

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

**ПРАВИЛА
КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ
МОРСКИХ СУДОВ**

Том 1



Российский Морской Регистр Судоходства
Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

1999

Правила классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу с 1 октября 1999 г.

Настоящее издание Правил составлено на основе седьмого издания с учетом изменений и дополнений, включенных в Бюллетени № 1 (1996 г.), № 2 (1997 г.), № 3 (1998 г.), а также подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

В Правилах учтены унифицированные требования, интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ и соответствующие резолюции Международной морской организации.

Правила изданы в двух томах. В первом томе содержатся Общие положения о надзорной деятельности и части: I «Классификация», II «Корпус», III «Устройства, оборудование и снабжение», IV «Остойчивость», V «Деление на отсеки» и VI «Противопожарная защита»; во втором томе — части: VII «Механические установки», VIII «Системы и трубопроводы», IX «Механизмы», X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением», XI «Электрическое оборудование», XII «Холодильные установки», XIII «Материалы», XIV «Сварка», XV «Автоматизация» и XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

© Российский Морской Регистр Судоходства, 1999

ISBN 5-89331-031-4

Восьмое издание, по сравнению с предыдущим изданием (1995 г.), содержит следующие изменения и дополнения:

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Глава 1.1 «Определения и пояснения» — введены определения: «система качества», «судно атомно-технологического обслуживания», «наплавное судно», «навалочное судно», «прогулочное судно»; определения «судно с горизонтальным способом погрузки и выгрузки» и «паром» заменены определениями «накатное судно» и «пассажирское накатное судно»; откорректировано определение «судно смешанного плавания».

2. Глава 1.2 «Надзорная деятельность» — внесены дополнения в пункты 1.2.1, 1.2.13.

3. Глава 1.3 «Правила» — в перечень применяемых Правил и нормативных документов включены: Правила классификационных освидетельствований судов, Общие положения по техническому надзору за контейнерами, Правила управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения, Правила управления качеством для судоходных компаний, Правила классификации и постройки высокоскоростных судов, Правила классификации и постройки малых экранопланов типа А, Технические требования к маломерным судам при проведении технического надзора, Руководство по техническому надзору за постройкой атомных судов, Руководство по техническому надзору за судовыми атомными паропроизводящими установками в эксплуатации, Руководство по сертификации систем управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения, Руководство по оценке/сертификации систем качества, Правила управления качеством для организаций, выполняющих подбор и комплектование экипажей судов и плавучих сооружений; изменен текст пункта 1.3.2.1, внесены дополнения в пункт 1.3.3.1; изменен текст пункта 1.3.3.2.

4. Глава 1.4 «Документы» — внесены изменения в пункты 1.4.1, 1.4.7, 1.4.8, 1.4.18.

5. Глава 1.5 «Ответственность Регистра» — дополнена разделом о материальной ответственности Регистра.

6. Глава 2.1 «Общие указания» — исключен пункт 2.1.2, внесены дополнения в пункт 2.1.3.

7. Глава 2.2 «Надзор за изготовлением материалов и изделий» — изменен текст пункта 2.2.5.

8. Глава 2.6 «Надзор за выполнением международных конвенций и соглашений» — внесены изменения в пункты 2.6.1, 2.6.4, 2.6.5.3, 2.6.5.8, 2.6.5.12.

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

1. Раздел 1 «Общие положения».

.1 Сформулировано понятие классификации судов на основе принятой в июне 1993г. Внутренней Информации 8 МАКО.

.2 Исключено указание о распространении действия настоящей части Правил на суда в эксплуатации, как противоречащее п.1.3.3 Общих положений о надзорной деятельности Регистра.

2. Раздел 2 «Класс судна».

.1 Уточнены положения, разъясняющие значение и смысл присвоения судну класса Регистра и его возобновления, а также случаи и причины приостановления, снятия и аннулирования класса судна.

.2 Введены в символ класса судна новые знаки: **ОВНМ** — для случая оборудования судна средствами управления одним вахтенным на мостике; **РЕФ** — для транспортных судов, предназначенных для перевозки охлажденных грузов в специально оборудованных грузовых помещениях и/или в термоизолированных контейнерах и имеющих для этих целей классифицированную холодильную установку; **П1В, П1, П2В, П2, ПЗВ** — знаки оснащенности судна средствами борьбы с пожарами на других судах (соответственно введению требований к таким судам в части VI «Противопожарная защита» Правил).

.3 Введен новый основной символ класса судов и плавучих сооружений, которым, в силу особенностей их конструкции, невозможно присвоить основной символ класса из числа приведенных

ранее в п.2.2.2 (применяется по особому решению Регистра и лишь в случаях перехода судов в класс Регистра из класса Общества — члена МАКО).

.4 Введена новая система знаков категорий ледовых усилений ледоколов и транспортных судов в связи с новыми требованиями, приведенными в новой главе 3.10 части II «Корпус» Правил.

.5 Исключены из Правил словесные характеристики «паром», «СВПа», «СВПс», «СПК» — в связи с отсутствием в Правилах требований к судам, осуществляющим паромные переправы, и упорядочением определений накатных судов и пассажирских накатных судов в Общих положениях о надзорной деятельности, а также в связи с изданием Правил классификации и постройки высокоскоростных судов.

.6 Уточнена таблица 2.2.5.3 условий эксплуатации судов ограниченного района плавания III-СП.

3. Раздел 3 «Классификационные освидетельствования судов в эксплуатации» исключен из текста в связи с выходом Правил классификационных освидетельствований судов (1998г.) Регистра.

4. Раздел 4 «Техническая документация судна».

.1 Уточнены и дополнены перечни проектной документации, представляемой Регистру для рассмотрения в порядке классификации судна в постройке.

.2 Терминология в названиях документации приведена в соответствие с действующими стандартами РФ.

5. Раздел 5 «Классификация холодильных установок».

.1 Введены дополнительные знаки в символ класса холодильной установки, предназначенной для: охлаждения груза в термоизолированных контейнерах; поддержания требуемого режима перевозки груза в газовозах, химовозах, а также, если она дополнительно оборудована системой регулирования состава газовой среды в охлаждаемых помещениях и/или в термоизолированных контейнерах. В часть XII «Холодильные установки» Правил введены соответствующие требования для таких холодильных установок.

.2 Введен дополнительный основной символ класса холодильной установки, построенной по Правилам и под надзором Общества — члена МАКО и классифицируемой впоследствии Регистром, если установка не в полной мере отвечает требованиям Правил Регистра (применяется по особому решению Регистра).

.3 Уточнены положения о холодильных установках, подлежащих надзору Регистра, и об установках, классифицируемых Регистром.

.4 Введено указание о внесении в Регистровую книгу судов и в Классификационное свидетельство холодильной установки дополнительных сведений об условиях охлаждения груза на судне, о спецификационных температурных условиях перевозки груза, и иных сведений, характеризующих холодильную установку.

.5 Откорректирована таблица объемов периодических освидетельствований классифицируемых холодильных установок.

.6 Дополнен перечень проектной документации, представляемой Регистру для классификации холодильной установки.

ЧАСТЬ II. КОРПУС

1. Изменены и дополнены требования к расчетным нагрузкам и к критериям прочности, а также регламентация общих требований к конструкциям корпусов морских судов, судов смешанного плавания и судов ограниченных районов плавания.

2. Изменены и дополнены требования к таранным переборкам пассажирских судов и к вентиляционным шахтам всех судов в соответствии с поправками к правилам II-1/10 и II-1/19 Конвенции СОЛАС-74.

3. Введены требования к защите от коррозии балластных танков и цистерн в соответствии с правилом 3-2 новой части А-1 главы II-1 Конвенции СОЛАС-74.

4. Переработаны глава 3.7 «Рыболовные суда и суда специального назначения» и глава 3.9 «Буксиры».

5. Введены новые требования к ледовым усилениям транспортных судов и ледоколов (глава 3.10), а также к ледовым усилениям рыболовных судов, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях.

6. Учтены Унифицированные требования МАКО: S11 к устойчивости связей корпуса; S1 и S1A о контроле прочности при загрузке судна; S12 о конструкции одинарного борта судов для навалочных грузов.

7. Введены в Правила Унифицированные требования МАКО: S14 о методах испытаний водонепроницаемости корпуса; S17 о продольной прочности корпуса в поврежденном состоянии судов для навалочных грузов, имеющих одинарные борта.

8. Введены требования в соответствии с Поправками к правилу 7.2 части В главы VI Конвенции СОЛАС-74 об остойчивости и прочности судна при погрузке, выгрузке и размещении незерновых навалочных грузов.

9. Переработана глава 3.2 «Накатные суда».

10. Глава 3.11 «Ледоколы» аннулирована, соответствующие требования предусмотрены главой 3.10.

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

1. Глава 5.7 — внесены изменения и дополнения в отношении конструкции устройства для аварийной буксировки. Название главы изменено на «Специальное устройство на судах».

2. Глава 7.4 — переработана в соответствии с Унифицированными требованиями S8 и S9 МАКО. Название главы заменено на «Устройство и закрытие отверстий в наружной обшивке корпуса».

3. Глава 7.14 — введены Унифицированные требования S21 МАКО в отношении конструкции грузовых люков трюмов, предназначенных для перевозки навалочных грузов.

4. Глава 7.15 — в соответствии с требованиями резолюции MSC.27(61) ИМО введены требования к средствам доступа в помещения грузовой зоны судов типа «А».

5. Глава 7.16 — введены дополнительные требования к устройству и закрытию отверстий на пассажирских накатных судах.

6. Глава 8.3 — введены требования к видимости с ходового мостика.

7. Глава 8.5 — переработаны требования к конструкции наклонных и вертикальных трапов. Введены требования к низкорасположенному освещению на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, и на судах специального назначения, имеющих на борту более 200 человек специального персонала. Введены дополнительные требования к путям эвакуации на пассажирских накатных судах.

8. Изменены, где необходимо по тексту, знаки ледовых усилений в соответствии с новым содержанием 2.2.3 части I «Классификация».

ЧАСТЬ IV. ОСТОЙЧИВОСТЬ

1. Глава 1.4 — введены регламентации относительно Плана управления балластными операциями на судне.

2. Глава 1.5 — введено требование периодического кренования рыболовных судов в эксплуатации при определенных условиях.

3. Глава 3.4 — введены требования к остойчивости наливных судов с широкими грузовыми танками, а также к остойчивости нефтеналивных судов дедвейтом 5000 т и более, контракт на постройку (или переоборудование) которых заключен после 01 февраля 1999 г.

ЧАСТЬ V. ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

1. Глава 1.4 — введено требование о наличии Информации о последствиях затопления на сухогрузных судах длиной менее 80 м.

2. Глава 2.8 — введены требования относительно вероятностной оценки деления на отсеки грузовых судов длиной 80 м и более.

3. Глава 3.4 — регламентировано отстояние аварийной ватерлинии от помещений аварийных источников электрической энергии.

4. Глава 3.5 — введены требования к расположению предполагаемого повреждения по длине судна для пассажирских (в том числе пассажирских накатных) судов с числом людей на борту 400 и более.

Для навалочных судов без двойного борта длиной 150 м и более, перевозящих грузы плотностью 1000 кг/м³ и более, введено дополнительное требование по посадке и остойчивости в поврежденном состоянии.

5. Глава 4.3 — уточнены требования к размерам повреждения судов с уменьшенным надводным бортом.

6. Раздел 5 — введены требования для пассажирских накатных судов и для навалочных судов, находящихся в эксплуатации.

7. Изменены, где необходимо по тексту, знаки категорий ледовых усилений в соответствии с новым содержанием пункта 2.2.3 части I «Классификация» Правил.

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

1. В текст введены ссылки на резолюцию ИМО MSC.61(67) «Международный Кодекс по применению процедур огневых испытаний».

2. Приведены в соответствие с резолюцией ИМО MSC.27(67) требования к пассажирским судам, касающиеся конструктивной противопожарной защиты.

3. Переработана и приведена в соответствие с Правилom II-2/54 Конвенции СОЛАС-74 глава 2.8 «Суда, перевозящие опасные грузы» с учетом также Поправок согласно резолюции ИМО MSC.57(67).

4. Включена новая глава 2.13 «Суда, имеющие в символе класса знак оснащенности средствами борьбы с пожарами на других судах».

5. В главу 3.9 включены новые требования к системам инертных газов танкеров с двойным корпусом и двойным дном, системам с подачей инертного газа из баллонов и к системам с азотным генератором.

6. Глава 3.3 «Спринклерная система» дополнена ссылкой на резолюцию ИМО A.800(19) о системах, равноценных спринклерной.

7. В разделе 4 «Системы пожарной сигнализации» учтены требования резолюции ИМО MSC.27(61) к станциям сигнализации о пожаре.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1 Общие положения	11	2.4	Освидетельствование судов и контейнеров в эксплуатации	20
1.1 Определения и пояснения	11	2.5	Освидетельствование судов в иностранных портах	20
1.2 Надзорная деятельность	13	2.6	Надзор за выполнением международных конвенций и соглашений	20
1.3 Правила	14	3 Техническая документация		26
1.4 Документы	16	3.1 Общие указания		26
1.5 Ответственность Регистра	18	3.2 Срок действия одобрения технической документации		26
2 Технический надзор	18			
2.1 Общие указания	18			
2.2 Надзор за изготовлением материалов и изделий	19			
2.3 Надзор за постройкой, восстановлением или переоборудованием судов	20			

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

1 Общие положения	28	1.7	Сварные конструкции и соединения	80
1.1 Пояснения	28	2 Общие требования к конструкциям корпуса		89
1.2 Область распространения	28	2.1 Общие положения		89
2 Класс судна	28	2.2 Наружная обшивка		90
2.1 Общие указания	28	2.3 Одинарное дно		92
2.2 Символ класса судна	29	2.4 Двойное дно		95
2.3 Дополнительные характеристики	36	2.5 Бортовой набор		103
2.4 Изменение знаков символа класса	36	2.6 Палубы и платформы		108
3 Техническая документация судна	36	2.7 Переборки, туннель гребного вала		114
3.1 Документация технического проекта для судна в постройке	36	2.8 Носовая и кормовая оконечности		119
3.2 Техническая документация переоборудуемого или восстанавливаемого судна	42	2.9 Пиллерсы и распорные бимсы		125
3.3 Рабочая документация для судна в постройке	42	2.10 Штевни, кили, кронштейны руля и гребного вала, неповоротные насадки гребного винта		126
3.4 Отчетная документация по судну	44	2.11 Фундаменты под механизмы и котлы		130
4 Классификация холодильных установок	44	2.12 Надстройки, рубки, квартердек		131
4.1 Общие положения	44	2.13 Машинные шахты		138
4.2 Класс холодильной установки	45	2.14 Фальшборт		138
4.3 Техническая документация холодильной установки	45	3 Требования к конструкциям специализированных судов		140

ЧАСТЬ II. КОРПУС

1 Принципы проектирования	48	3.1	Суда с широким раскрытием палубы	140
1.1 Общие положения	48	3.2	Накатные суда	143
1.2 Материалы	55	3.3	Суда для навалочных грузов и нефтенавалочные суда	147
1.3 Расчетные нагрузки	59	3.4	Рудовозы и нефтерудовозы	156
1.4 Продольная прочность	61	3.5	Наливные суда	157
1.5 Вибрация конструкций корпуса. Технические нормы	69	3.6	Суда технического флота	158
1.6 Требования к размерам элементов конструкции корпуса	72	3.7	Рыболовные суда и суда специального назначения, используемые для переработки живых ресурсов моря	172
		3.8	Суда обеспечения	179
		3.9	Буксиры	180
		3.10	Ледовые усиления судов ледового плавания и ледоколов	181
		3.12	Ледовые усиления буксиров	204

3.13 Плавучие доки	205
Приложение. Методы испытаний водонепроницаемости корпуса	217

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

1 Общие положения	222
1.1 Область распространения	222
1.2 Определения и пояснения.	222
1.3 Объем надзора	224
1.4 Общие указания.	225
1.5 Возникающие и допускаемые напряжения	226
1.6 Материалы и сварка	226
1.7 Расчетные коэффициенты ускорений вследствие волнения	226
2 Рулевое устройство	227
2.1 Общие указания.	227
2.2 Исходные расчетные параметры	228
2.3 Баллер руля и поворотной насадки	234
2.4 Перо руля и поворотная насадка	235
2.5 Соединение баллера с пером руля или поворотной насадкой	238
2.6 Штыри руля и поворотной насадки	240
2.7 Съёмный рудерпост.	240
2.8 Подшипники баллера.	241
2.9 Комплектация рулевых устройств рулевыми приводами.	241
2.10 Эффективность рулей и поворотных насадок	243
3 Якорное устройство	246
3.1 Общие указания.	246
3.2 Характеристика снабжения.	247
3.3 Становые якоря и стоп-анкеры.	249
3.4 Цепи и тросы для становых якорей	251
3.5 Цепь или стальной трос для стоп-анкера	252
3.6 Якорное оборудование	252
3.7 Якорные механизмы	253
3.8 Запасные части	254
4 Швартовное устройство	254
4.1 Общие указания.	254
4.2 Швартовные тросы	254
4.3 Швартовное оборудование	255
4.4 Швартовные механизмы	255
5 Буксирное устройство	256
5.1 Общие требования	256
5.2 Буксирный трос.	256
5.3 Буксирное оборудование	256
5.4 Специальное устройство на буксирах	256
5.5 Буксирные лебедки	257
5.6 Трос на буксирной лебедке.	257
5.7 Специальное устройство на судах	257

6 Сигнальные мачты	259
6.1 Общие указания	259
6.2 Мачты, раскрепленные стоячим такелажем	259
6.3 Мачты, не раскрепленные стоячим такелажем	260
6.4 Мачты особой конструкции	260
7 Устройство и закрытие отверстий в корпусе, надстройках и рубках	261
7.1 Общие указания	261
7.2 Иллюминаторы	262
7.3 Палубные иллюминаторы	264
7.4 Устройство и закрытие отверстий в наружной обшивке корпуса	264
7.5 Надстройки и рубки	267
7.6 Машинно-котельные шахты	268
7.7 Сходные, световые и вентиляционные люки	269
7.8 Вентиляционные трубы	270
7.9 Горловины	271
7.10 Грузовые люки сухогрузных трюмов	271
7.11 Люки грузовых отсеков на судах типа «А» и нефтяных трюмов судов для сбора нефти	275
7.12 Устройство и закрытие отверстий в переборках деления судна на отсеки.	276
7.13 Грузовые люки трюмов, приспособленных для поочередной перевозки сухих грузов и жидких грузов наливом	280
7.14 Грузовые люки трюмов, предназначенных для перевозки навалочных грузов	281
7.15 Доступ в помещения грузовой зоны судов типа «А».	282
7.16 Дополнительные требования к устройству и закрытию отверстий на пассажирских накатных судах.	283
8 Устройство и оборудование помещений. Другие устройства и оборудование	284
8.1 Общие указания	284
8.2 Расположение помещений	284
8.3 Ходовой мостик	284
8.4 Оборудование сухогрузных трюмов.	285
8.5 Выходы, двери, коридоры, наклонные и вертикальные трапы	287
8.6 Леерное ограждение, фальшборт и переходные мостики	291
8.7 Подъемное устройство судовых барж	292
9 Аварийное снабжение	293
9.1 Общие указания	293
9.2 Нормы снабжения	293
9.3 Хранение аварийного снабжения	295
9.4 Маркировка	295
9.5 Пластыри.	295
10 Якоря	297
10.1 Изготовление.	297

10.2 Испытания	297
Приложение. Расчет ширины трапов формирующих пути эвакуации на пасса- жирских судах и судах специального на- значения, имеющих на борту более 50 чел. специального персонала	299

ЧАСТЬ IV. ОСТОЙЧИВОСТЬ

1 Общие положения	302
1.1 Область распространения	302
1.2 Определения и пояснения.	302
1.3 Объем надзора	303
1.4 Общие технические требования	304
1.5 Опыт кренования	309
1.6 Отступления от Правил	311
1.7 Условия достаточной остойчивости	311
1.8 Перегон судов.	311
2 Общие требования к остойчивости	312
2.1 Критерий погоды	312
2.2 Диаграмма статической остойчивости	313
2.3 Метacentрическая высота	314
2.4 Учет обледенения.	314
3 Дополнительные требования к остойчивости	315
3.1 Пассажирские суда	315
3.2 Сухогрузные суда	315
3.3 Лесовозы	316
3.4 Наливные суда	317
3.5 Рыболовные суда	319
3.6 Суда специального назначения.	319
3.7 Буксиры	320
3.8 Дноуглубительные суда	321
3.9 Суда длиной менее 24 м	324
3.10 Контейнеровозы	325
3.11 Суда обеспечения	326
3.12 Суда смешанного (река-море) плавания	327
4 Требования к остойчивости плавучих кранов, транспортных понтонов, доков и стоечных судов	328
4.1 Плавучие краны.	328
4.2 Транспортные понтоны.	333
4.3 Плавучие доки	333
4.4 Стоечные суда	335
5 Альтернативные требования к остойчи- вости судов неограниченного района плавания.	336
5.1 Общие положения	336
5.2 Диаграмма статической остойчивости.	336
5.3 Метacentрическая высота	336
5.4 Критерий погоды	336
Приложение 1. Инструктивные указания по составлению Информации об остойчивости	338

Приложение 2. Определение опрокидывающего момента	343
Таблица обозначений величин, принятых в части IV «Остойчивость»	348

ЧАСТЬ V. ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

1 Общие положения.	350
1.1 Область распространения	350
1.2 Определения и пояснения	350
1.3 Объем надзора	352
1.4 Общие технические требования	352
1.5 Условия удовлетворения требованиям к делению на отсеки	354
2 Вероятностная оценка деления на отсеки	354
2.1 Предельная длина затопления.	354
2.2 Коэффициент проницаемости	354
2.3 Индекс деления на отсеки	355
2.4 Вероятность затопления отсека	355
2.5 Вероятность сохранения судна при повреждении отсека или группы смежных отсеков	357
2.6 Специальные требования к делению на отсеки	359
2.7 Вероятностная оценка деления на отсеки судов, имеющих в символе класса знаки ледовых усилений ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9.	360
2.8 Вероятностная оценка деления на отсеки грузовых судов.	361
3 Остойчивость поврежденного судна	364
3.1 Общие положения	364
3.2 Размеры повреждения	364
3.3 Коэффициенты проницаемости	365
3.4 Требования к элементам остойчивости поврежденного судна	365
3.5 Дополнительные требования к остойчи- вости поврежденного судна	366
4 Специальные требования к судам типа «В» с уменьшенным надводным бортом и к судам типа «А».	372
4.1 Общие положения	372
4.2 Посадка и нагрузка судна перед повреждением	372
4.3 Размеры повреждений	373
4.4 Посадка и остойчивость поврежденного судна	374
5 Требования к судам, находящимся в эксплуатации	375
5.1 Требования к пассажирским накатным судам (пассажирским судам ро-ро)	375
5.2 Навалочные суда	377
Приложение. Формулы для определения величины p при различных комбинациях отсеков	378

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА		
1 Общие положения	382	
1.1 Область распространения	382	
1.2 Определения и пояснения	382	
1.3 Объем надзора	385	
1.4 Планы пожарные	385	
1.5 Подразделение судовых помещений	386	
1.6 Подразделение материалов согласно Кодексу процедур огневых испытаний	387	
2 Конструктивная противопожарная защита	388	
2.1 Общие требования	388	
2.2 Пассажирские суда	399	
2.3 Грузовые суда	409	
2.4 Нефтеналивные суда	412	
2.5 Суда, обслуживающие нефтеналивные суда	417	
2.6 Суда специального назначения	417	
2.7 Нефтеналивные суда ($> 60^{\circ}\text{C}$)	417	
2.8 Суда, перевозящие опасные грузы	418	
2.9 Суда из стеклопластика	422	
2.10 Суда для перевозки автотранспорта с топливом в баках	422	
2.11 Нефтесборные суда	422	
2.12 Стоечные суда	424	
2.13 Суда, имеющие в символе класса знак оснащенности средствами борьбы с пожарами на других судах	424	
3 Противопожарное оборудование и системы	427	
3.1 Общие требования	427	
3.2 Водопожарная система	432	
3.3 Спринклерная система	437	
3.4 Система водораспыления	439	
3.5 Система водяных завес	440	
3.6 Система водяного орошения	440	
3.7 Система пенотушения	440	
3.8 Система углекислотного тушения	443	
3.9 Система инертных газов	447	
3.10 Система порошкового тушения	452	
3.11 Испытание систем пожаротушения	453	
4 Системы пожарной сигнализации	455	
4.1 Общие требования	455	
4.2 Сигнализация обнаружения пожара	456	
4.3 Сигнализация предупреждения	459	
5 Противопожарное снабжение, запасные части и инструмент	460	
5.1 Противопожарное снабжение	460	
5.2 Запасные части и инструмент	469	

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

В Правилах Российского Морского Регистра Судоходства¹, если в других частях специально не оговорено иное, приняты следующие определения:

Грузовое судно — любое судно, не являющееся пассажирским (сухогрузное, наливное, транспортный рефрижератор, ледокол, буксир, толкач, спасательное, технического флота, кабельное, специального назначения и другое непассажирское судно).

Место убежища — любая естественно или искусственно защищенная акватория, которая может быть использована для укрытия судна при возникновении обстоятельств, угрожающих его безопасности.

Пассажир — всякое лицо на борту судна, кроме капитана и членов экипажа или других лиц, работающих или имеющих какие-либо занятия, связанные с деятельностью этого судна (специальный персонал), а также ребенка в возрасте менее одного года.

Пассажирское судно — судно, предназначенное для перевозки или перевозящее более 12 пассажиров.

Рыболовное судно — любое судно, используемое для промысла или для промысла и обработки своего улова (рыбы, китов, тюленей, моржей или других живых ресурсов моря).

Экипаж рыболовного судна — лица, занятые выполнением любых обязанностей на борту судна, связанных с его назначением.

Специальный персонал — все лица, не являющиеся пассажирами, членами экипажа и находящиеся на борту в связи со специальным назначением судна или по причине специальных работ, производимых на борту данного судна.

Судно специального назначения — самоходное судно с механическим двигателем, которое в силу своего назначения имеет на борту специальный персонал более 12 чел., включая пассажиров (под указанными судами понимаются научно-исследовательские, экспедиционные, гидрографические, учебные суда; китобазы, рыбобазы и прочие суда, используемые для переработки живых ресурсов моря и не занятые их ловом, и др.).

Экипаж судна — личный состав судна, обеспечивающий управление, движение, живучесть и безопасность эксплуатации судна, включая персонал, обслуживающий как личный состав судна, так и пассажиров.

Контейнер — транспортное оборудование: имеющее постоянный характер и в силу этого достаточно прочное, чтобы быть пригодным для многократного использования;

специально сконструированное для облегчения перевозки грузов одним или несколькими видами транспорта без их промежуточной перегрузки;

сконструированное с учетом необходимости крепления и/или быстрой обработки и снабженное для этих целей угловыми фитингами;

такого размера, что площадь, заключенная между четырьмя внешними нижними углами, составляет, по крайней мере, 14 или 7 м² при наличии верхних угловых фитингов.

Примечание. Определение «контейнер» не относится к транспортному средству или упаковке, однако распространяется на контейнеры, когда они перевозятся на шасси.

Контейнеровоз — судно, предназначенное для перевозки грузов в контейнерах международного образца и имеющее ячеистые направляющие конструкции в трюмах.

Накатное судно — судно, специально предназначенное для перевозки различной колесной техники (автомобилей, железнодорожного подвижного состава, гусеничной техники, трейлеров с грузом и без груза), грузовые операции на котором производятся преимущественно горизонтальным способом — накатом.

Пассажирское накатное судно (пассажирское судно ро-ро) — пассажирское судно, имеющее закрытые или открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки или помещения специальной категории, определение которых дано в 1.5.9 части VI «Противопожарная защита» Правил.

К пассажирским накатным судам относятся также суда, осуществляющие на паромных переправах регулярные перевозки пассажиров и перевозки на открытой палубе колесной техники с топливом в баках и/или железнодорожного подвижного состава с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.

Наплавное судно — сухогрузное судно, приспособленное для производства погрузочно-разгрузочных работ с использованием принципа докования в портах и защищенных акваториях.

¹ В дальнейшем — Регистр.

Наливное судно — судно, предназначенное для перевозки жидких грузов наливом, в том числе:

нефтеналивное судно — судно, предназначенное для перевозки наливом сырой нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки 60°C и ниже для морских судов, 55°C и ниже для судов внутреннего плавания и с давлением паров по Рейду ниже атмосферного;

нефтеналивное судно (> 60°C) — морское судно, предназначенное для перевозки наливом нефтепродуктов с температурой вспышки более 60°C;

нефтеналивное судно (> 55°C) — судно внутреннего плавания, предназначенное для перевозки наливом нефтепродуктов с температурой вспышки более 55°C;

нефтеборное судно — судно, постоянно или периодически используемое для сбора с поверхности моря нефтепродуктов с температурой вспышки 60°C и ниже.

В зависимости от объема выполненных требований настоящих Правил суда, используемые в операциях по ликвидации разлитой по поверхности моря нефти, могут выполнять свою работу, находясь на дистанции, безопасной в отношении возникновения пожара и взрыва, от объекта, из которого происходит разлив нефти, либо в непосредственной близости от источника разлива нефти в покрытых нефтью водах;

газовоз — судно, предназначенное для перевозки наливом сжиженных газов;

химовоз — судно, предназначенное для перевозки наливом опасных химических грузов.

Комбинированное судно — судно, предназначенное для перевозки наливом сырой нефти и нефтепродуктов, а также насыпных грузов (нефтерудовозы, нефтенавалочные и т.п. суда).

Навалочное судно — судно, в конструкцию которого входят одна палуба, бортовые подпалубные танки и бортовые скуловые танки в грузовых помещениях и которое предназначено преимущественно для перевозки навалочных грузов.

Судовая баржа — несамоходное грузовое судно, эксплуатируемое без экипажа и приспособленное для транспортировки на специально оборудованных судах (баржевозах) и буксировки (толкания) в пределах установленного ограниченного района плавания.

Дедвейт — разность между водоизмещением судна по грузовую ватерлинию, соответствующую назначенному летнему надводному борту в воде с плотностью 1,025 т/м³, и водоизмещением порожнем.

Водоизмещение порожнем — водоизмещение судна без груза, топлива, смазочного

масла, балластной, пресной, котельной воды в цистернах, судовых запасов, а также без пассажиров, экипажа и их вещей.

Буксир — судно, предназначенное для буксировки и кантовки других судов и плавучих сооружений.

Плавучий кран (плавкран) — крановое сооружение на плавучем основании понтонного или близкого к нему по форме типа, предназначенное для производства грузоподъемных операций, которое может быть использовано для транспортировки грузов на палубе.

Крановое судно — судно, несущее на себе крановое сооружение, предназначенное для выполнения специализированных грузоподъемных операций, в том числе монтажных, подводных, трубоукладочных и т.п.

Сухогрузное судно — судно, предназначенное для перевозки различных грузов (генеральных, контейнеров, леса, грузов насыпью и т.п.), кроме жидких грузов наливом.

Судно обеспечения — судно, предназначенное в основном для перевозки снабжения и грузов к морским плавучим и стационарным установкам различного назначения и имеющее, как правило, надстройку в носовой и открытую грузовую палубу в кормовой части для обработки груза в море. При выполнении соответствующих требований Правил Регистра судно может быть использовано для буксировочных работ.

Плавучая буровая установка — судно (плавучее сооружение), предназначенное для выполнения буровых работ по разведке и/или добыче подземных ресурсов морского дна.

Судно смешанного (река-море) плавания — самоходное грузовое судно, предназначенное для перевозок грузов по морским и внутренним водным путям.

Судно с динамическим принципом поддержания (СДПП) — судно, вес или значительная часть веса которого в эксплуатационном режиме уравниваются силами, не являющимися гидростатическими.

Высокоскоростное судно — судно, способное развить максимальную скорость в метрах в секунду, равную или превышающую

$$3,7 \times \Delta^{0,1667},$$

где Δ — водоизмещение, соответствующее расчетной ватерлинии, м³.

Стоечное судно — несамоходное плавучее сооружение с корпусом понтонного или судового образования, эксплуатирующееся, как правило, у причальной стенки (берега). К таким судам относятся: плавучие гостиницы и общежития, плавучие мастерские, плавучие силовые установки, плавучие суда-склады и т.д.

В Правилах приняты следующие пояснения:

Атомное судно — судно, главная propulsивная установка которого использует ядерную энергию.

Судно атомно-технологического обслуживания (судно АТО) — грузовое судно, предназначенное для хранения новых и отработавших тепловыделяющих сборок ядерных реакторов, выгрузки отработавших и загрузки новых тепловыделяющих сборок в корпуса реакторов, а также для приема, хранения, обработки и удаления жидких и твердых радиоактивных отходов или для выполнения иных функций технологического обслуживания судов с атомными энергетическими установками.

Прогулочное судно — судно, используемое исключительно в целях отдыха (без коммерческих целей) и имеющее на борту не более 12 человек.

Определения, касающиеся конкретных типов судов, приведены в соответствующих Правилах.

Дополнительные требования — не предусмотренные Правилами, но влияющие на выполнение Правил требования, предъявляемые Регистром при осуществлении надзорной деятельности.

Изделие — механизм, устройство, котел и сосуд под давлением, аппарат, прибор, предмет оборудования и снабжения, на которые распространяются требования Правил.

Правила — Правила, перечисленные в 1.3.1.

Система качества — совокупность организационной структуры, процедур, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления управления качеством.

Стандарты — термин, который применительно к Правилам означает различного рода стандарты или нормативно-технические документы любых стран, согласованные или признанные Регистром.

Судно в постройке — строящееся судно с момента закладки киля до получения документов, выдаваемых на судно.

Под моментом закладки киля подразумевается следующая стадия:

начало постройки, которое можно определить как относящееся к данному судну;

масса собранной части корпуса судна составляет не менее 50 т или 1% расчетной массы всех материалов корпуса, в зависимости от того, которое из этих значений меньше.

Судно в эксплуатации — судно, которое не является судном в постройке.

Глава 1.2. НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1.2.1 Регистр является государственным органом технического надзора и классификации гражданских судов.

Регистр является членом Международной ассоциации классификационных обществ (МАКО) и учитывает в своей деятельности решения МАКО и положения Кодекса этики МАКО. Регистр имеет систему качества, соответствующую требованиям МАКО и применимым требованиям международного стандарта ИСО 9001, что подтверждается соответствующим Сертификатом МАКО, выдаваемым по результатам соответствующих проверок. Кроме того, Регистр по поручению и от имени правительства Российской Федерации¹ или по поручению правительств других стран осуществляет в пределах своей компетенции технический надзор за выполнением требований международных конвенций, соглашений и договоров, в которых участвуют упомянутые страны.

1.2.2 Регистр устанавливает технические требования, обеспечивающие условия безопасного плавания судов в соответствии с их назначением, охраны человеческой жизни и надлежащей перевозки грузов на море и на внутренних водных путях, предотвращения загрязнения с судов, осуществляет технический надзор за выполнением этих требований, производит классификацию судов, устанавливает валовую и чистую вместимость морских судов и обмерные характеристики находящихся под надзором Регистра судов внутреннего плавания.

1.2.3 Надзорная деятельность осуществляется на основании издаваемых Регистром Правил и имеет целью определить, отвечают ли Правилам и дополнительным требованиям суда и контейнеры, подлежащие надзору, а также материалы и изделия, предназначенные для постройки и ремонта судов и их оборудования. Применение и выполнение Правил и дополнительных требований является обязанностью проектных организаций, судовладельцев, контейнеровладельцев, судоверфей, а также предприятий, которые изготовляют материалы и изделия, подлежащие надзору Регистра.

Толкование требований Правил и других нормативных документов Регистра является компетенцией только Регистра.

Надзорная деятельность Регистра не заменяет деятельности органов технического контроля судовладельцев, судоверфей и заводов-изготовителей.

1.2.4 Регистр осуществляет технический надзор за следующими морскими судами и подлежащими его техническому надзору судами внутреннего плавания в постройке и в эксплуатации:

¹ В дальнейшем — РФ.

.1 пассажирскими и наливными судами, судами, предназначенными для перевозки опасных грузов, а также буксирами, независимо от мощности главных двигателей и валовой вместимости;

.2 самоходными судами, не указанными в 1.2.4.1, с мощностью главных двигателей 55 кВт и более;

.3 судами, не указанными в 1.2.4.1 и 1.2.4.2, валовой вместимостью 80 и более, либо с суммарной мощностью первичных двигателей 100 кВт и более.

1.2.5 Регистр осуществляет технический надзор за судовыми холодильными установками с точки зрения безопасности судов, надлежащей перевозки грузов, предотвращения озоноразрушающего действия холодильных агентов на окружающую среду, а также осуществляет классификацию холодильных установок судов.

1.2.6 Регистр осуществляет надзор за судовыми грузоподъемными устройствами грузоподъемностью 1 т и более.

1.2.7 Регистр по особому согласованию может осуществлять также надзор за другими судами, установками и устройствами, не перечисленными в 1.2.4 — 1.2.6.

1.2.8 Технологические и специальные устройства судов рыболовных, кабельных, технического флота и специального назначения не подлежат надзору Регистра, за исключением оборудования, перечисленного в соответствующих частях Правил.

1.2.9 Регистр осуществляет технический надзор за контейнерами при их изготовлении и эксплуатации.

1.2.10 Регистр рассматривает и согласовывает проекты стандартов и других нормативных документов, связанных с его деятельностью.

1.2.11 Регистр может осуществлять экспертизы и участвовать в экспертизах по техническим вопросам, входящим в круг его деятельности.

1.2.12 Регистр издает Регистровую книгу судов, в которой содержатся сведения о морских самоходных судах валовой вместимостью 100 и более, имеющих класс Регистра.

1.2.13 За выполненные работы Регистр взимает плату, которая назначается в соответствии с действующей системой ценообразования Регистра. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, Регистр имеет право не присваивать класс или, в случае, когда класс уже присвоен, приостанавливать его действие либо снимать класс с судна, по которому не исполнено или ненадлежаще исполнено обязательство перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, и изымать (делая запись о недействительности) выданные Регистром документы.

Глава 1.3. ПРАВИЛА

1.3.1 Применяемые Правила.

1.3.1.1 В своей надзорной деятельности Регистр применяет следующие Правила:

.1 Общие положения о надзорной деятельности;

.2 Правила классификации и постройки морских судов, состоящие из следующих частей:

I «Классификация»;

II «Корпус»;

III «Устройства, оборудование и снабжение»;

IV «Остойчивость»;

V «Деление на отсеки»;

VI «Противопожарная защита»;

VII «Механические установки»;

VIII «Системы и трубопроводы»;

IX «Механизмы»;

X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением»;

XI «Электрическое оборудование»;

XII «Холодильные установки»;

XIII «Материалы»;

XIV «Сварка»;

XV «Автоматизация»;

XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика»;

.3 Правила по оборудованию морских судов, состоящие из следующих частей:

I «Положения по надзору»;

II «Спасательные средства»;

III «Сигнальные средства»;

IV «Радиооборудование»;

V «Навигационное оборудование»;

.4 Правила о грузовой марке морских судов;

.5 Правила по грузоподъемным устройствам морских судов;

.6 Правила классификационных освидетельствований судов;

.7 Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания (для Дунайского бассейна);

.8 Общие положения по техническому надзору за контейнерами;

.9 Правила изготовления контейнеров, состоящие из следующих частей:

I «Общие положения»;

II «Сухогрузные контейнеры»;

III «Изотермические контейнеры»;

IV «Контейнеры-цистерны»;

V «Контейнеры-платформы»;

VI «Контейнеры для навалочных грузов»;

.10 Правила допущения контейнеров к перевозке грузов под таможенными печатями и пломбами;

.11 Правила классификации и постройки плавучих буровых установок, состоящие из следующих частей:

- I «Классификация»;
 - II «Корпус»;
 - III «Устройства, оборудование и снабжение»;
 - IV «Остойчивость»;
 - V «Деление на отсеки»;
 - VI «Противопожарная защита»;
 - VII «Механические установки и системы»;
 - VIII «Электрическое оборудование»;
 - IX «Материалы»;
 - X «Сварка»;
- .12 Правила по конвенционному оборудованию плавучих буровых установок, состоящие из следующих частей:
- I «Спасательные средства»;
 - II «Сигнальные средства»;
 - III «Радиооборудование»;
 - IV «Навигационное оборудование»;
- .13 Правила по предотвращению загрязнения с судов, состоящие из следующих частей:
- I «Положения по надзору»;
 - II «Требования к конструкции судов и их оборудованию по предотвращению загрязнения нефтью»;
 - III «Требования к конструкции судов, их оборудованию и устройствам по предотвращению загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом»;
 - IV «Требования к оборудованию и устройствам судов по предотвращению загрязнения сточными водами»;
 - V «Требования к оборудованию и устройствам судов по предотвращению загрязнения мусором»;
- .14 Правила классификации и постройки химовозов;
- .15 Правила обеспечения безопасности судов с динамическими принципами поддержания;
- .16 Правила классификации и постройки атомных судов;
- .17 Правила классификации и постройки судов атомно-технологического обслуживания;
- .18 Правила классификации и постройки газовозов;
- .19 Правила классификации и постройки обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов;
- .20 Правила управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения;
- .21 Правила управления качеством для судоводных компаний;
- .22 Правила управления качеством для организаций, выполняющих подбор и комплектование экипажей судов и плавучих сооружений;
- .23 Правила классификации и постройки

высокоскоростных судов;

.24 Правила классификации и постройки малых экранопланов типа А;

.25 Правила перевозки зерна;

1.3.1.2 Кроме Правил, указанных в 1.3.1.1, Регистр применяет в своей надзорной деятельности также следующие Правила и другие нормативные документы:

.1 Правила постройки морских железобетонных и композитных судов и плавучих доков;

.2 Правила обмера морских судов;

.3 Правила обмера судов внутреннего плавания;

.4 Правила по обмеру судов для Панамского канала, Суэцкие правила обмера вместимости;

.5 Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации;

.6 Руководство по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий;

.7 Правила Речного Регистра РФ или другие признанные Регистром нормативные документы;

.8 Руководство по техническому надзору за изготовлением контейнеров;

.9 Руководство по техническому надзору за контейнерами в эксплуатации;

.10 Руководство по техническому надзору за плавучими буровыми установками в эксплуатации;

.11 Руководство по техническому надзору за постройкой плавучих буровых установок и изготовлением изделий;

.12 Руководство по техническому надзору за постройкой обитаемых подводных аппаратов, глубоководных водолазных комплексов и изготовлением изделий;

.13 Руководство по техническому надзору за обитаемыми подводными аппаратами и глубоководными водолазными комплексами в эксплуатации;

.14 Технические требования к размещению и креплению контейнеров международного стандарта на судах, приспособленных для их перевозки;

.15 Технические требования к маломерным судам при проведении технического надзора;

.16 Руководство по техническому надзору за постройкой атомных судов;

.17 Руководство по техническому надзору за судовыми атомными паропроизводящими установками в эксплуатации;

.18 Руководство по оценке/сертификации систем качества;

.19 Руководство по сертификации систем управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения.

1.3.2 Применение Правил к судам в постройке, контейнерам и изделиям.

1.3.2.1 Вновь изданные Правила и изменения, внесенные в Правила, вступают в силу с даты,

указанной в аннотации на обороте титульного листа. До срока вступления их в силу они являются рекомендацией.

1.3.2.2 Суда и изделия, проекты которых представляются на одобрение Регистру после вступления в силу Правил или изменений, внесенных в Правила, должны отвечать требованиям этих Правил и изменений. К судам в постройке, а также изделиям, техническая документация на которые одобрена Регистром до вступления в силу Правил, применяются те Правила, которые действовали на момент одобрения этой документации (см. также гл. 3.2).

1.3.3 Применение Правил к судам и контейнерам в эксплуатации.

1.3.3.1 На суда и контейнеры в эксплуатации распространяются требования тех Правил, по которым судно или контейнер были построены, если в отдельных частях последующих изданий Правил или циркулярных указаниях Регистра, опубликованных после издания Правил, отсутствуют другие указания. На суда в эксплуатации, впервые классифицируемые Регистром, распространяются требования Правил Регистра, действовавших на период постройки данного судна, с учетом требований последующих изданий Правил и циркулярных указаний Регистра, распространяющихся на суда в эксплуатации.

1.3.3.2 Степень применения вновь изданных Правил к судам и контейнерам в эксплуатации при их восстановлении после аварий или в иных подобных случаях, а также при переоборудовании устанавливается Регистром с учетом целесообразности и технической обоснованности в каждом конкретном случае.

1.3.4 Отступления от Правил.

1.3.4.1 Регистр может дать согласие на применение материалов, конструкций судна и контейнера или отдельных его устройств и изделий, предназначенных к установке на судно и контейнер, иных, чем это предусмотрено Правилами, при условии, что они являются одинаково эффективными по отношению к определенным в Правилах; при этом отступление от Правил для судов и контейнеров, на которые распространяются положения международных конвенций или соглашений, может быть допущено Регистром только в тех случаях, когда такие отступления допускаются этими конвенциями и соглашениями.

В указанных случаях Регистру должны быть представлены данные, позволяющие установить соответствие этих материалов, конструкций и изделий условиям, обеспечивающим безопасность судна, охрану человеческой жизни, надежную перевозку грузов на море и на внутренних водных путях и предотвращение загрязнения с судов.

1.3.4.2 Если конструкция судна, его отдельных механизмов, устройств, установок, оборудования и снабжения или примененные материалы не могут быть признаны достаточно проверенными в эксплуатации, Регистр может потребовать проведения специальных испытаний во время постройки, а при эксплуатации может сократить сроки между периодическими освидетельствованиями или увеличить объем этих освидетельствований.

Упомянутое выше относится также и к контейнерам. Если Регистр признает это необходимым, соответствующие записи об ограничениях могут быть внесены в классификационные или другие документы, выдаваемые Регистром, и в Регистровую книгу. Ограничения снимаются после получения удовлетворительных результатов в процессе эксплуатации.

Глава 1.4. ДОКУМЕНТЫ

1.4.1 В результате надзорной деятельности Регистр выдает соответствующие документы.

Указания о выдаче документов Регистра, изложены в Перечне документов Российского Морского Регистра Судоходства, выдаваемых при осуществлении технического надзора.

1.4.2 Документами, подтверждающими выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов и правил классификации и постройки отдельных типов судов, а также Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания, являются:

1 Классификационное свидетельство;

2 Классификационное свидетельство на холодильную установку.

1.4.3 Документом, подтверждающим выполнение требований Правил по оборудованию морских судов является Свидетельство на оборудование и снабжение.

1.4.4 Для судов, не совершающих международных рейсов, документом, подтверждающим выполнение требований Правил о грузовой марке морских судов, является Свидетельство о грузовой марке. Положения о выдаче этого Свидетельства изложены в указанных Правилах.

Для судов, совершающих международные рейсы, документом, подтверждающим выполнение требований Правил о грузовой марке морских судов, является Международное свидетельство о грузовой марке или Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки. Указания о выдаче этих Свидетельств изложены в гл. 2.6.

1.4.5 Документами, удостоверяющими годность судна к плаванию, являются:

.1 Пассажирское свидетельство, которое выдается на морские пассажирские суда;

.2 Свидетельство о годности к плаванию, которое выдается на морские самоходные суда валовой вместимостью 100 и более, если судно получает документы, указанные в 1.4.2.1, 1.4.3, 1.4.4, 1.4.18, а на пассажирские суда - и в 1.4.5.1.

На все суда внутреннего плавания, морские несамоходные, а также на морские самоходные суда валовой вместимостью менее 100 Свидетельство о годности к плаванию выдается, если судно получает документы, указанные в 1.4.2.1, 1.4.4, 1.4.18, а на пассажирские - и в 1.4.5.1.

Документы, указанные в 1.4.2, 1.4.3, 1.4.5, выдаются на пять лет с ежегодным подтверждением их в пределах трех месяцев до или после истечения каждого годовичного срока со дня выдачи Свидетельства.

1.4.6 Документом, разрешающим разовый перегон между определенными портами, выдаваемым судну, не имеющему класса или утратившему таковой, или судну, не имевшему права на плавание в данном районе, при условии выполнения и соблюдения специальных указаний Регистра, является Свидетельство на разовый перегон.

1.4.7 Документами, подтверждающими выполнение требований Правил по грузоподъемным устройствам морских судов, являются:

.1 Регистровая книга судовых грузоподъемных устройств. Выдается на судовые грузоподъемные устройства, на которые распространяется действие Правил по грузоподъемным устройствам морских судов. Срок действия — 10 лет;

.2 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании грузоподъемных устройств. Выдается на судовые грузоподъемные устройства, на которые распространяется действие Правил по грузоподъемным устройствам морских судов. Срок действия — 5 лет;

.3 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании спаренных грузовых стрел. Выдается на судовые грузовые стрелы, оборудованные для работы спаренными шкентелями, на которые распространяется действие Правил по грузоподъемным устройствам морских судов. Срок действия — 5 лет;

.4 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании заменяемых и съемных деталей. Выдается на съемные детали и заменяемые детали, входящие в состав грузоподъемного устройства и съемных деталей, на которые распространяется действие Правил по грузоподъемным устройствам морских судов. Срок действия Свидетельства не ограничен и зависит от технического состояния деталей;

.5 Свидетельство об испытании и полном

освидетельствовании стального троса. Выдается на стальные тросы, на которые распространяется действие Правил по грузоподъемным устройствам морских судов. Срок действия Свидетельства не ограничен и зависит от технического состояния стального троса;

.6 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании лифтов. Выдается на судовые лифты, на которые распространяется действие Правил по грузоподъемным устройствам морских судов. Срок действия — 5 лет.

1.4.8 Документами, подтверждающими соответствие типового материала, изделия, контейнера или типового технологического процесса требованиям Регистра, являются:

.1 сертификаты о типовом одобрении;

.2 свидетельства о допущении.

Документами, подтверждающими соответствие материалов, изделий и контейнеров, изготавливаемых под надзором Регистра, положениям Правил и дополнительным требованиям Регистра, являются сертификаты Регистра или сертификаты о типовом одобрении для определенных типов материалов или изделий.

1.4.9 При наличии полномочий, предусмотренных международными конвенциями и соглашениями, Регистр выдает на суда соответствующие свидетельства в порядке, предусмотренном этими конвенциями и соглашениями (см. гл. 2.6).

1.4.10 В процессе надзора за судами Регистр выдает в необходимых случаях иные документы (акты, протоколы, донесения, журналы и т.п.), а также и другие документы, не указанные в настоящей главе.

1.4.11 Документы Регистра выдаются на основании удовлетворительной оценки технического состояния поднадзорного объекта, установленной при проведении надзора, освидетельствования и испытаний.

1.4.12 Регистр может признавать полностью или частично документы иных классификационных обществ, органов технического надзора, а также других организаций.

1.4.13 Документы, выдаваемые Регистром на судно, должны храниться на судне.

1.4.14 Свидетельство о годности к плаванию и соответствующие другие документы Регистра, подтверждающие выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов, Правил по оборудованию морских судов, Правил по предотвращению загрязнения с судов (конструкция и оборудование) и Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания (см. 1.4.2 и 1.4.3), теряют силу в следующих случаях:

.1 по истечении срока их действия;

.2 если судно, его механизмы, устройства, оборудование и снабжение не будут предъявлены к периодическому освидетельствованию в предусмотренный срок;

.3 после аварийного случая, если в порту, в котором он произошел, или в первом порту, в который зайдет судно после аварийного случая, оно не будет предъявлено к освидетельствованию;

.4 после изменения снабжения, а также проведения без надзора Регистра ремонта или переоборудования на судоремонтных предприятиях тех частей судна, на которые распространяются требования Правил;

.5 если судно не содержится в надлежащем техническом состоянии, обеспечивающем его безопасность;

.6 при нарушении назначения и условий плавания, указанных в документах, выдаваемых на судно;

.7 при невыполнении условий или указаний, предъявляемых Регистром (см. также 2.1.6 ч. I «Классификация»).

1.4.15 Указания об утрате силы действия документов Регистра о грузовой марке, по грузоподъемным устройствам и контейнерам изложены в соответствующих Правилах.

1.4.16 Регистр может восстановить силу действия документов, если причины, которые вызвали потерю этой силы, устранены.

1.4.17 Документами, подтверждающими выполнение требований Правил по предотвращению загрязнения с судов, на нефтеналивных судах валовой вместимостью менее 150, на судах валовой вместимостью менее 400, не являющихся нефтеналивными, а также на любых судах, не совершающих международных рейсов, является Свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором.

Положения о выдаче документов, предусмотренных Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протоколом 1978 г. к ней, изложены в гл. 2.6.

1.4.18 Документами, подтверждающими выполнение Правил и нормативных документов по обмеру судов, являются:

.1 Международное мерительное свидетельство-

во (1969 г.) — см. гл. 2.6;

.2 Мерительные свидетельства или Декларация об обмере — для судов, не подпадающих под действие Международной конвенции по обмеру судов, 1969 г. Условия выдачи указанных документов приведены в Правилах обмера морских судов, 1996 г.;

.3 Мерительное свидетельство судна внутреннего плавания — см. гл. 2.6;

.4 Специальное мерительное свидетельство для Суэцкого канала;

.5 Свидетельство о подтверждении общего объема (Панамский канал) — для судов, впервые проходящих Панамским каналом. Свидетельство является предварительным документом, на основании которого Комиссия Панамского канала выдает Мерительное свидетельство Панамского канала.

Глава 1.5. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РЕГИСТРА

1.5.1 Выполнение работ Регистр поручает соответствующим специалистам, достаточно квалифицированным и выполняющим свои функции с надлежащей старательностью.

Регистр несет ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязательств только при наличии вины (умысла или неосторожности).

Регистр возмещает убытки лицам, состоящим с ним в договорных отношениях, связанных с настоящими Правилами, и понесшим убытки вследствие неисполнения или ненадлежащего исполнения Регистром договорных обязательств по неосторожности, в размере, не превышающем платы по договору в соответствии с действующей системой ценообразования Регистра, и только в случае, если доказана причинная связь между неисполнением или ненадлежащим исполнением Регистром договорных обязательств и возникшими убытками.

Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР

Глава 2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 В объем технического надзора и классификации входят:

.1 рассмотрение и одобрение технической документации;

.2 надзор за изготовлением предусмотренных Правилами материалов и изделий, предназначенных для постройки и ремонта объектов надзора;

.3 надзор за постройкой, восстановлением или переоборудованием судов, а также за изготовлением контейнеров;

.4 освидетельствования судов в эксплуатации;
.5 присвоение, возобновление и восстановление класса, внесение соответствующих записей в Регистровую книгу и выдача документов Регистра.

2.1.2 Для осуществления надзорной деятельности судовладельцы, контейнеровладельцы, администрация судоверфей, заводов-изготовителей и других предприятий должны обеспечить представителям Регистра возможность проведения освидетельствований судов и контейнеров, свободный доступ во все места, где выполняются работы, связанные с изготовлением и испытанием материалов и изделий, поднадзорных Регистру, и обеспечить все необходимые условия проведения надзора.

При необходимости, по представлению Регистра должны быть также обеспечены доступ к объектам надзора и условия для выполнения работ совместно с инспекторами Регистра аудиторам МАКО при осуществлении последними проверок системы качества Регистра.

2.1.3 Судовладельцы, контейнеровладельцы, судоверфи, проектные организации и заводы-изготовители обязаны выполнять требования, предъявляемые Регистром или его инспекторами при осуществлении ими надзорной деятельности.

2.1.4 Всекие изменения, касающиеся материалов и конструкции судна, контейнеров и изделий, на которые распространяются требования Правил, производимые судовладельцами, судоверфями, проектными организациями и заводами-изготовителями, должны быть одобрены Регистром до их реализации.

2.1.5 Спорные вопросы, возникающие в процессе надзорной деятельности, могут быть представлены судовладельцами, контейнеровладельцами, судоверфями, заводами-изготовителями и другими предприятиями непосредственно вышестоящей инспекции Регистра. Решение Главного управления Регистра является окончательным.

2.1.6 Регистр может отказаться от осуществления надзорной деятельности в случаях, если судоверфь или завод-изготовитель систематически нарушает Правила, а также если Сторона, заключившая с Регистром договор о надзоре, нарушает его.

2.1.7 При обнаружении дефектов материала или изделия, имеющего действующий документ, Регистр может потребовать проведения дополнительных испытаний или соответствующих исправлений, а если невозможно устранить обнаруженные дефекты, может аннулировать этот документ.

Глава 2.2. НАДЗОР ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

2.2.1 В соответствующих частях Правил приводятся перечни материалов и изделий, изготовление которых должно осуществляться под надзором Регистра, а также регламентированные Регистром технологические процессы.

Регистр по особому согласованию может осуществлять также надзор за материалами и изделиями, не перечисленными в указанных выше перечнях.

2.2.2 Изготовление материалов и изделий, подлежащих надзору Регистра, должно производиться по одобренной Регистром технической документации.

2.2.3 При осуществлении надзора Регистр может проверить выполнение конструктивных, технологических и производственных нормативов и процессов, не регламентированных Правилами, но влияющих на выполнение требований Правил.

2.2.4 Применение новых или впервые предъявляемых Регистру материалов, изделий или технологических процессов, подлежащих надзору Регистра, при постройке и ремонте судов, изготовлении материалов и изделий, должно быть одобрено Регистром. Для этого образцы материала, изделия или новые технологические процессы после одобрения Регистром технической документации должны быть подвергнуты испытаниям в объеме, согласованном с Регистром.

2.2.5 Надзор Регистра за изготовлением материалов и изделий осуществляется его инспекторами или может быть поручен им другой классификационной организации на основании Договора о взаимозамещении.

2.2.6 В установленных Регистром случаях предприятие-изготовитель подлежит освидетельствованию Регистром для проверки возможностей предприятия изготавливать материалы и изделия, отвечающие требованиям Регистра.

2.2.7 В процессе надзора при изготовлении материалы и изделия должны подвергаться необходимым освидетельствованиям и испытаниям в установленном Регистром порядке и объеме.

2.2.8 Материалы и изделия, изготовленные под надзором Регистра, должны иметь установленные Регистром документы и в необходимых случаях клейма, подтверждающие его надзор при их изготовлении, и маркировку, позволяющую установить их соответствие этим документам.

2.2.9 В обоснованных случаях Регистр может для отдельных изделий установить специальные условия их применения.

Глава 2.3. НАДЗОР ЗА ПОСТРОЙКОЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ИЛИ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕМ СУДОВ

2.3.1 Надзор за постройкой, восстановлением или переоборудованием судов осуществляют инспекторы Регистра на основании одобренной Регистром технической документации. Объем осмотров, измерений и испытаний, производимых в процессе надзора, устанавливается Регистром на основании действующих инструкций и в зависимости от конкретных условий.

Глава 2.4. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ И КОНТЕЙНЕРОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.4.1 Судовладельцы и контейнеровладельцы обязаны соблюдать сроки периодических и других предписанных Регистром освидетельствований и соответствующим образом подготавливать судно или контейнер к освидетельствованиям, а также незамедлительно заявлять Регистру о всех имевших место в период между освидетельствованиями аварийных случаях и ремонтах корпуса судна или изделий, на которые распространяются требования Правил.

2.4.2 При установке на судно в эксплуатации новых изделий, на которые распространяются требования Правил, к ним применяются положения 2.2 и 2.3.

2.4.3 При замене поврежденных или изношенных сверх допустимого предела элементов, на которые распространяются требования Правил, новые элементы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями этих Правил (с учетом 1.3.3) и одобрены Регистром.

Глава 2.5. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ В ИНОСТРАННЫХ ПОРТАХ

2.5.1 В порту, в котором нет представителя Регистра, а возникает необходимость в проведении освидетельствования, капитан судна или представитель судовладельца должен:

.1 при необходимости возобновления, продления или подтверждения действия документов, выданных в соответствии с требованиями международных конвенций и соглашений, принимать меры, предусмотренные в 2.6;

.2 при необходимости возобновления, продления или подтверждения действия документов на грузоподъемные устройства и Свидетельства о годности к плаванию принимать меры, определяемые специальными положениями;

.3 при необходимости возобновления, подтверждения или продления действия классификационных документов или получения экспертного заключения, связанного с классификацией судна или его холодильной установки, обратиться:

.3.1 к представителям классификационных обществ, уполномоченных Регистром к замещению;

.3.2 к внештатным инспекторам Регистра.

Глава 2.6. НАДЗОР ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНВЕНЦИЙ И СОГЛАШЕНИЙ

2.6.1 Общие положения.

В соответствующих Правилах учтены требования документов и поправок к ним, включая положения Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974г., Протоколов 1978 и 1988 гг. к ней, Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978г. к ней, Международной конвенции о грузовой марке 1966г., Международной конвенции по обмеру судов 1969г., Международной конвенции 1979г. о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах (МОТ-152), Международной конвенции по безопасным контейнерам 1972г., Таможенной конвенции, касающейся контейнеров, 1972г., Конвенции о режиме судоходства на Дунае 1975г., Конвенции по обмеру судов внутреннего плавания 1966г. Международных правил по предупреждению столкновений судов в море 1972г., Регламента радиосвязи 1997г., Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом, Кодекса ИМО по безопасности высокоскоростных судов, Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок, Кодекса ИМО по безопасности судов специального назначения, Кодекса ИМО по безопасности водолазных комплексов, действующих межправительственных соглашений о грузовой марке и ряда других нормативных документов, применяемых в международной морской и судовой практике.

Положения указанных конвенций и соглашений применяются к судам, совершающим международные рейсы.

2.6.2 Определения.

Для положений настоящей главы, относящихся к международным конвенциям и соглашениям, за исключением Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, приняты следующие определения:

.1 Новое судно — судно, киль которого заложен или которое находится в подобной стадии постройки на дату вступления в силу соответствующей международной конвенции либо после этой даты;

.2 Существующее судно — судно, которое не является новым;

.3 Международный рейс — морской рейс из порта страны, на которую распространяются конвенции, в порт, расположенный за пределами этой страны, или наоборот.

Определения, относящиеся к положениям Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, приведены в соответствующих частях Правил по предотвращению загрязнения с судов.

2.6.3 Исключения.

2.6.3.1 Положения Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Протокола 1978 г. к ней и Поправок 1981, 1983, 1988, 1989 и 1990 гг. к ним не применяются (если специально не предусмотрено иное) к следующим судам, подлежащим надзору Регистра:

.1 грузовым судам валовой вместимостью менее 500;

.2 судам, не имеющим механических средств движения;

.3 деревянным судам примитивной конструкции;

.4 прогулочным яхтам, не занимающимся коммерческими перевозками;

.5 рыболовным судам.

2.6.3.2 Положения Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. не применяются к следующим судам, подлежащим надзору Регистра:

.1 новым судам длиной менее 24 м;

.2 существующим судам валовой вместимостью менее 150 ;

.3 прогулочным яхтам, не занимающимся перевозками груза;

.4 рыболовным судам;

.5 судам, совершающим плавание в Каспийском море.

2.6.3.3 Положения Приложения IV к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. не применяются к следующим новым и существующим судам, подлежащим надзору Регистра:

.1 валовой вместимостью менее 200, на которых допускается перевозка менее 10 чел.;

.2 с неустановленной валовой вместимостью, на которых допускается перевозка менее 10 чел.

2.6.4 Документы.

2.6.4.1 Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Протокола 1978 г. к ней и Поправок 1981, 1983,

1988, 1989 и 1990 гг. к ним, Международных правил предупреждения столкновений судов в море 1972 г. и Регламента радиосвязи 1997 г., являются:

.1 Свидетельство о безопасности пассажирского судна — выдается на пассажирские суда при условии выполнения требований Правил классификации и постройки морских судов и Правил по оборудованию морских судов. Одновременно со Свидетельством о безопасности пассажирского судна выдается Перечень оборудования для Свидетельства о безопасности пассажирского судна, срок действия которого не ограничен;

.2 Свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции — выдается на грузовые суда только при наличии на судне Классификационного свидетельства и действует до тех пор, пока сохраняется действие Классификационного свидетельства;

.3 Свидетельство о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению — выдается на грузовые суда при условии выполнения требований части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов и частей II «Спасательные средства», III «Сигнальные средства» и V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов. Одновременно с указанным Свидетельством выдается Перечень оборудования для Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению;

.4 Свидетельство о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г.;

.5 Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию — выдается на грузовые суда при условии выполнения требований части IV «Радиооборудование» Правил по оборудованию морских судов. Одновременно с указанным Свидетельством выдается Перечень оборудования для Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию;

.6 Свидетельство о безопасности ядерного грузового судна — выдается при условии выполнения требований Правил классификации и постройки атомных судов;

.7 Свидетельство об изъятии — оформляется, если для какого-либо судна допускаются исключения на основании и в соответствии с положениями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Поправками в дополнение к перечисленным в 2.6.4.1.1 — 2.6.4.1.5 Свидетельствам. Срок действия Свидетельства об изъятии не должен превышать срока действия свидетельства, к которому оно прилагается.

2.6.4.2 Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., являются:

.1 Международное свидетельство о грузовой марке — выдается при условии выполнения требований Правил о грузовой марке морских судов;

.2 Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки — оформляется на основании Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. и выдается на судно взамен Международного свидетельства о грузовой марке 1966 г.

Примечания: 1. Срок действия Свидетельства, оформленного на судно, имеющее новые конструктивные особенности, не должен превышать 5 лет со дня его выдачи.

2. Срок действия Свидетельства, оформленного на судно, не совершающее, как правило, международных рейсов, ограничивается продолжительностью единичного рейса, для которого оно выдается.

2.6.4.3 Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции по обмеру судов 1969 г. и Международной конвенции об обмере судов внутреннего плавания 1966 г., являются:

.1 Международное мерительное свидетельство (1969 г.) — выдается на суда длиной 24 м и более, совершающие международные рейсы;

.2 Мерительное свидетельство судна внутреннего плавания — выдается на суда, обмеренные по Правилам обмера судов внутреннего плавания.

2.6.4.4 Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, являются:

.1 Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью с дополнениями А или В — выдается на нефтеналивные суда валовой вместимостью 150 и более и на любые другие суда валовой вместимостью 400 и более при условии выполнения требований части II Правил по предотвращению загрязнения с судов;

.2 Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом (1973 г.) — выдается на все суда, перевозящие вредные жидкие вещества наливом, при условии выполнения требований части III Правил по предотвращению загрязнения с судов;

.3 Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами (1973 г.) — выдается на суда, не указанные в 2.6.3.3, при условии выполнения требований части IV Правил по предотвращению загрязнения с судов;

.4 Свидетельство о соответствии оборудования и устройств судна требованиям Приложе-

ния V к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973г., измененной Протоколом 1978г. к ней.

2.6.4.5 Документом, подтверждающим выполнение требований действующих межправительственных соглашений о грузовой марке, является Региональное свидетельство о грузовой марке.

2.6.4.6 Документами, подтверждающими выполнение требований кодексов ИМО: по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом; по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом; по безопасности судов с динамическими принципами поддержания; по безопасности высокоскоростных судов; по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок; по безопасности судов специального назначения; по безопасной перевозке незерновых навалочных грузов; по безопасной перевозке зерна насыпью, являются, соответственно:

.1 Международное свидетельство о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом — выдается на суда при условии выполнения требований Правил классификации и постройки химовозов;

.2 Международное свидетельство о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом — выдается на суда при условии выполнения требований Правил классификации и постройки газовозов;

.3 Свидетельство по конструкции, оборудованию и снабжению судна с динамическим принципом поддержания — выдается на суда при условии выполнения требований Правил обеспечения безопасности судов с динамическими принципами поддержания;

.4 Свидетельство о безопасности высокоскоростного судна — выдается на суда при условии выполнения требований Правил классификации и постройки высокоскоростных судов;

.5 Свидетельство о безопасности плавучей буровой установки — выдается на суда при условии выполнения требований Правил классификации и постройки плавучих буровых установок и Правил по конвенционному оборудованию плавучих буровых установок;

.6 Свидетельство о безопасности судна специального назначения — выдается на суда при условии выполнения требований Правил классификации и постройки морских судов и Правил по оборудованию морских судов, относящихся к судам специального назначения;

.7 Свидетельство о пригодности судна для перевозки навалочных грузов. К Свидетельству прилагаются Перечень навалочных грузов и

Дополнение к Свидетельству о пригодности судна для перевозки навалочных грузов;

.8 Свидетельство о пригодности судна для перевозки зерна насыпью.

2.6.4.7 Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции 1979 г. о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах (МОТ-152), являются:

.1 Регистровая книга судовых грузоподъемных устройств;

.2 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании грузоподъемных устройств;

.3 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании спаренных грузовых стрел;

.4 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании заменяемых и съемных деталей;

.5 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании стального троса.

Указания о выдаче Регистровой книги и Свидетельств изложены в **1.4.7**.

2.6.4.8 Документом, подтверждающим выполнение требований Конвенции о режиме судоходства на Дунае 1975 г., является судовое удостоверение — выдается на суда, совершающие заграничные рейсы при плавании по Дунаю, при условии выполнения требований Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания (для Дунайского бассейна).

2.6.4.9 Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции по безопасным контейнерам 1972 г., являются:

Свидетельство о допущении типа конструкции сухогрузного контейнера по безопасности,

Свидетельство о допущении типа конструкции изотермического контейнера по безопасности,

Свидетельство о допущении типа конструкции контейнера-цистерны по безопасности.

Документами, подтверждающими выполнение требований Таможенной конвенции, касающейся контейнеров, 1972 г., являются:

Свидетельство о допущении контейнера на любом этапе после изготовления,

Свидетельство о допущении типа конструкции контейнера.

2.6.4.10 Документы, выдаваемые Регистром на основании международных конвенций и соглашений, должны храниться на судне, а свидетельства или их заверенные копии должны вывешиваться на видном и доступном месте, если это требуется соответствующими конвенциями и соглашениями.

2.6.5 Освидетельствования.

2.6.5.1 В соответствии с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Поправками Кодекса

ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом; Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом; Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок; Кодекса ИМО по безопасности судов специального назначения, Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней суда подвергаются следующим освидетельствованиям:

.1 первоначальному освидетельствованию для выдачи соответствующих свидетельств;

.2 периодическим освидетельствованиям для возобновления соответствующих свидетельств;

.3 промежуточным освидетельствованиям для подтверждения действия соответствующих свидетельств;

.4 ежегодным освидетельствованиям для подтверждения действия свидетельств;

.5 дополнительным освидетельствованиям в необходимых случаях.

2.6.5.2 В соответствии с требованиями Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. суда подвергаются следующим освидетельствованиям:

.1 первоначальному освидетельствованию для выдачи свидетельства;

.2 периодическим освидетельствованиям для возобновления свидетельства;

.3 периодическим проверкам для подтверждения действия свидетельства;

.4 дополнительным освидетельствованиям в необходимых случаях.

2.6.5.3 Первоначальному освидетельствованию подвергаются суда при постройке и переоборудовании по Правилам Регистра и под его надзором, а также суда, построенные не по Правилам Регистра, без его надзора или надзора органа, уполномоченного Регистром к замещению.

Первоначальное освидетельствование означает тщательное и полное освидетельствование и, если требуется, испытания корпуса, механизмов, оборудования и снабжения судна с целью удостовериться, что они полностью соответствуют требованиям международных конвенций и соглашений, а также определить возможность выдачи соответствующих свидетельств.

2.6.5.4 Для установления объема первоначального освидетельствования необходимо руководствоваться следующим:

.1 Если судно имеет конвенционные документы, выданные компетентными органами, классификационное свидетельство иностранного классификационного органа и соответствующую техническую документацию, то первоначальное

освидетельствование производится в объеме, в котором судно должно предъявляться для последующего подтверждения или возобновления класса и периодического освидетельствования оборудования морских судов. Если на судне отсутствует необходимая техническая документация, объем освидетельствования может быть увеличен по тем частям судна, по которым эта документация отсутствует;

.2 Если судно не имеет конвенционных документов, но имеет Классификационное свидетельство и необходимую техническую документацию, то первоначальное освидетельствование должно производиться в объеме очередного освидетельствования для возобновления класса и пятилетнего освидетельствования оборудования морских судов по тем узлам (частям) судна, по которым необходимо выдать соответствующие предусмотренные конвенциями свидетельства.

Для выдачи Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции не требуется проведения первоначального освидетельствования.

Если на судне не имеется необходимой технической документации, объем проводимого первоначального освидетельствования по усмотрению Регистра может быть увеличен;

.3 Если судно не имеет конвенционных документов и Классификационного свидетельства, объем первоначального освидетельствования в каждом случае устанавливается Регистром, однако он не может быть менее объема очередного освидетельствования для возобновления класса и пятилетнего освидетельствования оборудования морских судов.

2.6.5.5 Периодическое освидетельствование означает тщательное и полное освидетельствование и, если требуется, испытания корпуса, механизмов, оборудования и снабжения судна с целью удостовериться, что они находятся в удовлетворительном состоянии и отвечают требованиям международных конвенций и соглашений для предусмотренной эксплуатации, а также возобновить соответствующие свидетельства. Периодические освидетельствования проводятся через установленные регулярные периоды в сроки, предусмотренные международными конвенциями и соглашениями.

2.6.5.6 Ежегодное освидетельствование или периодическая проверка (см. **2.6.5.2.3**) означают общее освидетельствование судна и его механизмов и оборудования, которое может включать проверки в действии судовых систем, механизмов и оборудования в объеме, необходимом для подтверждения того, что судно, его механизмы

и оборудование продолжают отвечать требованиям международных конвенций и соглашений для предусмотренной эксплуатации.

Ежегодные освидетельствования или периодические проверки проводятся в пределах 3 мес до или после каждой ежегодной даты выдачи свидетельств.

2.6.5.7 Промежуточные освидетельствования судна и его оборудования проводятся между периодическими освидетельствованиями вместо второго или третьего ежегодного освидетельствования.

2.6.5.8 Объем периодических, промежуточных и ежегодных освидетельствований судна приведен в табл.2.1.1 части II «Проведение и объемы освидетельствований» Правил классификационных освидетельствований судов, в табл. 2.3 части I «Положения по надзору» Правил по оборудованию морских судов и в табл.2.6 части I «Положения по надзору» Правил по предотвращению загрязнения с судов.

Объем освидетельствований грузовой марки приведен в 1.4.3 Правил о грузовой марке морских судов.

2.6.5.9 Дополнительное (внеочередное) освидетельствование судна, его конструкции, механизмов, оборудования и снабжения должно проводиться каждый раз в аварийном случае или при обнаружении дефекта, влияющего на безопасность судна или на качество или комплектность его спасательных средств, на иное снабжение, а также при производстве ремонта или замене старого оборудования новым с целью определения соответствия его требованиям международных конвенций и соглашений.

Освидетельствование после аварийного случая должно быть проведено в порту, в котором судно находится, или в первом порту, в который оно зайдет после аварийного случая. Это освидетельствование осуществляется с целью выявления повреждения, согласования объема работ по устранению последствий аварийных случаев и определения возможности и условий сохранения действия документов, выданных в соответствии с требованиями международных конвенций и соглашений.

2.6.5.10 Дополнительное (внеочередное) освидетельствование может производиться по заявке судовладельца или страховщика между сроками периодических и ежегодных освидетельствований или периодических проверок.

Освидетельствование производится с целью установления соответствия действительного технического состояния конструкции, механизмов, оборудования или снабжения судна требованиям международных конвенций и соглашений.

2.6.5.11 Дополнительное (внеочередное) освидетельствование может производиться по инициативе Регистра между сроками периодических и ежегодных освидетельствований или периодических проверок.

2.6.5.12 Освидетельствование судна и всех его элементов для оформления и подтверждения в необходимых случаях срока действия конвенционных документов должно производиться по возможности одновременно.

Сроки освидетельствований должны в принципе совпадать со сроками освидетельствований для подтверждения или возобновления класса судна, установленными в части I «Общие положения» Правил классификационных освидетельствований судов.

2.6.5.13 Зачет докования в необходимом объеме при проведении очередного освидетельствования пассажирских судов, совершающих международные рейсы, не производится.

2.6.6 Продление срока действия документов.

2.6.6.1 Если по истечении срока действия документов, оформленных на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Поправками судно, принадлежащее РФ, не находится в порту РФ, свидетельства о безопасности (за исключением Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции) могут быть продлены посольством или консульством РФ, представителем Регистра или уполномоченными правительством РФ организациями или лицами на срок до 5 мес.

2.6.6.2 Если по истечении срока действия документов, оформленных на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Поправками судно, принадлежащее РФ, находится в порту РФ, свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции) могут быть продлены Регистром на срок до 1 мес.

2.6.6.3 Выдача свидетельств о безопасности на иностранное судно или продление сроков их действия производится Регистром только при получении официального поручения от правительства страны (посольства или консульства), под флагом которой плавает это судно, при этом продление срока действия свидетельств о безопасности (за исключением Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции) на иностранное судно производится:

в порту РФ или в любом другом порту, кроме порта страны, где оно приписано, на срок до 5 мес.;

в порту страны, где оно приписано, на срок до 1 мес.

2.6.6.4 Продление срока действия Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции

производится на тот срок и на тех условиях, на которых производится продление срока действия Классификационного свидетельства, но не свыше пятилетнего срока действия.

2.6.6.5 Срок действия документов, оформленных на основании Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. и выданных на срок до пяти лет, может быть продлен на 5 мес. только после проведения освидетельствований для оформления и выдачи на судно нового Международного свидетельства о грузовой марке или Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки. При этом необходимо, чтобы в момент проведения освидетельствования не имелось возможности выдать новое Международное свидетельство о грузовой марке или Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки.

2.6.6.6 Если по истечении срока действия документов, оформленных на основании Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, судно, принадлежащее РФ, не находится в порту РФ, Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами (1973 г.) может быть продлено посольством или консульством РФ, представителем Регистра или уполномоченными правительством РФ организациями или лицами на срок до 5 мес.

2.6.6.7 Если по истечении срока действия документов, оформленных на основании Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, судно, принадлежащее РФ, находится в порту РФ, Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами (1973 г.) и Свидетельство о предотвращении загрязнения мусором могут быть продлены Регистром на срок до 1 мес.

Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью и Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, оформленные на основании Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, по истечении срока действия продлению не подлежат.

2.6.7 Подтверждение документов.

2.6.7.1 Свидетельства, оформленные на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками, Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. и Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, подлежат подтверждению при обязательных ежегодных освидетельствованиях.

Раздел 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Глава 3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 До начала постройки судов или изготовления материалов и изделий, подвергающихся надзору Регистра, должна быть представлена в Регистр на рассмотрение и одобрение техническая документация в объеме, определенном в соответствующих частях Правил. При необходимости Регистр может потребовать увеличения объема документации.

Согласованные с Регистром стандарты на отдельные материалы и изделия могут заменить соответствующую часть документации или документацию в целом.

Объем технической документации, предъявляемой на рассмотрение и одобрение Регистру для судов, контейнеров и изделий особой конструкции и назначения, определяется в каждом случае по согласованию с Регистром.

3.1.2 Техническая документация может представляться Регистру в одном из следующих вариантов:

1 техническая документация в объеме технического проекта с последующим представлением Регистру на одобрение рабочих чертежей;

2 техническая документация без последующего представления Регистру на одобрение рабочих чертежей. В этом случае объем представляемой документации должен быть таким, чтобы в ней содержались все необходимые сведения, дающие возможность определить соответствие проектируемого судна, контейнера или изделия Правилам, а также обеспечить контроль за изготовлением основных конструктивных узлов судна, контейнера или изделия.

Объемы документации для каждого из указанных выше вариантов приведены в соответствующих частях Правил.

3.1.3 Изменения, вносимые в одобренную Регистром техническую документацию, касающиеся элементов и конструкций, предусмотренных требованиями Правил, должны быть до их реализации представлены на одобрение Регистру.

3.1.4 Предъявляемая на рассмотрение и одобрение Регистру техническая документация должна быть разработана таким образом или снабжена такими дополнительными сведениями, чтобы на ее основании можно было удостовериться, что положения Правил выполнены.

3.1.5 Расчеты, необходимые для определения параметров и величин, регламентированных Правилами Регистра, должны выполняться в соответствии с указаниями этих Правил или по методикам, согласованным с Регистром.

Применяемые методики и способы выполнения расчетов должны обеспечивать достаточную точность решения задачи.

Расчеты, выполняемые на ЭВМ, должны производиться по программам, имеющим сертификат о типовом одобрении. Регистр может потребовать выполнения контрольных расчетов по любой программе.

Регистр не проверяет правильность выполнения вычислительных операций при расчетах, в том числе по программам, имеющим сертификат о типовом одобрении.

Основные положения, касающиеся одобрения программ расчетов на ЭВМ и согласования методик расчетов, изложены в 12.2 части II «Техническая документация» Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

3.1.6 Одобрение технической документации подтверждается путем проставления на ней соответствующих штампов Регистра.

Одобрение документации Регистром не относится к находящимся в ней элементам и конструкциям, на которые не распространяются требования Правил.

Глава 3.2. СРОК ДЕЙСТВИЯ ОДОБРЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.2.1 Срок действия одобрения Регистром технической документации — 6 лет. По истечении этого срока или в том случае, если перерыв между датой одобрения документации и началом постройки судна превышает 3 года, документация должна быть проверена и откорректирована с целью учета изменений Правил Регистра, произошедших за указанное время, и представлена на рассмотрение Регистру.

При невыполнении указанного требования одобрение Регистра теряет силу.

3.2.2 При строительстве серийных судов, в обоснованных случаях, срок действия одобрения технической документации, установленный в соответствии с 3.2.1, может быть продлен Регистром, но не более чем на срок, необходимый для

завершения строительства двух очередных судов серии.

3.2.3 Согласование стандартов и нормативно-технических документов на контейнеры, материалы и изделия производится на срок их действия.

При пересмотре стандартов и нормативно-технических документов должна производиться проверка этих документов с целью учета в них действующих на этот момент правил и норм Регистра.

3.2.4 Независимо от даты одобрения техническая документация на суда, контейнеры, материалы и

изделия, а также согласованные стандарты и нормативно-технические документы подлежат обязательной корректировке, связанной с необходимостью учета принятых предписаний международных конвенций и соглашений, участником которых является правительство страны, под флагом которой судно будет плавать.

3.2.5 Вся одобренная и согласованная Регистром документация подлежит в установленном порядке корректировке, учитывающей требования циркулярных указаний Регистра, предписывающих безусловное их выполнение.

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1.1. ПОЯСНЕНИЯ

1.1.1 В настоящих Правилах классификации и постройки морских судов под классификацией следует понимать разработку, публикацию и применение Правил, постоянное выполнение которых наряду с должным уходом за судном со стороны судовладельца или оператора обеспечит:

.1 конструктивную прочность и целостность корпуса и его частей, включая конструктивную противопожарную защиту,

.2 мореходность судна (его остойчивость) во всех предусмотренных случаях загрузки при определенных ветро-волновых условиях,

.3 безопасную и надежную работу его propulsionной установки, систем и устройств управления судном, других систем, вспомогательных механизмов и оборудования, включая противопожарное,

и тем самым позволит безопасно эксплуатировать судно в соответствии с его назначением.

1.1.2 Конкретный состав Правил классификации и постройки морских судов приведен в [1.3.1.1.2](#) Общих положений о надзорной деятельности.

1.1.3 Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в Общих положениях о надзорной деятельности.

Глава 1.2. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.2.1 Правила классификации и постройки морских судов распространяются на:

.1 пассажирские и наливные суда, суда, предназначенные для перевозки опасных грузов, а

также буксиры, независимо от мощности главных двигателей и валовой вместимости;

.2 самоходные суда, не указанные в 1.2.1.1, с мощностью главных двигателей 55 кВт и более;

.3 суда, не указанные в 1.2.1.1 и 1.2.1.2, валовой вместимостью 80 и более, либо на которых установлены механизмы и оборудование с суммарной мощностью первичных двигателей 100 кВт и более;

.4 материалы и изделия, изготовление которых должно осуществляться под надзором Регистра (перечни материалов и изделий приводятся в соответствующих частях Правил).

1.2.2 Правила могут применяться с согласия Регистра для классификации судов, не перечисленных в 1.2.1.

1.2.3 Объем требований к судам специального назначения, содержащихся в настоящих Правилах, для судов этого типа валовой вместимостью менее 500 определяется Регистром в каждом конкретном случае.

1.2.4 Правилами определяются требования, при удовлетворении которых судну или холодильной установке судна может быть присвоен класс Регистра.

1.2.5 Подтверждение соответствия требованиям Правил, издаваемых Регистром, является прерогативой Регистра и осуществляется в соответствии с установленным Регистром порядком.

Любые утверждения о соответствии объекта надзора требованиям Правил, сделанные или документально оформленные иной чем Регистр организацией и не имеющие должным образом оформленного подтверждения Регистра, не могут служить подтверждением такого соответствия.

Раздел 2. КЛАСС СУДНА

Глава 2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Присвоение судну класса Регистра означает подтверждение Регистром соответствия конструкции судна применимым требованиям Правил Регистра, а его технического состояния — условиям эксплуатации судна, и принятие судна под технический надзор Регистра на уста-

новленный период, с проведением всех видов освидетельствований, предписанных Правилами классификационных освидетельствований судов Регистра

2.1.2 Регистр может присвоить класс судну по результатам надзора за его постройкой, а также присвоить или возобновить класс судну, находящемуся в эксплуатации.

2.1.3 Возобновление класса судна означает подтверждение Регистром соответствия конструкции судна и его технического состояния условиям, на которых был ранее присвоен класс, и продление технического надзора Регистра на установленный Правилами период.

2.1.4 Класс судну присваивается или возобновляется Регистром, как правило, на пятилетний период, однако в обоснованных случаях Регистр может присвоить или возобновить класс на меньший срок.

2.1.5 Наличие у судна действующего класса Регистра означает, что судно находится под предусмотренным Правилами надзором Регистра за его техническим состоянием и полностью или в степени, признанной Регистром за достаточную, удовлетворяет тем требованиям Правил, которые на него распространяются в соответствии с назначением, условиями эксплуатации и символом класса судна. Наличие у судна действующего класса удостоверяется наличием на судне действующего Классификационного свидетельства.

2.1.6 В случаях:

непредъявления судна в целом или отдельных его элементов к назначенному периодическому или внеочередному освидетельствованию в предписанный срок;

после аварии (судно должно быть предъявлено к внеочередному освидетельствованию в порту, где произошла авария, либо в первом порту захода, если авария произошла в море);

введения не одобренных Регистром конструктивных изменений и/или изменений в снабжении судна в сторону уменьшения от предписанных Правилами;

выполнения ремонта поднадзорных элементов судна без одобрения и/или без надзора Регистра;

эксплуатации судна с осадкой, превышающей регламентированную Регистром для конкретных условий, а также эксплуатации судна в условиях, не соответствующих присвоенному классу судна или установленным при этом Регистром ограничениям;

несвоевременного выполнения предписанных конкретных требований, являющихся при предыдущем освидетельствовании судна условием присвоения или сохранения класса Регистра;

приостановления по инициативе или по вине судовладельца процесса проводимого Регистром освидетельствования судна;

вывода судна из эксплуатации на продолжительный (более трех месяцев) период для выполнения выставленных Регистром требований (кроме случая нахождения судна в ремонте для этих целей), а также для отстоя или консервации;

классификационное свидетельство теряет силу, и действие класса судна приостанавливается Регистром.

О приостановлении действия класса судна и действия Классификационного свидетельства судовладелец специально извещается Регистром.

2.1.7 Приостановленный (как указано в 2.1.6) класс судна восстанавливается при удовлетворительных результатах соответствующего периодического или внеочередного освидетельствования, выполненного Регистром при предъявлении судна. При этом, в случаях вывода судна из эксплуатации на продолжительный (более трех месяцев) период объем освидетельствования для восстановления класса судна специально устанавливается Регистром с учетом возраста судна, его состояния и срока вывода его из эксплуатации.

На период от приостановления действия класса до его восстановления судно считается утратившим класс Регистра.

Класс может быть приостановлен на срок не более шести месяцев.

2.1.8 Класс судна снимается Регистром в следующих случаях:

.1 по окончании максимально установленного срока приостановления класса;

.2 когда восстановление класса, приостановленного, как указано в 2.1.6, представляется Регистру и/или судовладельцу невозможным;

.3 когда судовладелец переводит судно в класс другого классификационного органа;

.4 по желанию судовладельца.

Снятие класса судна означает прекращение надзора Регистра за судном и прекращение действия Классификационного свидетельства.

2.1.9 Класс судна аннулируется в связи с гибелью судна или его списанием.

2.1.10 С присвоением класса Регистр включает в Регистровую книгу морских судов морские самоходные суда валовой вместимостью 100 и более и исключает их при снятии или аннулировании класса. В случаях приостановления действия класса в Регистровой книге записывается, что действие класса приостановлено с указанного срока.

Глава 2.2. СИМВОЛ КЛАССА СУДНА

Присваиваемый Регистром судну или плавучему сооружению класс состоит из основного символа и дополнительных знаков и словесных характеристик, определяющих конструкцию и назначение судна или плавучего сооружения.

2.2.1 Основной символ присваиваемого Регистром судну или плавучему сооружению класса состоит из знаков:

КМ⊕, КМ★, (КМ)★ — для самоходных судов и плавучих сооружений;

КЕ⊙, КЕ★, (КЕ)★ — для несамоходных судов и плавучих сооружений с суммарной мощностью первичных двигателей 100 кВт и более, подлежащих надзору Регистра в соответствии с Правилами;

К⊙, К★, (К)★ — для прочих несамоходных судов и плавучих сооружений.

2.2.2 В зависимости от того, по каким Правилам и под надзором какого классификационного органа построено судно или плавучее сооружение, основной символ класса устанавливается следующим образом:

1 судам и плавучим сооружениям, построенным по Правилам и под надзором Регистра, присваивается класс с основным символом: **КМ⊙**, или **КЕ⊙**, или **К⊙** (см. 2.2.1);

2 судам и плавучим сооружениям, которые полностью (либо их корпус, или механическая установка, механизмы, оборудование) построены и/или изготовлены по Правилам и под надзором другого признанного Регистром классификационного органа, при их классификации Регистром присваивается класс с основным символом: **КМ★**, или **КЕ★**, или **К★** (см. 2.2.1);

3 судам и плавучим сооружениям, которые полностью (либо их корпус, или механическая установка, или механизмы, или оборудование) построены и/или изготовлены без надзора признанного Регистром классификационного органа или вообще без надзора классификационного органа, при их классификации Регистром присваивается класс с основным символом: **(КМ)★**, или **(КЕ)★**, или **(К)★** (см. 2.2.1);

4 судам и плавучим сооружениям, которым в силу особенностей их конструкции при их классификации невозможно присвоить основной символ класса из числа указанных в 2.2.2.2, может быть присвоен класс с основным символом в виде **КМ★ (КЕ★, К★)**.

Указанное относится к случаям перехода судов и плавучих сооружений в класс Регистра из класса Общества — члена МАКО. Возможность такой классификации является в каждом случае предметом особого рассмотрения Главным управлением Регистра.

2.2.3 Знаки категорий ледовых усилений.

2.2.3.1 Знаки категорий ледовых усилений устанавливаются для ледоколов и судов ледового плавания.

1 Ледоколы — специализированные суда, предназначенные для выполнения различных видов ледокольных операций: проводки судов во льдах, преодоления ледовых перемычек, прокладки канала, буксировки, околки, выполнения спасательных работ. При выполнении ледокольных операций используются два основных режима

ледового плавания: непрерывный ход или работа набегами.

2 Суда ледового плавания — суда, предназначенные для самостоятельного плавания во льдах (с возможным преодолением ледовых перемычек) или плавания во льдах под проводкой ледокола.

3 При регламентации условий ледового плавания используются следующие определения:

сплоченность — мера сплошности ледового покрова, характеризующая отношением площади, занимаемой льдами, к общей площади рассматриваемого участка акватории (оценивается по 10-балльной шкале);

разреженный лед — лед сплоченностью 4-6 баллов, в котором отдельные льдины не соприкасаются между собой;

сплоченный лед — лед сплоченностью 7-8 баллов, в котором отдельные льдины соприкасаются между собой, образуя ледовые перемычки;

сплошной лед (ледовое поле) — лед сплоченностью 9-10 баллов.

2.2.3.2 Если ледокол удовлетворяет соответствующим требованиям Правил, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков категорий ледовых усилений: **ЛЛ6; ЛЛ7; ЛЛ8; ЛЛ9**.

Ледоколы указанных категорий имеют следующие ориентировочные эксплуатационные характеристики:

ЛЛ6 — выполнение ледокольных операций в портовых и припортовых акваториях, а также в замерзающих неарктических морях при толщине льда до 1,5 м. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 1,0 м;

ЛЛ7 - выполнение ледокольных операций: на прибрежных трассах арктических морей в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 2,0 м и в летне-осеннюю навигацию при толщине льда до 2,5 м; в неарктических замерзающих морях и в устьевых участках рек, впадающих в арктические моря, — при толщине льда до 2,0 м. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 1,5 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 11 МВт;

ЛЛ8 - выполнение ледокольных операций: на прибрежных трассах арктических морей в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 3,0 м и в летне-осеннюю навигацию — без ограничений. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 2,0 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 22 МВт;

ЛЛ9 - выполнение ледокольных операций: в арктических морях в зимне-весеннюю навигацию

при толщине льда до 4,0 м и в летне-осеннюю навигацию — без ограничений. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледовом поле толщиной до 2,5 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 48 МВт.

2.2.3.3 Категории судов ледового плавания.

1 Если самоходное судно ледового плавания удовлетворяет соответствующим требованиям Правил, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков категорий ледовых усиления: **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9**. К основному символу класса несамоходного судна знак категории ледовых усиления не добавляется.

2 Категории **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3**, образующие группу **неарктических** категорий, распространяются на суда, предназначенные только для плавания в замерзающих неарктических морях (неарктические суда).

3 Категории **ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9**, образующие группу **арктических** категорий, распространяются на суда, предназначенные для

плавания в арктических морях (арктические суда).

4 Для буксиров, в зависимости от их соответствия категориям ледовых усиления, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков: **ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5**.

2.2.3.4 При выборе ледовой категории **арктических** судов рекомендуется использовать осредненную количественную информацию о допускаемых районах эксплуатации и условиях ледового плавания, представленную в таблицах 2.2.3.4-1 — 2.2.3.4-3.

В таблице 2.2.3.4-1 допускаемые районы эксплуатации судов в российских арктических морях (Баренцево, Карское, море Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) устанавливаются в зависимости от сезона, тактики ледового плавания и типа навигации.

В табл. 2.2.3.4-2 для судов арктических категорий указаны предельные ледовые условия при плавании в каналах за ледоколом в сплошном льду при характерных малых скоростях проводки (около 3-5 узлов)

Таблица 2.2.3.4-1

Допускаемые районы и условия эксплуатации судов арктических категорий

Категория ледовых усиления	Способ ледового плавания	Зимне-весенняя навигация в морях					Летне-осенняя навигация в морях				
		Баренцевом	Карском	Лаптевых	Вост.-Сибирском	Чукотском	Баренцевом	Карском	Лаптевых	Вост.-Сибирском	Чукотском
		ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ
ЛУ4	СП	----+	-----	-----	-----	-----	++++	---++	----+	----+	---++
	ПЛ	-*++	---++	-----	-----	---*	++++	*+++	---++	-*++	-*++
ЛУ5	СП	---++	---++	-----	-----	-----	++++	---++	---++	---++	---++
	ПЛ	*+++	---*	---++	---++	---*	++++	*+++	*+++	*+++	*+++
ЛУ6	СП	*+++	---++	---++	---++	---++	++++	++++	---++	---++	---++
	ПЛ	++++	**++	---*	---*	---*	++++	++++	++++	++++	++++
ЛУ7	СП	++++	---++	---++	---++	---++	++++	++++	++++	++++	++++
	ПЛ	++++	++++	*+++	*+++	*+++	++++	++++	++++	++++	++++
ЛУ8	СП	++++	++++	---*	*+++	*+++	++++	++++	++++	++++	++++
	ПЛ	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
ЛУ9	СП	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
	ПЛ	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++

СП — самостоятельное ледовое плавание

ПЛ — плавание под проводкой ледокола

+ — эксплуатация допускается

— — эксплуатация не допускается

* — эксплуатация связана с повышенным риском получения повреждений

Э — экстремальная навигация (со средней повторяемостью один раз в 10 лет)

Т, С, Л- тяжелая, средняя, легкая навигация (со средней повторяемостью один раз в 3 года)

Таблица 2.2.3.4-2

Категория судна	Скорость движения в канале, уз.	Допустимые тип и толщина льда	
		Зимне-весенняя навигация	Летне-осенняя навигация
ЛУ4	3	Тонкий однолетний	Средний однолетний до 1,0 м
ЛУ5	4	Средний однолетний до 0,9 м	Средний однолетний
ЛУ 6	4	Средний однолетний	Толстый однолетний до 1,7 м
ЛУ 7	4	Толстый однолетний до 2,0 м	Двухлетний до 3,2 м
ЛУ8	5	Двухлетний до 3,4 м	Многолетний
ЛУ9	6	Многолетний	Многолетний
Примечание. Классификация льдов принята согласно «Номенклатуре морских льдов» Всемирной метеорологической организации («Sea Ice Nomenclature» of the World Meteorological Organization (WMO)):			
Тип льда		Диапазон толщины	
Многолетний		> 3,0 м	
Двухлетний		> 2,0 м	
Толстый однолетний		> 1,2 м	
Средний однолетний		0,7 — 1,2 м	
Тонкий однолетний		< 0,7 м	

В табл. 2.2.3.4-3 для судов арктических категорий представлены характеристики допустимых ледовых условий при самостоятельном плавании с характерными для категории (или группы категорий) скоростями.

2.2.3.5 При выборе категории ледовых усиления неарктических судов рекомендуется использовать осредненные данные о допустимых условиях ледового плавания, приведенные в табл.2.2.3.5.

Таблица 2.2.3.4-3

Категория судна	Характерная скорость, уз	Сплоченность и тип льда	Допустимая толщина льда, м		Способы преодоления ледовых перемычек
			Зимне-весенняя навигация	летне-осенняя навигация	
ЛУ4	6 — 8	разреженный однолетний	0,6	0,8	Преодоление ледовых перемычек непрерывным ходом
ЛУ5		разреженный однолетний	0,8	1,0	
ЛУ6		разреженный однолетний	1,1	1,3	
ЛУ7		сплоченный однолетний	1,4	1,7	Преодоление ледовых перемычек при эпизодической работе набегам
ЛУ8	10	сплоченный однолетний и двухлетний	2,1	3,1	Преодоление ледовых перемычек при регулярной работе набегам
ЛУ9	12	сплоченный и сплошной многолетний	3,5	4,0	Преодоление ледовых перемычек и, эпизодически, участков сплошных льдов при работе набегам

Таблица 2.2.3.5

Категория судна	Допустимая толщина льда, м		Характер эксплуатации
	Самостоятельное плавание в мелкобитом разреженном льду*)	Плавание в канале за ледоколом в сплошном льду**)	
ЛУ1	0,40	0,35	Эпизодически Регулярно Регулярно
ЛУ2	0,55	0,50	
ЛУ3	0,70	0,65	
*) Рассматривается типичная для условий самостоятельного плавания скорости 5 уз. **) Рассматривается минимальная для условий плавания в канале скорость 3 уз.			

2.2.3.6 Арктические суда могут совершать плавание в неарктических замерзающих морях в ледовых условиях, соответствующих указанным в таблицах 2.2.3.4-2 и 2.2.3.4-3.

2.2.3.7 В таблице 2.2.3.7 приведено ориентировочное соответствие знаков категорий ледовых усиления настоящих Правил знакам категорий ледовых усиления Правил издания 1995 года

Таблица 2.2.3.7

Настоящая редакция Правил	Правила издания 1995 г.	Настоящая редакция Правил	Правила издания 1995 г.
Суда ледового плавания		Ледоколы	
ЛУ1	Л4	ЛЛ6	ЛЛ4
ЛУ2	Л3	ЛЛ7	ЛЛ3
ЛУ3	Л2	ЛЛ8	ЛЛ2
ЛУ4	Л1	ЛЛ9	ЛЛ1
ЛУ5	УЛ		
ЛУ6			
ЛУ7	УЛА		
ЛУ8			
ЛУ9			

2.2.4 Знаки деления на отсеки.

Судам, отвечающим применимым требованиям части V «Деление на отсеки» и в полной мере удовлетворяющим требованиям разд.3 указанной части Правил при затоплении одного любого, либо любых двух или трех смежных отсеков по всей длине судна при расчетных повреждениях борта, оговоренных в гл. 3.2, к основному символу класса добавляется знак деления на отсеки ①, ② или ③, соответственно.

2.2.5 Знаки ограничения района плавания.

2.2.5.1 Судам, отвечающим требованиям Правил, распространяющимся на суда, предназначенные для эксплуатации только в ограниченных районах плавания, к основному символу класса добавляется один из знаков I, II, II СП, III СП или III, указывающих на соответствующие каждому знаку ограничения, приведенные ниже:

.1 I — плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 8,5 м, с удалением от места убежища не более 200 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 400 миль;

.2 II — плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 7,0 м, с удалением от места убежища не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль; при этом ограничения для плавучих кранов устанавливаются Регистром в каждом случае;

.3 II СП — смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 6,0 м, с удалением от места убежища:

в открытых морях не более 50 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 100 миль,

в закрытых морях не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль;

.4 III СП — смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 3,5 м, с учетом конкретных ограничений по району и условиям плавания, обусловленных ветроволновыми режимами бассейнов, с установлением при этом максимально допустимого удаления от места убежища, которое не должно превышать 50 миль;

.5 III — портовое, рейдовое и прибрежное, плавание в границах, установленных Регистром в каждом случае.

2.2.5.2 Предусмотренные 2.2.5.1 ограничения определяют допустимые условия эксплуатации судна, обусловленные его остойчивостью и прочностью, которые указываются в Свидетельстве о годности к плаванию и в Классификационном свидетельстве.

2.2.5.3 Конкретные ограничения по району и условиям плавания судам смешанного (река-море) плавания III СП устанавливаются в виде географического названия бассейнов или их частей с указанием в необходимых случаях географической границы района плавания внутри бассейна, ограничений по удалению от места убежища и ограничений эксплуатации календарными сроками, или в виде указания рейса между конечными портами. При этом, для установления ограничений, учитывающих ветроволновые режимы бассейнов, используются данные табл. 2.2.5.3 либо данные из представляемых Регистру обоснований возможности эксплуатации судна в определенном районе или рейсе, выполненные по одобренной Регистром методике.

2.2.5.4 Вне зависимости от района плавания судам, остойчивость которых не удовлетворяет требованиям части IV «Остойчивость» Правил, предъявляемым к судам, плавающим в зимних сезонных зонах севернее параллели 66°30' с.ш. и южнее параллели 66°00' ю.ш., а также в зимнее время в Беринговом, Охотском морях и в Татарском проливе, Регистром устанавливаются соответствующие ограничения внесением в Классификационное свидетельство записи о недопустимости эксплуатации судна в вышеуказанных зимних сезонных зонах и акваториях.

Таблица 2.2.5.3

Наименование бассейна	Географические ограничения	Время года
Азовское море	Без ограничений	В течение всего года
Адриатическое море	Южнее 42° с.ш. 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного и западного побережья с пересечением моря в проливе Отранто в районе Бриндизи (порт Бари) — порт Бар и в районе мыс Сан-Франческо — остров Ластово. Севернее 42° с.ш. 40-мильная прибрежная зона с заходом в порты западного побережья.	Март — ноябрь
Балтийское море	Без ограничений, включая Ботнический, Финский и Рижский заливы: проливы Зунд, Большой и Малый Бельт, Каттегат южнее параллели 57°45' с.ш.	В течение всего года
Балтийское и Северное моря	Пролив Скагеррак восточнее линии мыс Скаген — Осло-Фьорд и южнее параллели 59° с.ш., а также вдоль побережья Швеции в проливах Секкен и Сингле-Фьорд	Март — сентябрь
Белое море	Онежский, Двинский и Кандакшский заливы, а также 20-мильная прибрежная зона южнее параллели 66°45' с.ш.	Май — октябрь
Ионическое море	20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья от пролива Катира до пролива Отранто	Март — ноябрь
Карское море	20-мильная прибрежная зона от порта Диксон до реки Пясины	Июль — сентябрь
Каспийское море	20-мильная прибрежная зона вдоль северного и западного побережья полуострова Ямал от Обской губы до порта Харасавый через пролив Малыгина	Август — 15 октября
Моря Лаптевых и Восточно-Сибирское	Севернее параллели 44°30' с.ш., а также южнее параллели 44°30' с.ш. в 20-мильной прибрежной зоне вдоль восточного побережья до порта Красноводск, вдоль западного побережья до порта Махачкала и от порта Баку до порта Энзели; пересечение моря в районе порта Бекдаш (порт Красноводск) — порт Баку.	Март — ноябрь
Мраморное море	20-мильная прибрежная зона от устья реки Яны до устья реки Колымы	20 июля — сентябрь
Персидский залив (Аравийское море)	Прибрежная зона в пределах 6 — 15-метровой изобаты от устья реки Колымы до порта Певек	Август — сентябрь в годы малой и средней ледовитости, определяемой положением Айонского ледового массива
Северное море	Без ограничений от пролива Босфор до пролива Дарданеллы	В течение всего года
Средиземное море	Восточная часть — от Ормузского пролива до меридиана 54° в.ш.; центральная часть — прибрежная зона вдоль западного побережья в районе, ограниченном меридианом 54° в.д., параллелью 28°59' с.ш. и линией, соединяющей острова Абу-Муса, Халуль, Эль-Харкус, Фалайка; северная часть — от параллели 28°59' с.ш.	В течение всего года
Черное море	Гельголандская бухта южнее параллели 54°02' с.ш. и восточнее меридиана 7°58' в.д. Прибрежная зона от Гельголандской бухты в полосе разделения вдоль Восточно-Фризских и Западно-Фризских островов и далее с заходами в порты южного побережья до порта Антверпен включительно.	Март — октябрь
Эгейское море	От пролива Родос в 20-мильной прибрежной зоне до портов Израиля с заходом в порты острова Кипр	Март — ноябрь
Японское и Охотское моря	20-мильная прибрежная зона вдоль восточного, северного и западного побережья от порта Батуми до порта Босфор	В течение всего года
	От пролива Дарданеллы до проливов Карпатос и Китира севернее параллели 36° с.ш.	Март — ноябрь
	20-мильная прибрежная зона вдоль западного побережья от порта Владивосток до бухты Преображения	В течение всего года
	Татарский пролив и Амурский лиман от линии порт Советская Гавань — порт Углегорск до линии мыс Меншикова — мыс Тамлаво	Июнь — октябрь

2.2.6 Знаки автоматизации.

Судам и плавучим сооружениям, удовлетворяющим требованиям части XV «Автоматизация» Правил, к основному символу класса добавляется один из знаков **A1**, **A2** или **A3** в зависимости от объема автоматизации установки, а именно:

2.2.6.1 A1 — объем автоматизации механической установки самоходных судов и плавучих сооружений позволяет ее эксплуатацию без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях и в центральном посту управления.

Пассажирским судам и судам специального назначения с количеством спецперсонала на борту более 200 чел. знак **A1** не присваивается;

2.2.6.2 A2 — объем автоматизации механической установки самоходных и несамоходных судов и плавучих сооружений позволяет ее эксплуатацию одним оператором из центрального поста управления без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях;

2.2.6.3 A3 (применяется только к судам и плавучим сооружениям с мощностью главных механизмов до

2250 кВт) — объем автоматизации механической установки самоходных и несамоходных судов и плавучих сооружений позволяет ее эксплуатацию без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях.

2.2.7 Знак управления одним вахтенным на мостике.

Если навигационное оборудование самоходного судна, установленное на ходовом мостике, отвечает требованиям части V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов к самоходным судам, управляемым одним человеком на ходовом мостике, то к основному символу класса судна добавляется знак (ОВНМ).

2.2.8 Знак оснащенности судна средствами борьбы с пожарами на других судах.

Если на судне имеются дополнительные системы, оборудование и снабжение для борьбы с пожарами на других судах, буровых установках, плавучих и береговых сооружениях, и судно в отношении этих средств полностью отвечает соответствующим требованиям Правил, то к основному символу класса судна добавляется знак П1В, П1, П2В, П2 или П3В в зависимости от степени оснащенности судна этими средствами.

Степень оснащенности судна средствами борьбы с пожарами на других объектах определяется составом противопожарных систем и оборудования, предписанным гл. 2.13 части VI «Противопожарная защита».

2.2.9 Словесная характеристика в символе класса.

Судам, удовлетворяющим определенному объему требований Правил, учитывающих конструктивные особенности судна и условия его эксплуатации, к основному символу класса добавляется соответствующая словесная характеристика.

Действующие Правила Регистра содержат определенные требования, выполнение которых дает возможность введения в символ класса следующих словесных характеристик: АТО¹, буксир, буровое, газовоз², грунтоотвозное, земснаряд, катамаран, контейнеровоз, крановое, лесовоз, навалочное, накатное, наливное³, наплавное, нефтеналивное, нефтесборное, пассажирское, пассажирское накатное, ПБУ², плавдок, плавкран, понтон (транспортный понтон), рудовоз, рыболовное, спасатель, специального назначения, стоечное, судно обеспечения, судовая баржа, химовоз², прогудочное.

¹ См. Правила классификации и постройки судов атомно-технологического обслуживания издания (1997 г.)

² Полные словесные характеристики указаны, соответственно, в Правилах классификации и постройки газовозов, Правилах классификации и постройки плавучих буровых установок, Правилах классификации и постройки химовозов.

³ Со словесной характеристикой «наливное» может указываться в скобках конкретное назначение судна типа (виновоз), (водолей), и т.п.

Со словесной характеристикой «стоечное» в символе класса указывается в скобках назначение судна из перечисленных в определении стоечного судна в 1.1 Общих положений о надзорной деятельности.

Специальные знаки и словесные характеристики в символе класса высокоскоростных судов указываются в соответствии с гл. 2 «Символ класса» части I «Классификация» Правил классификации и постройки высокоскоростных судов Регистра (1998г.).

Если объем требований Правил, которому удовлетворяет судно, позволяет, в символе класса могут быть записаны две из перечисленных словесных характеристик (например, пассажирское СПК), либо словесная характеристика может быть приведена в виде сложносокращенного слова (например, нефтенавалочное, нефтерудонавалочное и т.п.).

Если нефтеналивное судно отвечает требованиям, предъявляемым к судам, перевозящим нефтепродукты с температурой вспышки выше 60°C, эта температура обязательно указывается в словесной характеристике. Например: нефтеналивное (> 60°C), нефтерудовоз (> 60°C).

При добавлении к основному символу класса словесных характеристик: химовоз, нефтеналивное, навалочное, рудовоз или их словообразований (нефтенавалочное, нефтерудовоз и т.п.) после словесной характеристики в русском тексте в обязательном порядке добавляется: (ОРП), а в английском — (ESP), что указывает на необходимость предъявления этих судов к освидетельствованию по расширенной программе.

Например: нефтерудовоз (> 60°C) (ОРП).
oil/ore carrier (> 60°C)(ESP).

2.2.10 Ограничение действия отдельных знаков.

Если выполнение определенного объема требований Правил, необходимого для введения в символ класса соответствующих знаков, подтверждается лишь при установленных Регистром ограничениях, то после символа класса в скобках указываются знаки и условия, при превышении которых эти знаки теряют силу, например: КМ⊗ УЛА 2 А2 накатное (УЛА 2 при $d \leq 8,4$ м).

2.2.11 Знак атомного судна.

Если судно оборудовано атомной энергетической установкой и удовлетворяет требованиям настоящих Правил и Правил классификации и постройки атомных судов, то к символу класса добавляется знак ⊗.

2.2.12 Знак судна, предназначенного для перевозки охлажденных грузов.

Транспортным судам, предназначенным для перевозки охлажденных грузов в специально

оборудованных грузовых помещениях и/или в термоизолированных контейнерах, к основному символу класса добавляется знак **РЕФ**.

При этом такие суда должны иметь классифицированную в соответствии с **разд. 4** настоящей части Правил холодильную установку, предназначенную специально для поддержания требуемой температуры в указанных помещениях и/или контейнерах, и отвечать применимым требованиям части XII «Холодильные установки».

Глава 2.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.3.1 При выполнении определенных требований Правил, обусловленных конструктивными особенностями либо эксплуатационными качествами судна, выполнение которых не отражается знаками и словесной характеристикой в символе

класса, подтверждение соответствия судна таким требованиям удостоверяется записью в разделе «прочие характеристики» Классификационного свидетельства, указывающей на то, что, например: судно в целом либо отдельные его грузовые помещения приспособлены для перевозки опасных грузов категорий ..., судно приспособлено для перевозки груза в контейнерах международного образца на палубе и/или в определенных трюмах, судно пригодно для его использования в водах, покрытых нефтью и т. п.

Глава 2.4. ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАКОВ СИМВОЛА КЛАССА

2.4.1 Регистр может исключить или изменить в символе класса соответствующий знак при изменении или нарушении условий, послуживших основанием для введения данного знака в символ класса.

Раздел 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СУДНА

Глава 3.1. ДОКУМЕНТАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СУДНА В ПОСТРОЙКЕ

3.1.1 Общие указания.

До начала постройки судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена проектная техническая документация, позволяющая убедиться, что требования Правил Регистра применительно к данному судну выполнены. Представляемая на рассмотрение документация должна передаваться, как правило, в 3-х экземплярах, укомплектованной согласно приведенным в 3.1.2-3.1.11 перечням, с учетом особенностей и типа судна.

3.1.2 Общая часть:

.1 спецификация общесудовая (штампы об одобрении не ставятся);

.2 чертежи общего расположения с указанием путей эвакуации;

.3 перечень комплектующего оборудования и материалов с указанием основных технических данных, предприятия-изготовителя и наличия одобрения Регистром или другим компетентным органом (штамп об одобрении не ставится);

.4 чертеж взрывоопасных зон и пространств;

.5 перечень режимных мероприятий, выполняемых судовладельцем при подготовке нефтесборного судна к выполнению операций по ликвидации разлива нефти.

3.1.3 Документация по корпусу.

3.1.3.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются ¹:

.1 определение размеров связей конструкции

корпуса (штампы об одобрении не ставятся);

.2 мидель-шпангоут и типовые поперечные сечения с указанием расстояний между основными связями продольного и поперечного набора, главных размерений судна и их соотношений, символа класса судна;

.3 конструктивный продольный разрез с указанием шпации, границ участков длины судна, положения непроницаемых переборок, пиллерсов, расположения надстроек и рубок;

.4 конструктивные чертежи палуб и платформ с указанием величин расчетных нагрузок (в том числе от автопогрузчиков и контейнеров), положения и размеров вырезов, их подкреплений, конструкций окончания продольных комингсов;

.5 конструктивный чертеж двойного дна (днища). Должны быть даны сечения по конструкции кингстонных ящиков и указано давление в системе продувания. Для судов, предназначенных для перевозки навалочных грузов, и рудовозов должна указываться допустимая нагрузка на второе дно;

.6 растяжка наружной обшивки с указанием границ районов корпуса судна, положения и размеров вырезов в наружной обшивке, а для судна с ледовыми усилениями — также верхней и нижней границ ледового пояса и соответствующих им осадок носом и кормой (с учетом

¹ На всех перечисленных конструктивных чертежах должны быть указаны размеры связей корпуса, их материал с указанием категорий согласно части XIII «Материалы», а также приведены характерные сечения и узлы, типы и размеры угловых швов.

дифферента), расположения промежуточных шпангоутов. Для судов из стеклопластика растяжка наружной обшивки представляется, если обшивка имеет разную толщину;

.7 чертежи продольных и поперечных переборок, в том числе отбойных переборок цистерн (для цистерн должны указываться высоты переливных и воздушных труб);

.8 чертеж набора кормовой части и ахтерштевня;

.9 чертеж набора носовой части и форштевня;

.10 чертежи кронштейнов и выкружек гребных валов, а также неповоротных насадок;

.11 чертежи фундаментов под главные механизмы и котлы с конструкцией днища под ними и указанием типа и мощности механизма, а также указанием, что фундаменты соответствуют условиям технической документации поставщика главных механизмов и котлов или что специальные требования поставщика к фундаментам отсутствуют;

.12 чертеж надстроек и рубок;

.13 основные параметры амортизационной защиты корпуса от повреждений при швартовках (для судов, швартующихся в море к другим судам);

.14 расчеты прочности при погрузке, выгрузке и размещении незерновых навалочных грузов.

3.1.3.2 Без последующего одобрения рабочей документации представляется документация, указанная в 3.1.3.1, причем на чертеже двойного дна (см. 3.1.3.1.5) указываются таблицы напоров, отсеки, размеры и расположение горловин и других вырезов.

Дополнительно представляются:

.1 схема контроля сварных швов и таблица сварки корпуса судна, содержащая следующие сведения:

.1.1 наименование соединяемых элементов и их толщину,

.1.2 форму или условные обозначения подготовки кромок,

.1.3 марки и категории основного металла,

.1.4 марки и категории сварочных материалов,

.1.5 способ сварки и положение шва в пространстве.

Если перечисленные в 3.1.3.2.1.1 — 3.1.3.2.1.5 сведения приведены в полном объеме в чертежах корпуса судна, таблицу сварки допускается не представлять;

.2 схема разбивки корпуса на секции с краткой технологией сборки и сварки (штампы об одобрении не ставятся);

.3 описание принципиального технологического процесса стыкования частей корпуса на плаву, разработанного на основе признанных

Регистром методов выполнения подобных работ;

.4 подробное описание технологического процесса изготовления корпуса, содержащее сведения о материалах, методах формования элементов корпуса, необходимых условиях, выполнение которых требуется при постройке корпуса, а также анализ местной и общей прочности конструкции (только для судов из стеклопластика);

.5 схема испытаний на непроницаемость корпусных конструкций;

.6 чертежи проходов трубопроводов, вентиляционных каналов, кабельных проходов и т.п. через переборки, палубы, второе дно, водонепроницаемые флоры и рамные связи;

.7 программа швартовых и ходовых испытаний;

.8 Инструкция по загрузке для судов длиной 65 м и более (см. 1.4.9 части II «Корпус»).

3.1.4 Документация по устройствам, оборудованию и снабжению.

3.1.4.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 схема расположения отверстий в корпусе, надстройках и рубках с указанием высоты комингсов и типа закрытий отверстий;

.2 расчет прочности закрытий отверстий (штампы об одобрении не ставятся);

.3 чертежи общего расположения рулевого устройства, средств активного управления судами, якорного, швартового и буксирного устройств;

.4 расчеты прочности и эффективности рулевого устройства и расчеты средств активного управления судами, якорного, швартового и буксирного устройств, а также для буксиров — диаграмма тягового усилия (штампы об одобрении не ставятся);

.5 чертежи сигнальных мачт и такелажа;

.6 расчет сигнальных мачт и такелажа (штампы об одобрении не ставятся);

.7 чертеж общего расположения направляющих элементов для контейнеров в трюмах;

.8 расчет направляющих элементов для контейнеров в трюмах (штампы об одобрении не ставятся);

.9 чертежи устройства и закрытия отверстий в переборках деления судна на отсеки.

3.1.4.2 Без последующего одобрения рабочей документации необходимо представить документацию, указанную в 3.1.4.1, и дополнительно:

.1 ведомость аварийного снабжения и его расположение;

.2 программу швартовых и ходовых испытаний;

.3 документацию, указанную в 1.3.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

3.1.5 Документация по остойчивости (штампы об одобрении не ставятся):

- .1** теоретический чертеж, таблицы координат теоретического чертежа;
- .2** гидростатические кривые;
- .3** кривые площадей и статических моментов шпангоутов;
- .4** расчеты и кривые плеч остойчивости формы (пантокарены) с эскизами учитываемых объемов корпуса;
- .5** сводная таблица водоизмещений, положения центра тяжести, дифферента и начальной остойчивости для различных вариантов нагрузки;
- .6** расчетные материалы, связанные с проверкой остойчивости судна по Правилам; таблицы масс для различных вариантов нагрузки судна с указанием распределения груза, топлива, пресной воды и жидкого балласта по цистернам; расчеты амплитуд качки и критерия погоды; схемы парусности и расчеты кренящих моментов; расчеты крена от скопления пассажиров и циркуляции; расчеты обледенения, углов заливания, поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов и запасов; схемы расположения отверстий в корпусе, надстройках и рубках и т.п.;
- .7** сводная таблица результатов проверки остойчивости по Правилам и диаграммы статической или динамической остойчивости;
- .8** эпюра емкостей;
- .9** расчеты остойчивости при погрузке, выгрузке и размещении незерновых навалочных грузов.

3.1.6 Документация по делению на отсеки:

- .1** материалы по вероятностной оценке деления судна на отсеки (если требуются) и кривые предельных длин отсеков (штампы об одобрении не ставятся);
- .2** расчеты аварийной посадки и остойчивости судна, включая диаграммы статической остойчивости (штампы об одобрении не ставятся);
- .3** схема деления судна на отсеки, показывающая расположение всех водонепроницаемых конструкций и отверстий с указанием типа их закрытий, а также расположение устройств для выравнивания крена и дифферента поврежденного судна;
- .4** пантокарены (для поврежденного судна), если это необходимо при принятом методе расчета аварийной остойчивости (штампы об одобрении не ставятся);
- .5** расчеты сечений перетоков и времени спрямления судна (штампы об одобрении не ставятся);
- .6** таблица координат угловых точек отсеков и цистерн.

3.1.7 Документация по противопожарной защите.

3.1.7.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

- .1** чертеж расположения противопожарных конструкций (включая двери) с указанием способа защиты для грузовых судов;
- .2** принципиальные схемы противопожарных систем; расположения на судне станций пожаротушения, пожарных постов и постов управления противопожарной защитой судна;
- .3** схемы пожарной сигнализации;
- .4** расчеты противопожарных систем: водопожарной, пенотушения и т. п. (штампы об одобрении не ставятся);
- .5** схемы или описание изоляции, зашивки, отделки и покрытий палуб с указанием показателей пожарной опасности примененных материалов, а также расчет количества горючих материалов на 1 м² площади пола типовых помещений, расчет теплотворной способности горючих материалов, используемых для облицовки негорючих переборок, зашивок и подволоков, расчет предельно допустимого объема горючих материалов, используемых для отделки, лепок, декораций и облицовок (штампы об одобрении не ставятся);
- .6** исчерпывающие данные о показателях пожарной опасности примененных впервые материалов (штамп об одобрении не ставится);
- .7** схема системы приема, хранения и выдачи топлива с температурой вспышки ниже 43°C на суда и вертолеты;
- .8** ведомость противопожарного снабжения;
- .9** схема контроля воздушной среды (для нефтесборных судов).

3.1.7.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.1.7.1, и дополнительно:

- .1** чертеж расположения противопожарных конструкций (включая двери) с указанием номеров допусков на них или данными об удовлетворительном проведении предписываемых огневых испытаний, чертежи узлов и деталей противопожарных конструкций типов А и В;
- .2** чертежи изоляции, зашивки и палубных покрытий;
- .3** чертежи расположения противопожарного снабжения;
- .4** ведомость запасных частей и инструментов;
- .5** программу швартовных и ходовых испытаний;
- .6** пожарные планы согласно гл. 1.4 части VI «Противопожарная защита».

3.1.8 Документация по механическим и котельным установкам.

3.1.8.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 чертежи расположения механизмов и оборудования в машинных помещениях категории А (см. 1.2 части VII «Механические установки») с указанием выходных путей и в помещениях аварийных дизель-генераторов;

.2 схема и описание дистанционного управления главными механизмами со сведениями об оборудовании дистанционных постов управления органами управления, приборами индикации и сигнализации, средствами связи и другими устройствами;

.3 документы по валопроводу:

.3.1 чертеж общего вида валопровода,

.3.2 чертежи дейдвудной трубы и деталей дейдвудного устройства,

.3.3 чертежи валов (гребных, промежуточных, упорных),

.3.4 чертежи соединений валов и соединительных муфт,

.3.5 чертежи опорных и упорных подшипников валопровода и их крепления к фундаментам,

.3.6 расчет прочности валов и деталей их соединений (штамп об одобрении не ставится),

.3.7 расчет нагрузок на подшипники валопровода (штамп об одобрении не ставится),

.3.8 расчет посадки гребного винта и соединительных муфт валопровода (штамп об одобрении не ставится),

.3.9 расчеты на крутильные колебания в соответствии с требованиями разд. 4 части VII «Механические установки» (штамп об одобрении не ставится),

.3.10 схемы смазки и охлаждения дейдвудных подшипников и уплотнений дейдвудных устройств;

.4 документы по гребному винту:

.4.1 чертеж общего вида гребного винта,

.4.2 чертежи лопасти, ступицы и деталей их крепления (для гребного винта со съёмными лопастями и ВРШ),

.4.3 схемы систем изменения и управления ВРШ и их описание,

.4.4 чертежи основных деталей механизма изменения шага ВРШ, в том числе гидроцилиндры, силовые штанги, поршни, ползуны, трубы подвода масла к гидроцилиндру в ступице,

.4.5 расчет прочности лопасти гребного винта, а для винтов со съёмными лопастями и ВРШ — также расчет крепления лопастей к ступице (штамп об одобрении не ставится);

.5 документы по средствам активного управления судном (САУС):

.5.1 чертежи общего вида с необходимыми разрезами и узлами уплотнений,

.5.2 чертежи и расчеты гребного винта, валов, муфт, зубчатых колес и шестерен движительных

колонок, водометов и подруливающих устройств (на расчетах штамп об одобрении не ставится),

.5.3 чертежи валов, передач, роторов, лопастей и механизма поворота лопастей крыльчатых движителей, а также расчеты прочности ведущего вала ротора, лопасти, передачи (на расчетах штамп об одобрении не ставится),

.5.4 чертежи подшипников и уплотнений,

.5.5 чертежи насадок винтов и тоннелей,

.5.6 схемы систем охлаждения, смазки, гидравлики разворота колонок (лопастей ВРШ), а также данные трубопроводов перечисленных систем,

.5.7 расчеты и схемы электропривода (для электроприводных САУС),

.5.8 документация по системам контроля, управления и защиты,

.5.9 расчеты крутильных колебаний (для главных САУС и систем динамического позиционирования) и ресурса подшипников качения.

Дополнительно Регистром может быть потребовано представление расчетов вращательных и маятниковых колебаний для винторулевых колонок в случае их применения в качестве главных САУС,

.5.10 спецификация материалов основных деталей,

.5.11 программа испытаний головного и опытного образца,

.5.12 описание, руководство по эксплуатации и обслуживанию;

.6 документы по холодильным установкам (см. 4.3).

3.1.8.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.1.8.1, в которой должны содержаться сведения по обработке и геометрии рабочих поверхностей, термической обработке, допускам сопрягаемых деталей, гидравлическим испытаниям, неразрушающему контролю и др., и дополнительно:

.1 расчет параметров центровки валопровода;

.2 чертежи установки на фундаменты и узлов крепления главных механизмов, подшипников валопровода и котлов;

.3 ведомость запасных частей;

.4 программу швартовных и ходовых испытаний.

3.1.9 Документация для оборудования автоматизации.

3.1.9.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 перечень систем, устройств и элементов автоматизации, их техническое описание с указанием назначения и принципа действия, сведений о надежности и об одобрении Регистром;

.2 принципиальные и функциональные схемы систем АПС, включая схемы питания;

.3 перечень контролируемых параметров с указанием типов приборов, заводов-изготовителей, сведений о надежности и об одобрении приборов Регистром;

.4 техническая документация по ДАУ главными двигателями и ВРШ: функциональные и принципиальные схемы, лицевые панели пультов ДАУ с указанием всех приборов, схемы питания ДАУ, схемы защиты, сигнализации и индикации параметров главных двигателей и ВРШ;

.5 функциональные и принципиальные схемы автоматизации систем главных двигателей (систем охлаждения, смазки, топливоподготовки и т.п.);

.6 техническая документация по автоматизации вспомогательных двигателей и электростанции: функциональные и принципиальные схемы, лицевые панели пультов управления электростанцией с указанием всех приборов, схемы питания, схемы защиты, сигнализации и индикации параметров вспомогательных двигателей и электрогенераторов;

.7 техническая документация по автоматизации котельной установки: функциональные и принципиальные схемы, лицевые панели пультов управления с указанием всех приборов, схемы питания, схемы защиты, сигнализации и индикации параметров;

.8 функциональные и принципиальные схемы автоматизации компрессоров пускового воздуха, включая схемы защиты, сигнализации и индикации;

.9 функциональные и принципиальные схемы автоматизации и дистанционного управления осушительной и балластной системами, схемы питания, сигнализации и индикации;

.10 функциональные и принципиальные схемы систем дистанционного измерения уровня в цистернах;

.11 чертежи лицевых панелей пультов и щитов систем управления и сигнализации в ЦПУ и на ходовом мостике с указанием всех приборов;

.12 чертежи общего расположения оборудования автоматизации в ЦПУ и на ходовом мостике;

.13 ведомость запасных частей для отдельных систем автоматизации.

3.1.9.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 4.1.9.1, и дополнительно:

.1 функциональные и принципиальные схемы автоматизации систем, поднадзорных Регистру и перечисленных в соответствующих частях Правил, не указанных в 4.1.9.1;

.2 программу швартовных и ходовых испытаний.

3.1.10 Документация по системам и трубопроводам.

3.1.10.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 документы по общесудовым системам:

.1.1 схема осушительной системы,

.1.2 схема балластной системы,

.1.3 схемы креновой и дифференциальной систем,

.1.4 схемы воздушных, переливных и измерительных труб,

.1.5 схемы систем вентиляции и кондиционирования воздуха жилых, служебных, грузовых, машинных и производственных помещений с нанесением водонепроницаемых и противопожарных переборок, расположения противопожарных заслонок, а также с указанием закрытий вентиляционных каналов и отверстий,

.1.6 схемы систем сточных и хозяйственно-бытовых вод, а также шпигатов с нанесением водонепроницаемых переборок, палубы надводного борта и расстояний от ватерлинии или палубы надводного борта до соответствующих отверстий, указанных в 4.3.2.4 и 4.3.2.6 части VIII «Системы и трубопроводы»,

.1.7 схемы систем обогрева и продувания кингстонных ящиков, обогрева бортовой арматуры, подогрева жидкостей в цистернах, пропаривания цистерн,

.1.8 схема системы сжатого воздуха для тифонов, для продувания кингстонных ящиков,

.1.9 схемы систем гидравлики для приводов механизмов и устройств,

.1.10 схемы систем: грузовой, зачистной, сдачи паров груза, газоотводной (для нефтеналивных и комбинированных судов),

.1.11 расчеты систем: осушительной, балластной, сдачи паров груза; вентиляции помещений: аккумуляторных, грузовых насосных, закрытых помещений и трюмов, предназначенных для перевозки автотранспорта и подвижной техники (штампы об одобрении не ставятся);

.2 документы по системам механических установок:

.2.1 схемы систем свежего и отработавшего пара,

.2.2 схемы систем продувания котлов, механизмов и паропроводов,

.2.3 схема конденсатно-питательной системы,

.2.4 схема топливной системы,

.2.5 схема масляной системы,

.2.6 схемы систем охлаждения пресной и заборной водой,

.2.7 схема системы пускового воздуха,

.2.8 схема газовыпускных трубопроводов и дымоходов,

.2.9 чертеж оборудования кингстонных и ледовых ящиков,

.2.10 расчет системы пускового воздуха;

.2.11 расчет объема расходной топливной цистерны аварийного дизель-генератора.

3.1.10.2 Без последующего одобрения рабочей документации представляется документация, указанная в **3.1.10.1**, в которой должны содержаться сведения по материалам, изоляции, изготовлению, монтажу, размещению, гидравлическим испытаниям и др., и дополнительно:

.1 чертежи глушителей и искрогасителей газовыпускных трубопроводов и дымоходов;

.2 программа швартовых и ходовых испытаний.

3.1.11 Документация по электрическому оборудованию.

3.1.11.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 принципиальные схемы генерирования и распределения электроэнергии от основных и аварийных источников: силовых сетей, освещения (до групповых щитов) и сигнально-отличительных фонарей;

.2 принципиальные схемы и общий вид главных и аварийных распределительных щитов, пультов управления и других распределительных устройств нетипового исполнения;

.3 результаты расчета необходимой мощности судовой электростанции для обеспечения режимов работы, указанных в 3.1.4 части XI «Электрическое оборудование», обоснование выбора числа и мощности генераторов, а также расчет мощности аварийных источников электрической энергии (штампы об одобрении не ставятся);

.4 результаты расчета сечения кабелей с указанием их типов, токов и защиты (штампы об одобрении не ставятся);

.5 принципиальные или развернутые схемы главного тока, возбуждения, управления, контроля, сигнализации, защиты и блокировки гребной электрической установки;

.6 результаты расчета необходимой мощности генераторов гребной установки для обеспечения работы во всех режимах (штампы об одобрении не ставятся);

.7 результаты расчета токов короткого замыкания и анализ селективных свойств защитных устройств для установок с номинальным током генераторов или параллельно работающих генераторов выше 1000 А;

.8 результаты расчета освещенности помещений и пространств (штампы об одобрении не ставятся);

.9 принципиальные схемы электрического машинного телеграфа, телефонной связи, авральной сигнализации, сигнализации обнаружения пожара, сигнализации предупреждения о пуске

системы объемного пожаротушения, сигнализации о закрытии водонепроницаемых и противопожарных дверей, сигнализации в помещениях механиков;

.10 принципиальные схемы электроприводов ответственного назначения в соответствии с 1.3.2.1.5 части XI «Электрическое оборудование»;

.11 схемы систем смазки электрических машин и систем воздушного охлаждения главных электрических машин;

.12 схемы защитного заземления, чертежи и, при необходимости, расчеты молниеотводных устройств для танкеров, газовозов, буровых установок и судов с неметаллическим корпусом;

.13 принципиальная схема трассы кабелей с указанием помещений, через которые она проходит;

.14 результаты расчета емкости аккумуляторных батарей аварийного освещения, сигнально-отличительных фонарей, авральной, пожарной сигнализации и средств объемного пожаротушения, пусковых устройств аварийного дизель-генератора;

.15 результаты предварительных расчетов коэффициентов нелинейных искажений в различных участках судовой сети при использовании силовых полупроводниковых устройств;

.16 сведения об устанавливаемом электрооборудовании во взрывоопасных зонах, пространствах и помещениях с указанием его исполнения по каждому помещению;

.17 расчет ожидаемой эффективности защиты генераторных агрегатов от перегрузки путем отключения части потребителей с обоснованием числа ступеней отключения и перечнем отключаемых потребителей в каждой ступени;

.18 схема и чертеж системы отключения и блокировки электрооборудования, не используемого при выполнении операций по ликвидации разлива нефти;

.19 инструкция по подготовке и эксплуатации электрооборудования при ликвидации разлива нефти, определяющая порядок обязательного отключения и блокировки электропотребителей, не имеющих свидетельств о взрывозащищенности;

.20 чертежи расположения оборудования и прокладки кабелей во взрывоопасных зонах и пространствах. Документация (сертификаты компетентных органов), подтверждающая возможность использования электрооборудования во взрывоопасных зонах и пространствах;

.21 документация на стационарные и переносные приборы для измерения и сигнализации взрывоопасных концентраций газов;

.22 расчет провалов напряжения при включении потребителя, имеющего наибольшую пусковую мощность;

.23 ведомость устанавливаемого на судне электрического оборудования ответственного назначения с указанием технических характеристик и сведений об одобрении этого оборудования Регистром или другим компетентным органом.

3.1.11.2 Без последующего одобрения рабочей документации необходимо представить документацию, указанную в **3.1.11.1**, и дополнительно:

.1 чертежи прокладки кабельных трасс и их проходов через водонепроницаемые переборки, палубы и платформы с указанием мероприятий по борьбе с помехами радиоприему;

.2 схемы основного и аварийного освещения помещений и мест расположения ответственных устройств, путей эвакуации, мест посадки в спасательные средства на палубе и за бортом (от групповых распределительных щитов);

.3 ведомость запасных частей;

.4 программу швартовных и ходовых испытаний;

.5 чертежи расположения и установки электрического оборудования во всех помещениях и пространствах судна;

.6 конструктивные сборочные чертежи (только для нетиповых изделий): главных и аварийных распределительных щитов, щитов электрической гребной установки, постов и пультов управления, специальных щитов, распределительных силовых и осветительных щитов;

.7 принципиальные схемы внешних соединений и чертежи установки и размещения устройств для измерения неэлектрических величин (измерителей уровня, давления, температуры и т.п.).

3.1.11.3 Если предусматривается классификация холодильных установок, документация, указанная в **3.1.11.1** и **3.1.11.2**, должна содержать сведения по электрическому оборудованию холодильной установки.

Глава 3.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПЕРЕОБОРУДУЕМОГО ИЛИ ВОССТАНАВЛИВАЕМОГО СУДНА

3.2.1 До начала переоборудования или восстановления судна следует представлять Регистру на рассмотрение техническую документацию по тем частям корпуса, механизмов и оборудования судна, которые подлежат переоборудованию или восстановлению.

3.2.2 При установке на судно в эксплуатации новых механизмов или устройств, которые существенно отличаются от первоначальных и на которые распространяются требования Правил, необходимо предъявлять Регистру на рассмотрение дополнительную техническую доку-

ментацию новых установок, связанных с этими механизмами или устройствами, в объеме, требуемом для судна в постройке (см. **3.1**).

Глава 3.3. РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ СУДНА В ПОСТРОЙКЕ

3.3.1 Общая часть:

.1 ведомости (перечни) аварийного, противопожарного и другого снабжения с указанием основных технических характеристик и мест его расположения на судне; ведомости запасных частей и специнструментов. Представляются по всем разделам, где это регламентируется Правилами;

.2 программы швартовных и ходовых испытаний.

3.3.2 Документация по корпусу:

.1 чертежи форштевня и ахтерштевня;

.2 чертежи секций и узлов основного корпуса, в том числе палуб, поперечных и продольных переборок, бортов, днища, двойного дна (с указанием расположения горловин и вырезов), цистерн вне двойного дна, являющихся частью корпуса, и т. п.;

.3 чертежи секций и узлов надстроек и рубок;

.4 чертежи машинно-котельных шахт, комингсов, тамбуров и других ограждений отверстий в корпусе судна;

.5 чертежи туннеля гребного вала, рецессов, шахт аварийных выходов;

.6 чертежи кронштейнов и выкружек гребных валов;

.7 чертежи фундаментов под главные механизмы, котлы и подшипники валопровода, фундаментов под вспомогательные механизмы, оборудование и устройства, включенные в номенклатуру;

.8 чертежи фальшборта;

.9 схема испытаний корпуса на водонепроницаемость;

.10 схема контроля сварных швов корпуса и надстроек с таблицей сварки, содержащей сведения, приведенные в **3.1.3.2.1**;

.11 схема разбивки корпуса на секции;

.12 описание принципиального технологического процесса стыкования частей корпуса на плаву, разработанного на основе признанных Регистром методов выполнения подобных работ;

.13 Инструкция по загрузке для судов длиной 65 м и более (см. **1.4.9 части II «Корпус»**);

.14 Информация (буклет) об остойчивости при погрузке, выгрузке и размещении незерновых навалочных грузов (см. **1.4.9.7 части II «Корпус» Правил**).

3.3.3 Документация по устройствам, оборудованию и снабжению:

.1 чертежи общих видов узлов и деталей закрытий отверстий в корпусе, надстройках и рубках, в переборках деления судна на отсеки;

.2 чертежи общих видов узлов и деталей рулевого устройства, средств активного управления судами, якорного, швартовного, буксирного устройств, рангоута и такелажа, леерного ограждения;

.3 чертежи общих видов узлов и деталей устройств для разделения сыпучих грузов.

3.3.4 Документация по остойчивости:

предварительная Информация об остойчивости и расчетные материалы, на основании которых она составлена (если эти материалы не вошли в состав документации, представляемой в соответствии с 3.1.5.1 — 3.1.5.9).

3.3.5 Документация по делению на отсеки:

предварительная информация об аварийной посадке и остойчивости и расчетные материалы, на основании которых она составлена, если эти материалы не вошли в состав документации представляемой в соответствии с 3.1.6.

3.3.6 Документация по противопожарной защите:

.1 чертеж расположения противопожарных конструкций (включая двери) с указанием допусков на них или с данными об удовлетворительных результатах предписываемых огневых испытаний. Чертеж может не представляться в составе рабочей документации, если представленный согласно 3.1.7.1.1 чертеж в составе технического проекта полностью отвечает настоящим требованиям;

.2 чертежи узлов и деталей противопожарных конструкций типов А и В;

.3 чертежи изоляции, зашивки и палубных покрытий;

.4 конструктивные чертежи и расчеты отдельных типовых узлов и оборудования систем пожаротушения и сигнализации;

.5 схемы противопожарных систем;

.6 пожарные планы согласно 1.4 части VI «Противопожарная защита»;

.7 конструктивный чертеж системы контроля воздушной среды (для нефтесборных судов).

3.3.7 Документация по системам и трубопроводам:

.1 чертежи судовых систем:

.1.1 осушительной,

.1.2 балластной,

.1.3 креновой и дифферентной, схема и конструкция устройств (автоматических и управляемых вручную) для выравнивания аварийной посадки судна контрзатоплением,

.1.4 воздушных, переливных, измерительных труб, указателей уровня жидкостей, систем дистанционного замера уровня в топливных цистернах, грузовых и сливных танках наливных судов,

.1.5 вентиляции жилых, служебных, грузовых, машинных и производственных помещений, конструкции заслонок и устройств для перекрытия вентиляционных и других отверстий, необходимых для обеспечения противопожарной безопасности судна,

.1.6 газоотводных труб и газоотводного оборудования (конструкции огнепреградителей, пламепрерывающих сеток, дыхательных клапанов и высокоскоростных устройств),

.1.7 сточно-фановой и шпигатов,

.1.8 грузовой и зачистной,

.1.9 подогрева жидкого груза,

.1.10 приема и перекачки топлива,

.1.11 приема и перекачки жидкого груза на сухогрузных судах;

.2 чертежи трубопроводов силовых установок:

.2.1 свежего и отработавшего пара и продувания,

.2.2 питательной воды, конденсата и испарительной установки,

.2.3 топливной,

.2.4 масляной,

.2.5 охлаждения,

.2.6 газовыхлопной и дымоходов,

.2.7 сжатого воздуха,

.2.8 подогрева топлива, воды и масла; конструктивные чертежи узлов и соединений нагревательных элементов,

.2.9 размещения и узлов крепления донной и бортовой арматуры;

.3 конструктивные чертежи узлов прохода трубопроводов и вентиляционных каналов через водонепроницаемые переборки и противопожарные конструкции, палубы и платформы.

3.3.8 Документация по механическим и котельным установкам:

.1 чертежи установки и крепления главных механизмов и паровых котлов;

.2 чертежи оборудования топливных и масляных цистерн;

.3 чертежи глушителей и искрогасителей выхлопных и дымовых труб;

.4 чертежи валопровода и дейдвудного устройства:

.4.1 упорных, промежуточных и гребных валов,

.4.2 опорных, упорных подшипников и их креплений,

.4.3 соединительных муфт,

.4.4 дейдвудной трубы и деталей дейдвудного устройства (втулок, подшипников, уплотнений);

.5 чертежи гребного винта фиксированного шага (с деталями крепления съемных лопастей, если винт со съемными лопастями);

.6 чертежи гребного винта регулируемого шага (ВРШ);

- .6.1 ступицы в сборе,
- .6.2 лопасти,
- .6.3 гребного вала и крепления его к ступице,
- .6.4 буксы масловвода в сборе,
- .6.5 механизма изменения шага (МИШ) в сборе,
- .6.6 вала МИШ.
- .7 чертежи установки и крепления САУС:
- .7.1 чертежи винтов и крылаток (при применении ВРШ — см. 3.3.8.6),
- .7.2 чертежи подшипников и уплотнений,
- .7.3 чертежи валов, муфт, зубчатых колес, шестерен.

Примечание. Для движителей, не охватываемых требованиями Правил, перечень рабочих чертежей устанавливается по согласованию с Регистром в каждом отдельном случае.

3.3.9 Документация по системам и устройствам автоматизации:

установочные и конструктивные чертежи блоков систем и устройств автоматизации, датчиков, сигнализаторов, приборов, а также щитов и пультов управления и контроля.

3.3.10 Документация по электрическому оборудованию:

.1 схемы основного и аварийного освещения помещений и мест расположения ответственных устройств, путей эвакуации, мест посадки в спасательные средства на палубе и за бортом (от групповых распределительных щитов);

.2 чертежи прокладки кабельных трасс и их проходов через водонепроницаемые переборки, палубы и платформы;

.3 конструктивные сборочные чертежи (только нетиповых изделий), включающие:

- .3.1 главные распределительные щиты,
- .3.2 щиты электрической гребной установки,
- .3.3 аварийные распределительные щиты,
- .3.4 посты и пульта управления,
- .3.5 специальные щиты,
- .3.6 распределительные силовые и осветительные щиты;
- .4 схемы и чертежи установки и размещения устройств для измерения неэлектрических величин (измерителей уровня, давления, температуры и т.п.);
- .5 схемы и чертежи устройств по борьбе с помехами радиоприему;
- .6 чертежи расположения и установки электрического оборудования во всех помещениях и пространствах судна;
- .7 скорректированные чертежи и схемы, предусмотренные в 3.1.11.1.

3.3.11 Документация по холодильным установкам приведена в 4.3.3.

Глава 3.4. ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО СУДНУ

3.4.1 После постройки, испытаний и сдачи судна в эксплуатацию Регистру для сведения должна быть представлена отчетная документация по судну.

Объем документации и порядок ее представления должны быть согласованы с Регистром до окончания постройки судна.

Раздел 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Глава 4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Для обеспечения безопасности судна, охраны человеческой жизни и предотвращения озоноразрушающего действия холодильных агентов на окружающую среду холодильные установки, устанавливаемые на классифицируемых Регистром судах, подлежат техническому надзору в следующих случаях:

.1 если холодильные установки работают на холодильных агентах группы II в соответствии с таблицей 2.2.1 части XII «Холодильные установки» Правил,

.2 если в состав холодильных установок, работающих на холодильных агентах группы I, входят компрессоры с теоретическим объемом всасывания, равным 125 м.куб/час и более,

.3 если холодильная установка обеспечивает функционирование систем, влияющих на безопасность судна.

4.1.2 Из перечисленных в 4.1.1 Регистр по желанию судовладельца классифицирует:

.1 холодильные установки, предназначенные для создания и поддержания необходимых температур и условий в грузовых охлаждаемых помещениях транспортных судов и в термоизолированных грузовых контейнерах,

.2 холодильные установки, предназначенные для создания и поддержания необходимых температур и условий в грузовых охлаждаемых помещениях, для холодильной обработки продуктов промысла (охлаждение, замораживание) и обеспечения работы технологического оборудования на рыболовных и прочих судах, используемых для переработки биологических ресурсов моря,

.3 холодильные установки, предназначенные для поддержания требуемого режима перевозки сжиженных газов наливом на газовозах.

Прочие холодильные установки из числа

указанных в 4.1.1, подлежащие надзору Регистра, считаются неклассифицируемыми.

Глава 4.2 КЛАСС ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

4.2.1 Общие указания.

4.2.1.1 Регистр может присвоить класс холодильной установке с постройки судна, а также присвоить или возобновить класс холодильной установке на судне в эксплуатации.

4.2.1.2 Присвоение или возобновление класса означает, что холодильная установка полностью или в степени, признанной Регистром за достаточную, удовлетворяет тем требованиям Правил, которые к ней относятся, и принимается под технический надзор Регистра, а ее техническое состояние соответствует спецификационным расчетным условиям, указанным в Классификационном свидетельстве на холодильную установку.

4.2.1.3 Присвоение или возобновление класса удостоверяется выдачей Классификационного свидетельства на холодильную установку после проведения соответствующего освидетельствования.

4.2.2 Символ класса холодильной установки.

4.2.2.1 Основной символ класса холодильной установки состоит из знаков:

X⊗ — для установки, построенной по Правилам и под надзором Регистра;

X★ — для установки, построенной по Правилам и под надзором признанного Регистром классификационного органа и классифицируемой впоследствии Регистром;

(X)★ — для установки, построенной под надзором и по Правилам не признанного Регистром классификационного органа или вообще без надзора классификационного органа, но классифицируемой впоследствии Регистром;

X★ — для установки, построенной по правилам и под надзором Общества — члена МАКО и классифицируемой впоследствии Регистром, если холодильная установка не в полной мере отвечает требованиям части XII «Холодильные установки» Правил.

4.2.2.2 Знак способности к охлаждению груза.

Если холодильная мощность холодильной установки позволяет производить охлаждение на судне груза, предварительно не охлажденного, за время, в течение которого обеспечивается его сохранность, то к основному символу класса добавляется знак +.

В этом случае в Классификационное свидетельство на холодильную установку и в Регистровую книгу морских судов вносится примечание, определяющее условия охлаждения груза на судне.

4.2.2.3 Знак промысловых охлаждающих и морозильных установок.

Если установка предназначена для охлаждения или замораживания продуктов промысла и отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные установки», то к основному символу класса добавляется знак **P**.

4.2.2.4 Дополнительные знаки холодильных установок.

1 Если холодильная установка предназначена для охлаждения груза, перевозимого в термоизолированных контейнерах, и она отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные установки», то к основному символу класса холодильной установки добавляется знак **K**.

2 Если судно оборудовано в дополнение к холодильной установке системой регулирования состава газовой среды в охлаждаемых помещениях и/или в термоизолированных контейнерах, которая отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные установки», то к основному символу класса холодильной установки добавляется знак **G**.

3 Если холодильная установка предназначена для поддержания требуемого режима перевозки сжиженных газов наливом на газовозе, и она отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные установки», то к основному символу класса холодильной установки добавляется знак **H**.

4.2.3 Дополнительные характеристики.

4.2.3.1 В Классификационное свидетельство холодильной установки и в Регистровую книгу судов вносятся дополнительные сведения об условиях охлаждения груза на судне, о спецификационных температурных условиях перевозки груза и иные сведения, которые будут необходимы по усмотрению Регистра для характеристики назначения или конструктивных особенностей холодильной установки.

4.2.3.2 В Классификационном свидетельстве на холодильную установку и в Регистровой книге судов указывается количество термоизолированных контейнеров, обслуживаемых холодильной установкой.

4.2.4 Изменение знаков символа класса.

4.2.4.1 Регистр может исключить или изменить в символе класса соответствующий знак при изменении или нарушении условий, послуживших основанием для введения в символ класса данного знака.

Глава 4.3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

4.3.1 Документация технического проекта классифицируемой холодильной установки.

4.3.1.1 Общие указания.

До начала постройки судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена проектная техническая документация, содержащая сведения, позволяющие убедиться, что требования Правил Регистра к холодильной установке выполнены. В 4.3.1.2 и 4.3.1.3 приведены примерные перечни документов, представляемых Регистру на рассмотрение.

4.3.1.2 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 техническое описание холодильной установки (штамп об одобрении не ставится);

.2 расчет холодильной мощности с указанием тепловой нагрузки от каждого охлаждаемого грузового помещения и технологического потребителя холода (штамп об одобрении не ставится);

.3 чертежи общего расположения холодильной установки на судне;

.4 принципиальные схемы систем основной и аварийной вентиляции отделения холодильных машин и других помещений с оборудованием под давлением холодильного агента с указанием водонепроницаемых и противопожарных переборок, а также кратности воздухообмена;

.5 принципиальные схемы систем холодильного агента, жидкого холодоносителя, охлаждающей воды с указанием мест установки контрольно-измерительных приборов и приборов автоматики;

.6 схема системы воздушного охлаждения с указанием водонепроницаемых и противопожарных переборок;

.7 чертежи расположения оборудования в отделении холодильных машин с указанием выходных путей;

.8 чертежи расположения оборудования в охлаждаемых помещениях с указанием мест размещения приборов контроля температуры;

.9 чертежи узлов изоляционных конструкций охлаждаемых помещений с техническими данными изоляционных материалов;

.10 принципиальная схема системы водяных завес отделения холодильных машин (если холодильный агент группы II);

.11 чертежи общего расположения на судне морозильных и охлаждающих устройств и другого технологического холодильного оборудования;

.12 принципиальные схемы систем автоматического регулирования, защиты и сигнализации;

.13 перечень механизмов, сосудов и аппаратов холодильной установки с указанием технических характеристик, типа (марки), завода-изготовителя и сведений о наличии допуска (одобрения) Регистра (штамп об одобрении не ставится);

.14 перечень регулирующих и измерительных устройств, устройств защиты и сигнализации с указанием технических характеристик, типа (мар-

ки), завода-изготовителя и сведений о допуске (одобрении) Регистра (штамп об одобрении не ставится);

.15 таблицы величин площадей ограждающих поверхностей охлаждаемых грузовых помещений со сведениями о расчетном коэффициенте теплопередачи каждой поверхности и осредненном коэффициенте теплопередачи изоляционной конструкции помещений (штамп об одобрении не ставится).

.16 чертежи воздухопроводов охлаждения груза в термоизолированных контейнерах с указанием разводки по судну;

.17 чертежи изоляции воздухопроводов с техническими данными изоляционных материалов;

.18 чертежи уплотнительных и гибких соединений с указанием данных по материалам;

.19 чертежи общего расположения установки регулирования состава газовой среды;

.20 перечень оборудования системы регулирования состава газовой среды, в том числе регулирующих приборов, автоматических устройств, и сведения о их одобрении Регистром.

4.3.1.3 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 4.3.1.2, и дополнительно:

.1 чертежи установки и крепления механизмов, сосудов и аппаратов;

.2 чертежи расположения трубопроводов холодильного агента, жидкого холодоносителя и охлаждающей воды с указанием узлов прохода через переборки, палубы и платформы;

.3 чертеж расположения станции аварийного слива холодильного агента за борт;

.4 ведомость запасных частей;

.5 программу испытаний с указанием метода создания расчетной тепловой нагрузки (включая расчет потребной мощности дополнительных нагревателей) и метода определения фактического осредненного коэффициента теплопередачи изоляционной конструкции грузовых охлаждаемых помещений.

4.3.2 Документация технического проекта неклассифицируемой холодильной установки.

4.3.2.1 При последующем одобрении рабочей документации должна быть представлена документация, указанная в 4.3.1.2.3 - 4.3.1.2.5 (только для холодильного агента), 4.3.1.2.7, 4.3.1.2.10, 4.3.1.2.11 (только в отношении устройств, работающих под давлением холодильного агента), 4.3.1.2.12 (только в отношении защиты и сигнализации), 4.3.1.2.13, 4.3.1.2.14 (только в отношении измерительных приборов в системе холодильного агента и устройств защиты и аварийной сигнализации).

4.3.2.2 Без последующего одобрения рабочей документации представляется документация, указанная в 4.3.2.1, а также в 4.3.1.3.1, 4.3.1.3.2 (только для холодильного агента), 4.3.1.3.4.

4.3.3 Рабочая документация для холодильных установок:

.1 чертежи установки и крепления механизмов, сосудов, аппаратов;

.2 чертеж расположения трубопроводов холодильного агента;

.3 чертеж расположения трубопроводов жидкого холодоносителя и охлаждающей воды;

.4 чертеж системы воздушного охлаждения;

.5 чертеж расположения термометрических труб;

.6 чертеж системы водяных завес помещений холодильных машин.

.7 чертеж расположения станции аварийного слива холодильного агента за борт;

.8 инструкция по обслуживанию и эксплуатации холодильной установки (штамп об одобрении не ставится);

.9 ведомость запасных частей;

.10 программа испытаний.

Для неклассифицируемой холодильной установки представляются документы, указанные в 4.3.3.1, 4.3.3.2, 4.3.3.6, и 4.3.3.7.

Раздел 1. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Глава 1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.1 Область распространения.

1.1.1.1 Настоящая часть Правил, если не оговорено иное, распространяется на стальные суда и плавучие сооружения сварной конструкции длиной от 12 до 350 м, у которых соотношение главных размерений не выходит за пределы, указанные в табл.1.1.1.1.

Таблица 1.1.1.1

Соотношение главных размерений судна	Район плавания					
	Неограниченный	I	II	II СП	III СП	III
L/D	18	19	20	21	22	23
B/D	2,5	2,5 ¹	3 ²	3	3	4 ³

¹ Для судов технического флота не более 3.
² Для судов технического флота не более 4.
³ Для плавучих кранов не менее 4,5.

1.1.1.2 Размеры связей, обеспечивающих прочность корпусов судов и плавучих сооружений, конструкция и главные размерения которых не регламентируются настоящими Правилами, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.2 Объем надзора.

1.1.2.1 Общие положения по надзору за корпусом изложены в Общих положениях о надзорной деятельности.

1.1.2.2 Надзору Регистра подлежат все конструкции, регламентируемые настоящей частью Правил. С этой целью должен быть обеспечен доступ для их освидетельствования.

1.1.2.3 Конструкции, регламентируемые настоящей частью Правил, в процессе изготовления подлежат надзору в отношении выполнения требований частей XIII «Материалы» и XIV «Сварка» и соответствия одобренной технической документации, указанной в части I «Классификация».

1.1.2.4 Испытание непроницаемости корпусов судов должно производиться по нормативам, указанным в Приложении.

1.1.3 Определения и пояснения.

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в Общих положениях о надзорной деятельности и в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения и пояснения.

Д л и н а с у д н а L — расстояние, м, измеренное на уровне летней грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до кормовой кромки

рудерпоста или оси баллера руля (если рудерпост отсутствует), или 96 % длины судна, измеренной на уровне этой ватерлинии от передней кромки форштевня до крайней кромки кормовой оконечности судна, смотря по тому, что больше.

Однако при этом L может приниматься не более 97 % длины судна, измеренной на уровне летней грузовой ватерлинии.

При необычной форме носовой или кормовой оконечности судна L является предметом специального рассмотрения Регистром.

Ш и р и н а с у д н а B — наибольшая ширина, м, измеренная на миделе между наружными кромками шпангоутов.

В ы с о т а б о р т а с у д н а D — расстояние по вертикали, м, измеренное на миделе, от верхней кромки горизонтального кия или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до верхней кромки бимса верхней палубы у борта. На судах, имеющих закругленное соединение верхней палубы с бортом, высота борта измеряется до точки пересечения продолженных теоретических линий верхней палубы и борта, как если бы это соединение было угловым.

О с а д к а с у д н а d — расстояние по вертикали, м, измеренное на миделе, от верхней кромки горизонтального кия или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до летней грузовой ватерлинии. У судов с лесным надводным бортом осадку следует измерять на борту до лесной летней грузовой марки.

Л е т н я я г р у з о в а я в а т е р л и н и я — ватерлиния, находящаяся на уровне центра круга грузовой марки при положении судна без крена и дифферента.

К о э ф ф и ц и е н т о б щ е й п о л н о т ы C_b — коэффициент, определяемый при осадке d по летнюю грузовую ватерлинию, длине L и ширине B по формуле

$$C_b = \frac{\text{Водоизмещение (м}^3\text{)}}{LBd}.$$

Ш п а ц и я — расстояние между балками основного набора, принимаемое исходя из нормальной шпации a_0 , м, определяемой по формуле $a_0 = 0,002L + 0,48$.

Отклонение от нормальной шпации может быть допущено в следующих пределах:

для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I от $0,75a_0$ до $1,25a_0$;

для судов ограниченного района плавания II и II СП от $0,7a_0$ до $1,25a_0$;

для судов ограниченного района плавания III и III СП от $0,65a_0$ до $1,25a_0$;

В форпике и ахтерпике шпация должна быть не более 0,6 м, между переборкой форпика и сечением $0,2L$ в корму от носового перпендикуляра — не более 0,7 м. Отклонение от указанных шпаций является предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всех случаях шпация основного набора не должна превышать 1 м.

Носовой и кормовой перпендикуляры — вертикальные линии в диаметральной плоскости судна, ограничивающие с носа и кормы длину L .

Мидель — поперечное сечение корпуса, проходящее через середину длины L .

Средняя часть — участок длины судна, равный $0,4L$ (по $0,2L$ в нос и корму от миделя), если нет особых указаний.

Оконечности — части длины судна, расположенные за пределами средней части длины судна.

«Машинное отделение в корме» означает, что середина длины машинного отделения находится за пределами $0,3L$ в корму от миделя.

Верхняя палуба — самая верхняя непрерывная по всей длине судна палуба.

Расчетная палуба — палуба, составляющая верхний пояс поперечного сечения корпуса судна. Такой палубой может быть самая верхняя непрерывная палуба или палуба длиной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков или палуба квартердека вне переходного участка (см. 2.12.1.2).

Палуба переборок — палуба, до которой доведены главные поперечные водонепроницаемые переборки деления судна на отсеки.

Палуба надводного борта — палуба, от которой рассчитывается надводный борт.

Нижние палубы — палубы, расположенные ниже верхней палубы.

При наличии нескольких нижних палуб они называются: вторая, третья и т.д., считая от верхней палубы.

Платформа — нижняя палуба, простирающаяся лишь на части длины или ширины судна.

Палуба надстройки — палуба, ограничивающая ярус надстройки сверху. При наличии нескольких ярусов надстройки палубы надстройки называются: палуба надстройки первого, второго и т.д. яруса, считая от верхней палубы.

Палуба рубки — палуба, ограничивающая ярус рубки сверху.

При наличии нескольких ярусов рубки палубы рубки называются: палуба рубки первого, второго и т.д. яруса, считая от верхней палубы. Если рубка устанавливается на палубе надстройки

первого, второго и т.д. яруса, палуба рубки называется соответственно палубой рубки второго, третьего и т.д. яруса.

Надстройка — закрытое палубой сооружение на верхней палубе, простирающееся от борта до борта или отстоящее от любого из бортов судна на расстояние не более 4 % ширины судна.

Рубка — закрытое палубой сооружение на верхней палубе или палубе надстройки, отстоящее хотя бы от одного из бортов на расстоянии более 4 % ширины судна.

Основные шпангоуты — вертикальные связи бортового набора, установленные в плоскости флоров или скуловых бракет на расстоянии одной шпации друг от друга.

Промежуточные шпангоуты — дополнительные шпангоуты, установленные между основными.

Непроницаемая конструкция — конструкция, не пропускающая воду или другие жидкости.

Спецификационная скорость v_0 — наибольшая скорость судна, уз, на тихой воде при осадке по летнюю грузовую ватерлинию и номинальной мощности энергетической установки.

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ — ускорение свободного падения.

$\rho = 1,025 \text{ т/м}^3$ — плотность морской воды.

1.1.4 Основные положения по определению размеров связей.

1.1.4.1 Размеры элементов корпусных конструкций регламентируются при заданных настоящей частью Правил расчетных нагрузках, методах расчета и запасах прочности с учетом запаса на износ (см. 1.1.5).

1.1.4.2 Определение размеров связей в Правилах производится по расчетным схемам, представляющим конструкции в виде стержневых систем, работающих на изгиб, сдвиг, продольное нагружение и кручение с учетом влияния смежных конструкций.

1.1.4.3 В качестве расчетных характеристик материала конструкций корпуса в Правилах принимаются:

R_{eH} — верхний предел текучести, МПа;

σ_n — расчетный нормативный предел текучести по нормальным напряжениям, МПа, определяемый по формуле

$$\sigma_n = 235/\eta,$$

где η — коэффициент использования механических свойств стали, определяемый по табл. 1.1.4.3;

Таблица 1.1.4.3

R_{eH}	235	315	355	390
η	1,0	0,78	0,72	0,68

τ_n — расчетный нормативный предел текучести по касательным напряжениям, МПа, определяемый по формуле

$$\tau_n = 0,57\sigma_n.$$

1.1.4.4 Требования к прочности конструктивных элементов и конструкций в целом при определении их размеров и прочностных характеристик формулируются в Правилах путем задания нормативных значений допускаемых напряжений для расчетных нормальных $\sigma_d = k_\sigma \sigma_n$ и касательных $\tau_d = k_\tau \tau_n$ напряжений (где k_σ и k_τ — коэффициенты допускаемых нормальных и касательных напряжений соответственно).

Значения k_σ и k_τ приводятся в соответствующих главах настоящей части Правил.

1.1.4.5 Требования устойчивости предъявляются к элементам конструкций, подверженным воздействию значительных сжимающих нормальных и/или касательных напряжений, см. 1.6.5.

1.1.4.6 Толщина элементов корпуса судна, определенная в соответствии с требованиями настоящей части Правил, должна быть не менее минимальной толщины, указанной для конкретных конструкций в соответствующих главах настоящей части Правил.

Для судов ограниченных районов плавания II, II СП, III и III СП допускается уменьшением минимальной толщины элементов корпуса, но не более чем указано в табл. 1.1.4.6.

Таблица 1.1.4.6

Допускаемое уменьшение минимальной толщины элементов корпуса

Элементы корпуса	Район плавания	
	II и II СП	III и III СП
Рамные связи в районе балластных отсеков	15%	30%
Прочие элементы корпуса	10%	20%

Во всех случаях, если это специально не оговорено, толщина связей корпуса должна быть не менее 4 мм.

1.1.4.7 Требования по определению размеров связей корпуса в настоящей части Правил основаны на предположении, что при постройке и в эксплуатации осуществляются меры по защите корпуса от коррозии в соответствии с действующими стандартами и иными действующими нормативными документами.

Во всех случаях внутренние поверхности балластных танков и цистерн должны иметь защитные эпоксидные или эквивалентные им антикоррозионные покрытия, выполненные в соответствии с рекомендациями изготовителя, одобренными Регистром. Наиболее предпочтительны светлые тона покрытий. В необходимых случаях в дополнение к покрытиям может применяться анодная защита от коррозии.

1.1.5 Учет коррозионного износа.

1.1.5.1 Запас на износ Δs , мм, принимается для конструкций, планируемый срок службы которых превышает 12 лет, и определяется по формуле

$$\Delta s = u(T - 12), \quad (1.1.5.1)$$

где u — среднегодовое уменьшение толщины связи, мм/год, вследствие коррозионного износа или истирания, принимаемое с учетом условий эксплуатации;

T — планируемый срок службы конструкции, годы; если срок службы специально не устанавливается, следует принимать $T = 24$.

Для конструкций, у которых планируемый срок службы меньше 12 лет, $\Delta s = 0$.

1.1.5.2 При отсутствии специальных требований к условиям эксплуатации и средствам защиты корпуса от коррозии при определении размеров связей по Правилам следует руководствоваться данными по среднегодовому уменьшению толщины связей u , приведенными в табл. 1.1.5.2, в зависимости от группы судов и назначения помещения.

В табл. 1.1.5.2 предусмотрено разделение всех судов по условиям коррозионного износа на две группы:

I — сухогрузные суда и аналогичные им по условиям эксплуатации;

II — наливные суда, суда для навалочных грузов, комбинированные суда и аналогичные им по условиям эксплуатации.

Для стенок, разделяющих отсеки разного назначения, u определяется как среднее значение для смежных отсеков.

Для судов ограниченного района плавания, предназначенных для эксплуатации только в пресноводных бассейнах, величина u может быть уменьшена в 2,5 раза для группы I и в 1,2 раза для группы II; для судов, предназначенных для эксплуатации в пресноводных бассейнах часть времени, u определяется линейной интерполяцией пропорционально этой части времени.

В обоснованных случаях по согласованию с судовладельцем может быть допущено уменьшение размеров отдельных связей корпуса до значений, согласованных с Регистром.

Уменьшенные размеры должны быть дополнительно указаны на чертежах корпусных конструкций, представляемых на рассмотрение Регистру.

Суда, для которых Регистром допущено уменьшение размеров связей, получают в Классификационном свидетельстве специальную отметку (см. 2.3.1 части I «Классификация»).

1.1.5.3 Коэффициент ω_k , учитывающий поправку на износ к площади сечения стенки и моменту сопротивления балок катаного профиля, определяется по формуле

Таблица 1.1.5.2

Среднегодовое уменьшение толщины элементов конструкций корпуса

№ п/п	Элемент конструкции корпуса	и, мм/год	
		группа I	группа II
1	Настил палуб и платформ		
1.1	Верхняя палуба	0,1	0,2 ^{1,2}
1.2	Нижняя палуба	0,11	—
1.3	Палуба в жилых и производственных помещениях	0,14	0,14
2	Бортовая обшивка		
2.1	Борт при отсутствии второго борта:		
2.1.1	надводный	0,1	0,13 ²
2.1.2	в районе переменных ватерлиний	0,17	0,19 ²
2.1.3	ниже района переменных ватерлиний	0,14	0,16
2.2	Борт при наличии второго борта (отсеки двойного борта не предназначены для заполнения):		
2.2.1	надводный	0,1	0,1
2.2.2	в районе переменных ватерлиний	0,17	0,17
2.2.3	ниже района переменных ватерлиний	0,14	0,14
2.3	Борт при наличии второго борта (отсеки двойного борта предназначены для груза, топлива или балласта):		
2.3.1	надводный:		
	.1 цистерна заполнена топливом	0,19	0,19
	.2 цистерна для приема балласта	0,21	0,21
2.3.2	в районе переменных ватерлиний:		
	.1 цистерна заполнена топливом	0,18	0,18
	.2 цистерна для приема балласта	0,21	0,21
2.3.3	ниже района переменных ватерлиний:		
	.1 цистерна заполнена топливом	0,17	0,17
	.2 цистерна для приема балласта	0,18	0,18
3	Днищевая обшивка		
3.1	Днище при отсутствии второго дна:		
3.1.1	включая скулу	0,14	—
3.1.2	в районе грузовых танков	—	0,17
3.1.3	в районе топливных цистерн	0,17	0,17
3.1.4	в районе балластных отсеков	0,2	0,2
3.2	Днище при наличии второго дна:		
3.2.1	включая скулу	0,14	0,14
3.2.2	в районе топливных цистерн	0,15	0,15
3.2.3	в районе балластных отсеков	0,2	0,2
4	Настил второго дна, скуловых цистерн и трапециевидные опоры под поперечными переборками		
4.1	Второе дно в районе грузовых трюмов (танков):		
4.1.1	в районе топливных цистерн	0,12	0,17
4.1.2	в районе балластных отсеков	0,15	0,2
4.1.3	в районе котельного отделения	0,3	0,3
4.1.4	в районе машинного отделения	0,2	0,2
4.1.5	без деревянного настила в трюмах, если предусматривается выполнение грузовых операций грейферами	0,3	0,3
4.2	Скуловые цистерны, трапециевидные опоры под поперечными переборками, междудонный лист:		
4.2.1	обшивка скуловых цистерн и трапециевидных опор:		
	нижний пояс	0,25	0,3
	прочие пояса	0,12	0,17
4.2.2	междудонный лист (наклонный и горизонтальный)	0,2	0,22
4.2.3	междудонный лист в котельном отделении:		
	наклонный	0,28	0,3
	горизонтальный	0,23	0,28
5	Обшивка продольных и поперечных переборок второго борта		
5.1	Водонепроницаемые переборки:		
5.1.1	верхний пояс	0,1	—
5.1.2	средний пояс	0,12	—
5.1.3	нижний пояс	0,13	—
5.2	Переборки между трюмами для навалочных грузов:		
5.2.1	верхний пояс (0,1D от верхней палубы)	—	0,13
5.2.2	прочие пояса	—	0,18
5.3	Переборки между трюмами для комбинированных грузов:		
5.3.1	верхний пояс (0,1D от верхней палубы)	—	0,16
5.3.2	прочие пояса	—	0,18

Продолжение табл. 1.1.5.2

№ п/п	Элемент конструкции корпуса	и, мм/год	
		группа I	группа II
5.4	Переборки между грузовыми танками:		
5.4.1	верхний пояс (0,1D от верхней палубы)	—	0,2 ²
5.4.2	средний пояс	—	0,13 ²
5.4.3	нижний пояс	—	0,18
5.5	Переборки между грузовыми и балластными отсеками:		
5.5.1	верхний пояс (0,1D от верхней палубы)	0,13	0,3
5.5.2	средний пояс	0,15	0,25
5.5.3	нижний пояс	0,16	0,2
5.6	Подпалубные цистерны	0,12	0,2
6	Набор палуб и платформ		
6.1	Продольные подпалубные балки и бимсы палуб и платформ, ограничивающих:		
6.1.1	трюмы для генеральных грузов	0,12	—
6.1.2	трюмы для навалочных грузов	—	0,15
6.1.3	трюмы для комбинированных грузов	—	0,18
6.1.4	грузовые танки	—	0,25 ²
6.1.5	топливные цистерны	0,15	0,17
6.1.6	балластные отсеки	0,18	0,2
6.2	Карлингсы, рамные бимсы палуб и платформ, ограничивающих:		
6.2.1	трюмы для генеральных грузов	0,12	—
6.2.2	трюмы для навалочных грузов	—	0,13
6.2.3	трюмы для комбинированных грузов	—	0,15
6.2.4	грузовые танки	—	0,2 ²
6.2.5	топливные цистерны	0,19	0,19
6.2.6	балластные отсеки	0,21	0,21
6.3	Комингсы грузовых люков	0,1	0,12
7	Набор бортов и переборок		
7.1	Продольные балки, основные и рамные шпангоуты, распорки, вертикальные стойки и горизонтальные рамы бортов и переборок, ограничивающих:		
7.1.1	трюмы для генеральных грузов	0,1	—
7.1.2	трюмы для навалочных грузов	—	0,13
7.1.3	трюмы для комбинированных грузов	—	0,15
7.1.4	грузовые танки	—	0,2 ^{2,3}
7.1.5	топливные цистерны	0,18 ³	0,18 ³
7.1.6	балластные отсеки	0,21	0,21
8	Набор днища и второго дна		
8.1	Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища при отсутствии второго дна:		
8.1.1	в отсеках для генеральных грузов	0,14	—
8.1.2	в грузовых танках	—	0,2
8.1.3	в балластных отсеках	0,2	0,2
8.1.4	в районе под котлами	0,3	0,3
8.2	Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища и второго дна в отсеках двойного дна:		
8.2.1	не предназначенных для заполнения	0,14	0,14
8.2.2	в топливных цистернах	0,15	0,15
8.2.3	в балластных цистернах	0,2	0,2
8.2.4	в районе под котлами	0,25	0,25
9	Надстройки, рубки и фальшборт		
9.1	Обшивка	0,1	0,1
9.2	Набор	0,1	0,1

¹ Для комбинированных судов и судов для навалочных грузов $u = 0,15$ мм/год.

² При заполнении отсеков инертным газом u увеличивается на 10 %.

³ Для горизонтальных балок, расположенных на верхнем участке шириной 0,1 высоты отсека, $u = 0,25$ мм/год.

$$\omega_k = 1 + \alpha_k \Delta s,$$

где $\alpha_k = 0,07 + \frac{6}{W'} \leq 0,25$ при $W' < 200 \text{ см}^3$;

$\alpha_k = \frac{1}{0,15} (0,01 + \frac{1}{W'})$ при $W' \geq 200 \text{ см}^3$,

где W' — момент сопротивления рассматриваемой балки согласно 1.6.4.2;

Δs — см. 1.1.5.1.

1.1.6 Учет требований международных конвенций.

1.1.6.1 Переборки пиков и машинного помещения, туннели гребных валов и т.д. на пассажирских судах¹.

¹ Для целей настоящего пункта определения «палуба переборок», «длина судна» и «предельная линия погружения» — см. гл. 1.2 части V «Деление на отсеки».

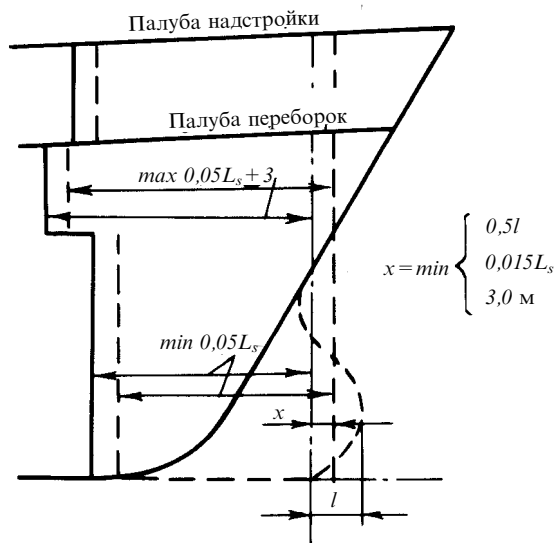


Рис. 1.1.6.1

1 Должна устанавливаться форпиковая или таранная переборка, которая должна быть водонепроницаемой до палубы переборок. Эта переборка должна располагаться на расстоянии не менее 5 % длины судна L_s и не более 3 м плюс 5 % длины судна L_s от носового перпендикуляра (рис. 1.1.6.1).

2 Если какая-либо часть корпуса судна ниже ватерлинии выступает за носовой перпендикуляр, например бульбовый нос, расстояние, оговоренное в 1.1.6.1.1, измеряется от точки, расположенной посередине длины такого выступа, либо на расстоянии, равном 1,5 % длины судна в нос от носового перпендикуляра, либо на расстоянии 3 м в нос от носового перпендикуляра, смотря по тому, какое из измерений дает наименьший результат (см. рис. 1.1.6.1).

3 Если имеется длинная носовая надстройка, форпиковая или таранная переборка на всех пассажирских судах должна быть продлена непроницаемой при воздействии моря до следующей сплошной палубы, расположенной непосредственно над палубой переборок. Продолжение должно быть выполнено так, чтобы исключить возможность его повреждения носовой дверью при повреждении или отрыве носовой двери.

4 Продолжение, требуемое 1.1.6.1.3, может не совпадать с переборкой, расположенной ниже палубы переборок, при условии, что все части продолжения не расположены в нос за пределы, указанные в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2. Однако на судах, построенных до 1 июля 1997 года, должно быть учтено следующее:

4.1 если наклонная аппарель образует часть продолжения, то часть продолжения, которая находится выше 2,3 м над палубой переборок,

может выступать не более чем на 1 м в нос за пределы, указанные в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2; и

4.2 если существующая аппарель не удовлетворяет требованиям для принятия ее в качестве продолжения таранной переборки и положение аппарели не допускает расположения такого продолжения в пределах, указанных в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2, то такое продолжение может находиться в пределах ограниченного расстояния в корму за пределы, указанные в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2. Это ограниченное расстояние в корму должно быть не более того, которое необходимо для обеспечения работы аппарели без помех.

Двери для проезда транспорта в продолжении таранной переборки выше палубы переборок должны открываться в нос. Это продолжение таранной переборки должно удовлетворять требованиям 1.1.6.1.3 и должно быть выполнено так, чтобы исключить возможность его повреждения аппарелью при повреждении или отрыве ее от корпуса судна.

5 Аппарели, не отвечающие указанным требованиям, не следует считать продолжением таранной переборки.

6 На судах, построенных до 1 июля 1997 года, требования 1.1.6.1.3 и 1.1.6.1.4 должны применяться не позже даты первого периодического освидетельствования после 1 июля 1997 года.

7 Ахтерпиковая переборка, а также носовая и кормовая переборки, отделяющие машинное помещение в нос и корму от грузовых и пассажирских помещений, также должны устанавливаться и быть водонепроницаемыми до палубы переборок.

Ахтерпиковая переборка может, однако, иметь уступ ниже палубы переборок при условии, что степень безопасности судна в отношении деления на отсеки при этом не снижается.

8 Во всех случаях дейдвудные трубы должны быть заключены в водонепроницаемые помещения небольшого объема. Дейдвудный сальник должен располагаться в водонепроницаемом туннеле гребного вала или другом, отделенном от отсека дейдвудной трубы водонепроницаемом помещении такого объема, чтобы в случае его затопления из-за просачивания воды через дейдвудный сальник предельная линия погружения не оказалась под водой.

1.1.6.2 Переборки пиков и машинного помещения и дейдвудные трубы на грузовых судах¹.

1 Должна устанавливаться таранная переборка, которая должна быть водонепроницаемой до палубы надводного борта. Эта переборка должна располагаться от носового перпендикуляра на расстоянии не менее 5 % длины судна или 10 м, смотря по тому, что меньше. В отдельных

¹ Для целей настоящего пункта определения «палуба надводного борта», «длина судна» и «носовой перпендикуляр» — см. гл. 1.2 Правил о грузовой марке морских судов.

случаях может быть разрешено иное расстояние, но не более 8 % длины судна.

.2 Если какая-либо часть корпуса судна ниже ватерлинии выступает за носовой перпендикуляр, например бульбовый нос, расстояние, оговоренное в 1.1.6.2.1, измеряется от точки, расположенной посередине длины такого выступа, либо на расстоянии, равном 1,5 % длины судна в нос от носового перпендикуляра, либо на расстоянии 3 м в нос от носового перпендикуляра, смотря по тому, какое из измерений дает наименьший результат.

.3 Переборка может иметь уступы или выступы (реcessы) при условии, что они находятся в пределах, указанных в 1.1.6.2.1 или 1.1.6.2.2.

.4 Если имеется длинная носовая надстройка, таранная переборка должна быть продлена непроницаемой при воздействии моря до палубы, расположенной непосредственно над палубой надводного борта. Продолжение таранной переборки может не совпадать с переборкой, расположенной ниже палубы надводного борта, при условии, что оно находится в пределах, указанных в 1.1.6.2.1 или 1.1.6.2.2, с исключением, допущенным 1.1.6.2.5, и что часть палубы, образующая уступ, является надежно непроницаемой при воздействии моря.

.5 Если имеются двери в носу, а наклонная грузовая аппарель образует часть продолжения таранной переборки, выступающей над палубой надводного борта, часть аппарели, которая находится выше 2,3 м над палубой надводного борта, может выступать в нос за пределы, указанные в 1.1.6.2.1 или 1.1.6.2.2. Аппарель должна быть непроницаемой по всей ее длине при воздействии моря.

.6 Число отверстий в продолжении таранной переборки, выступающей над палубой надводного борта, должно быть сведено к минимуму, совместимому с конструкцией и нормальной эксплуатацией судна.

.7 Должны устанавливаться переборки, отделяющие машинное помещение в нос и корму от грузовых и пассажирских помещений, которые должны быть водонепроницаемыми до палубы надводного борта.

.8 Дейдвудные трубы должны быть заключены в водонепроницаемое помещение (помещения) небольшого объема. Могут быть приняты другие меры с целью сведения к минимуму опасности поступления воды внутрь судна при повреждении дейдвудных труб.

1.1.6.3 Двойное дно на пассажирских судах.

.1 Двойное дно должно устраиваться на протяжении от форпиковой до ахтерпиковой переборки, насколько это практически возможно и совместимо с конструкцией и нормальной эксплуатацией судна.

На судах длиной от 50 до 61 м двойное дно должно быть устроено по меньшей мере от

машинного помещения до форпиковой переборки или как можно ближе к ней.

На судах длиной от 61 до 76 м двойное дно должно быть устроено по меньшей мере вне машинного помещения и доводиться до форпиковой и ахтерпиковой переборок или как можно ближе к ним.

На судах длиной 76 м и более двойное дно должно быть устроено в обе стороны от середины длины судна и доводиться до форпиковой и ахтерпиковой переборок или как можно ближе к ним.

.2 Если требуется устройство двойного дна, его высота должна соответствовать требованиям 2.4.4.1, а настил второго дна должен простираться от борта до борта судна таким образом, чтобы днище судна было защищено до поворота скулы. Такая защита днища будет считаться удовлетворительной, если линия пересечения наружной кромки крайнего междудонного листа с обшивкой скулы нигде не располагается ниже горизонтальной плоскости, проходящей через точку *A* на миделе, как указано на рис.1.1.6.3.

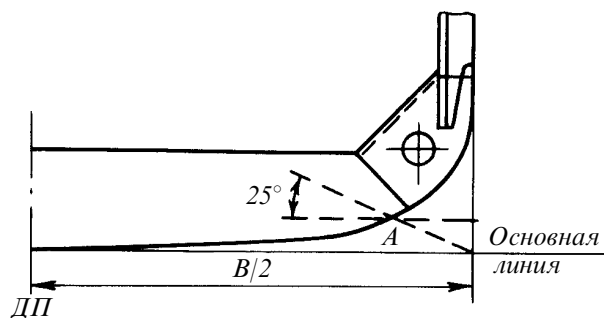


Рис. 1.1.6.3

.3 Небольшие колодцы, устроенные в двойном дне и предназначенные для осушения трюмов и т.п., не должны иметь глубину более чем это необходимо. Во всех случаях глубина колодца не должна превышать высоты двойного дна в диаметральной плоскости минус 460 мм, и колодец не должен опускаться ниже горизонтальной плоскости, упомянутой в 1.1.6.3.2. Колодец, доходящий до обшивки днища, допускается только у кормового конца туннеля гребного вала. Прочие колодцы (например, для смазочного масла под главными двигателями) могут быть допущены, если их устройство обеспечивает защиту, равноценную той, которая обеспечивается двойным дном, устроенным в соответствии с настоящим пунктом.

.4 Двойное дно может не устраиваться в районе водонепроницаемых отсеков небольшого размера, используемых исключительно для перевозки жидкостей, при условии, что безопасность судна с повреждением днища или борта при этом не снижается.

1.1.6.4 Двойное дно на грузовых судах, не являющихся наливными судами.

.1 Двойное дно должно быть устроено на протяжении от таранной до ахтерпиковой переборки, насколько это практически возможно и совместимо с конструкцией и нормальной эксплуатацией судна.

.2 Высота двойного дна должна соответствовать требованиям 2.4.4.1, а настил второго дна должен простираться от борта до борта судна таким образом, чтобы днище судна было защищено до поворота скулы.

.3 Небольшие колодцы, устроенные в двойном дне и предназначенные для осушения трюмов, должны иметь глубину не более, чем это необходимо. Колодец, доходящий до обшивки днища, может, однако, допускаться только у кормового конца туннеля гребного вала. Прочие колодцы могут быть допущены, если их устройство обеспечивает защиту, равноценную той, которая обеспечивается двойным дном, устроенным в соответствии с настоящим пунктом.

.4 Двойное дно может не устраиваться в районе водонепроницаемых отсеков, используемых исключительно для перевозки жидкостей, при условии, что безопасность судна в случае повреждения днища при этом не снижается.

1.1.6.5 Штормовые портики в фальшборте должны устанавливаться согласно 3.2.13 Правил о грузовой марке морских судов.

Нижние кромки штормовых портиков должны быть расположены возможно ближе к палубе, однако не должны затрагивать при этом ширстрек.

Вместо штормовых портиков на судах длиной 65 м и более, как правило, должна предусматриваться сплошная прорезь между фальшбортом и кромкой ширстрека.

1.1.6.6 Конструкция водонепроницаемых палуб, шахт и т.д. на пассажирских и грузовых судах:

.1 Водонепроницаемые палубы, шахты, туннели, коробчатые кили и вентиляционные каналы должны иметь такую же прочность, как и водонепроницаемые переборки на том же уровне. Водонепроницаемые вентиляционные каналы и шахты должны быть доведены, по меньшей мере, до палубы переборок на пассажирских судах и до палубы надводного борта на грузовых судах.

.2 Если вентиляционная шахта, проходящая через надстройку, прорезает палубу переборок, шахта должна противостоять давлению воды, которая может оказаться внутри ее, с учетом максимального угла крена, допустимого на промежуточных стадиях затопления в соответствии с 3.5.1.9 части V «Деление на отсеки».

.3 Если вся шахта или ее часть, прорезающая палубу переборок, расположены на главной накатной палубе, шахта должна противостоять динамическому давлению при качке от перемещения воды, оказавшейся на палубе, где размещаются транспортные средства.

.4 На судах, построенных до 1 июля 1997 года, требования 1.1.6.6.2 должны применяться не позже даты первого периодического освидетельствования после 1 июля 1997 года.

Глава 1.2. МАТЕРИАЛЫ

1.2.1 Общие указания.

Материалы, применяемые для изготовления элементов конструкций корпуса, регламентируемых настоящей частью Правил, должны удовлетворять требованиям части XIII «Материалы».

1.2.2 Сталь для корпусных конструкций.

1.2.2.1 Настоящей частью Правил для изготовления элементов конструкций корпуса предусматривается применение судостроительной стали нормальной прочности категорий А, В, D и E с пределом текучести $R_{eH} = 235$ МПа, а также стали повышенной прочности категорий A32, D32, E32 и F32 с пределом текучести $R_{eH} = 315$ МПа, A36, D36, E36 и F36 с пределом текучести $R_{eH} = 355$ МПа, A40, D40, E40 и F40 с пределом текучести $R_{eH} = 390$ МПа.

Применение стали высокой прочности категорий D, E, F с пределом текучести более 420 МПа подлежит специальному рассмотрению Регистром.

1.2.2.2 Если в направлении толщины элемента конструкции действуют высокие местные напряжения, то при толщине конструктивного элемента более 18 мм он должен изготавливаться из стали с контролируемыми механическими свойствами по толщине (зет-сталь, см. гл. 3.14 часть XIII «Материалы»), если не были приняты конструктивные меры по предотвращению слоистого разрыва

1.2.2.3 При использовании плакированной стали механические свойства основного слоя должны быть не ниже требуемых для категории стали, предписываемой 1.2.3.1.

В качестве основного слоя должна применяться судостроительная сталь согласно гл. 3.2 части XIII «Материалы».

1.2.3 Выбор стали для корпусных конструкций.

1.2.3.1 Выбор стали для элементов конструкций корпуса, в том числе подверженных длительному воздействию низких температур, производится согласно рис. 1.2.3.1-1, 1.2.3.1-2 и 1.2.3.1-3 для различных групп связей исходя из фактически принятой для данного элемента толщины и расчетной температуры конструкций, определяемой по методике, согласованной с Регистром.

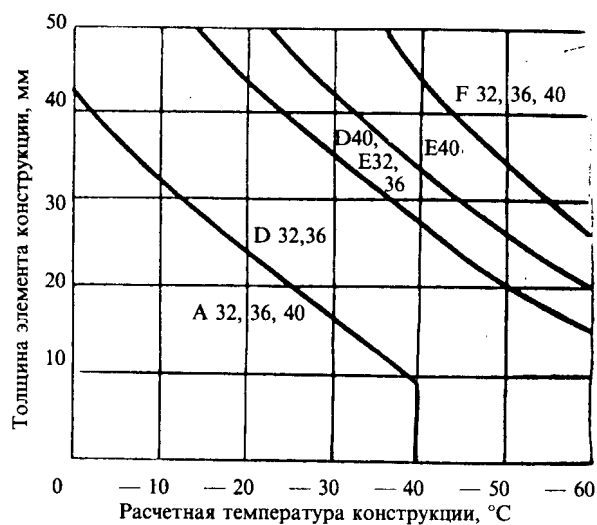
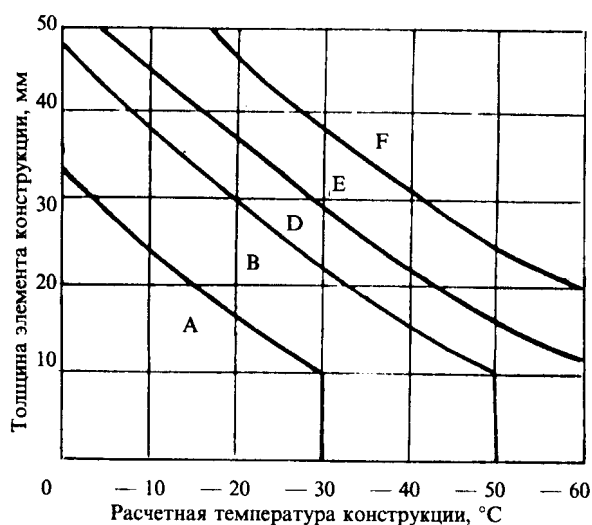


Рис. 1.2.3.1-1. Группа связей I

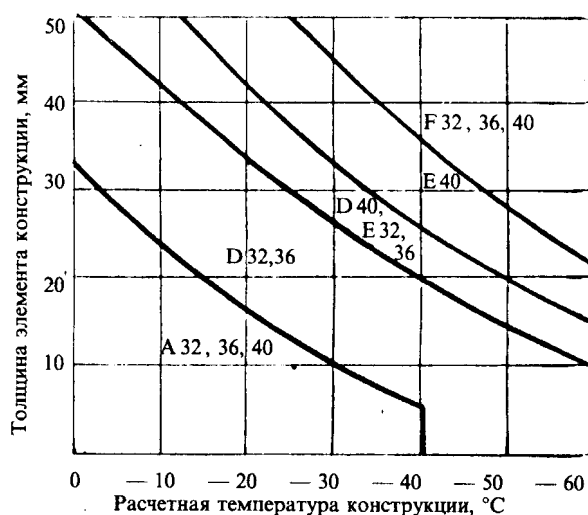
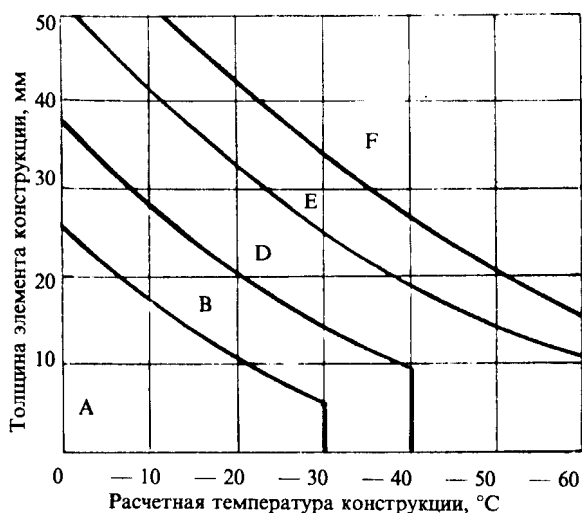


Рис. 1.2.3.1-2. Группа связей II

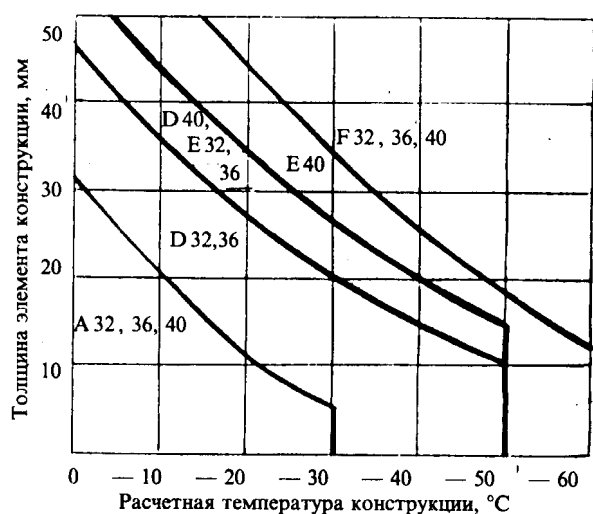
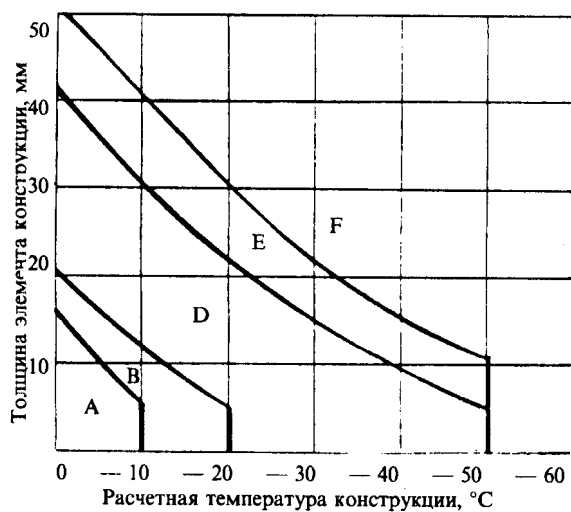


Рис. 1.2.3.1-3 Группа связей III

Таблица 1.2.3.4

Конструкции	Наличие изоляции	Наличие подогрева	Расчетная температура T_p		
			Район грузовых помещений		Район помещений, не относящихся к грузовым
			танки	трюмы	
Открытая часть расчетной палубы, бортовая обшивка выше летней грузовой ватерлинии (для судов ледового плавания — выше ледового пояса) и примыкающие к ним набор и участки шириной до 1 м конструкций переборок, палуб, платформ, подпалубных цистерн и т. п.	Есть	Нет	T_A		
	—	Есть	$0,50T_A$		
	Нет	Нет	$0,70T_A$	$T_A + 5^\circ \text{C}$	$0,60T_A$
Часть расчетной палубы под необогреваемыми надстройками	—	Нет	-10°C		
Наружные конструкции надстроек и рубок	Есть	Есть	$0,50T_A$		
		Нет	$0,70T_A$		
Конструкции, охлаждаемые наружным воздухом с обеих сторон	Нет	Нет	T_A		
Часть бортовой обшивки в районе переменной ватерлинии. Ледовый пояс судов ледового плавания	Есть	Нет	$0,55T_A$		
	—	Есть	$0,35T_A$		
	Нет	Нет	$0,40T_A$		
Примечания: 1. Для наружных конструкций подводной части корпуса $T_p = 0^\circ \text{C}$. 2. «—» означает, что наличие изоляции не влияет на расчетную температуру.					

1.2.3.2 Расчетная температура конструкций, постоянно или периодически соприкасающихся с атмосферой, выражается через минимальную расчетную температуру окружающего воздуха T_A . В качестве величины T_A при отсутствии каких-либо других указаний принимается минимальная среднесуточная температура воздуха, отмеченная за пятилетний период эксплуатации в наиболее неблагоприятных по условиям охлаждения акваториях.

1.2.3.3 В любом случае величина T_A не должна быть выше:

40°C^1 — для ледоколов категорий ЛЛ9, ЛЛ8, ЛЛ7 и судов ледового плавания категорий ЛУ9, ЛУ8, ЛУ7, ЛУ6, ЛУ5;

30°C — для ледоколов категории ЛЛ6 и судов ледового плавания категории ЛУ4;

10°C — для судов ледового плавания категорий ЛУ3, ЛУ2;

0°C — для судов ледового плавания категории ЛУ1, а также не имеющих ледовых усилений.

1.2.3.4 Допускается приближенное определение расчетной температуры конструкций исходя из установленной указанным путем величины T_A в соответствии с рекомендациями, приведенными в табл. 1.2.3.4.

¹ При эксплуатации с заходом в устья северных рек величина T_A не должна превышать -50°C .

1.2.3.5 При расчетных напряжениях растяжения в продольных связях верхней палубы и борта (ширстречного пояса) от перегибающего изгибающего момента на тихой воде (σ_{sw}), превышающих величину $65/\eta$, расчетная температура связей может быть откорректирована на величину $\Delta T_p = -10(\sigma_{sw}/65 - 1)^\circ \text{C}$.

1.2.3.6 Расчетная температура конструкций, расположенных внутри охлаждаемых помещений, должна приниматься равной температуре в охлаждаемом помещении.

Расчетная температура конструкций, ограничивающих охлаждаемые помещения, должна приниматься равной:

температуре охлаждаемого помещения при отсутствии изоляции со стороны охлаждаемого помещения;

температуре в помещении с неизолированной стороны при наличии изоляции со стороны охлаждаемого помещения и отсутствии ее с другой стороны;

средней температуре в соседних помещениях при наличии изоляции с обеих сторон.

1.2.3.7 Элементы конструкций корпуса в зависимости от уровня напряженности, наличия значительной концентрации напряжений, сложности оформления и изготовления узлов, а также предполагаемых последствий их разрушения для безопасности судна в целом подразделяются на три группы согласно табл. 1.2.3.7.

Таблица 1.2.3.7

№ п/п	Связи корпуса	Группа связей	
		в средней части судна	вне средней части судна
1	Ширстрек, палубный стрингер расчетной палубы	III	II
2	Скуловой пояс ¹		
3	Пояска настила расчетной палубы в углах грузовых люков, в том числе нижних палуб в охлаждаемых помещениях ²		
4	Непрерывные продольные комингсы ³		
5	Переходные участки окончания продольных стенок надстроек (см. рис. 2.12.5.3)		
6	Прочие пояска расчетной палубы, за исключением пояска между поперечными кромками вырезов люков		
7	Продольные балки расчетной палубы верхних пояска продольных переборок, ширстрека, продольных стенок бортовых палубных цистерн	II	I
8	Пояска обшивки днища, в том числе горизонтальный киль, настил второго дна		
9	Верхние пояска продольных переборок и бортовых подпалубных цистерн		
10	Разрезные продольные комингсы грузовых люков расчетной палубы		
11	Наружные продольные связи, обшивка и набор длинных надстроек и обшивка продольных стенок коротких надстроек и рубок (первый ярус)		
12	Обшивка борта в углах вырезов для грузовых портов ⁴		
13	Обшивка и набор (сварные балки) в районе I ледовых усиления (рис. 3.10.2.1); сварные листовые штевни:		
13.1	судов категорий ЛУ4, ЛУ3, ЛУ2, ЛУ1	I	I
13.2	судов категорий ЛУ7, ЛУ6, ЛУ5 и ледоколов всех категорий	II	II
14	Набор из катаного профиля:	I	I
14.1	судов всех категорий ледовых усиления, а также ледоколов категории ЛЛ6		
14.2	ледоколов категорий ЛЛ9, ЛЛ8 и ЛЛ7	II	II

¹ Для судов длиной 150 м и менее, по всей длине, группа II, если по всей ширине судна предусмотрено двойное дно.

² Границы районов связей, относящихся к данной группе, соответствуют рис. 1.2.3.7, а.

³ Границы районов связей, относящихся к данной группе, соответствуют рис. 1.2.3.7, а, б.

⁴ Следует относить к группе II по всей длине судна.

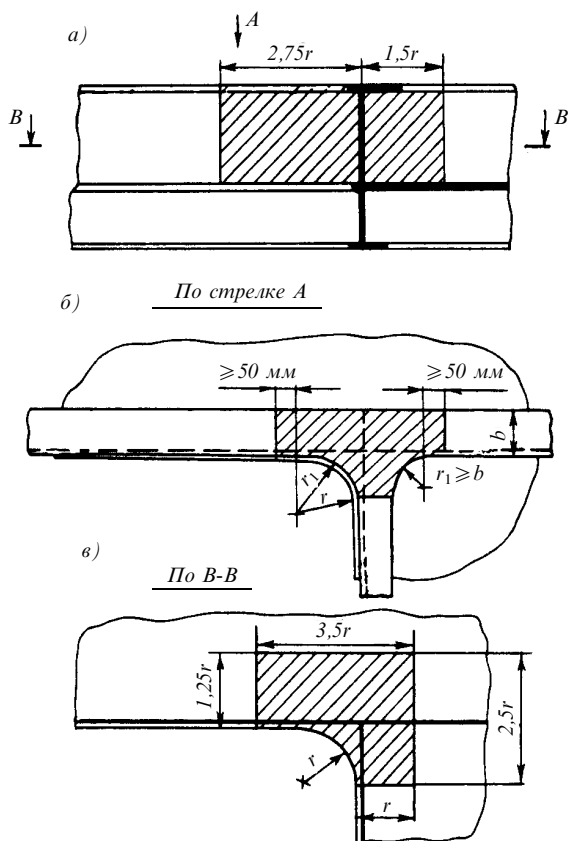


Рис. 1.2.3.7. Границы районов связей, относящихся к группе III, в углах грузовых люков (заштрихованы)

1.2.3.8 Не упомянутые в табл. 1.2.3.7 элементы корпусных конструкций, размеры которых регламентируются настоящей частью Правил, следует относить к группе I.

1.2.3.9 Для конструкций с высоким уровнем концентрации напряжений, подверженных динамическим нагрузкам (в частности, при швартовке судов в море) или находящихся в условиях сложного напряженного состояния, может быть потребовано применение стали категории D или E. Сталь категории A не допускается.

1.2.3.10 Для связей, перечисленных в п.п. 1-5 табл. 1.2.3.7, длина средней части судна принимается равной $0,6L$ (по $0,3L$ в нос и корму от миделя); для остальных связей — согласно 1.1.3.

1.2.3.11 Для судов длиной менее 40 м по всей длине судна может применяться сталь, предписываемая для групп связей согласно табл. 1.2.3.7 для района вне средней части судна.

1.2.4 Алюминиевые сплавы.

1.2.4.1 Настоящей частью Правил предусматривается применение алюминиевых сплавов:

при $12 < L \leq 40$ м — для корпуса, надстроек и рубок;

при $L > 40$ м — для надстроек и рубок.

Глава 1.3. РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ

1.3.1 Общие положения.

1.3.1.1 В настоящей главе приведены основные формулы для определения расчетных нагрузок, связанных с воздействием моря на корпус судна, и ускорений судна при качке, а также нагрузок от воздействия сухих и жидких грузов.

1.3.1.2 Нагрузки от ударов волн в носовую часть днища и развал бортов, от воздействия колесной техники, тяжеловесов и аварийные нагрузки приводятся в главах, относящихся к соответствующим конструкциям.

1.3.1.3 Правила определения значения и точки приложения расчетной нагрузки приводятся в главах, относящихся к конкретным конструкциям. Если подобные указания отсутствуют, нагрузка принимается на нижней кромке пластины, на середине расчетного пролета балки или в центре площади, воспринимающей распределенное давление.

1.3.1.4 Основным параметром расчетных нагрузок и ускорений, воспринимаемых корпусом судна со стороны моря, является волновой коэффициент c_w , определяемый в зависимости от длины судна:

$$\begin{aligned} c_w &= 0,0856L \quad \text{при} \quad L \leq 90 \text{ м}, \\ c_w &= 10,75 - \frac{(300 - L)^{3/2}}{100} \quad \text{при} \quad 90 < L < 300 \text{ м}, \\ c_w &= 10,75 \quad \text{при} \quad 300 \leq L \leq 350 \text{ м}. \end{aligned} \quad (1.3.1.4)$$

1.3.1.5 Для судов ограниченного района плавания волновой коэффициент c_w должен быть умножен на редукционный коэффициент ϕ_r , определяемый по табл. 1.3.1.5.

Таблица 1.3.1.5

Район плавания	ϕ_r
I	1
II	$1,25 - 0,25L \cdot 10^{-2} \leq 1$
II СП	$1,0 - 0,20L \cdot 10^{-2}$
III СП	$0,86 - 0,18L \cdot 10^{-2}$
III	$0,75 - 0,18L \cdot 10^{-2}$

1.3.2 Внешние нагрузки на корпус судна со стороны моря.

1.3.2.1 Расчетное давление p , кПа, действующее на корпус судна со стороны моря, определяется по формулам:

для точек приложения нагрузок, расположенных ниже летней грузовой ватерлинии,

$$p = p_{st} + p_w, \quad (1.3.2.1-1)$$

для точек приложения нагрузок, расположенных выше летней грузовой ватерлинии,

$$p = p_w, \quad (1.3.2.1-2)$$

где p_{st} — статическое давление, кПа, определяемое по формуле

$$p_{st} = 10z_i;$$

z_i — отстояние точки приложения нагрузки от летней грузовой ватерлинии, м;

p_w — см. 1.3.2.2.

1.3.2.2 Расчетное давление, обусловленное перемещениями корпуса относительно профиля волны, p_w , кПа, определяется по формулам:

для точек приложения нагрузок, расположенных ниже летней грузовой ватерлинии,

$$p_w = p_{w0} - 1,5c_w z_i / d, \quad (1.3.2.2-1)$$

для точек приложения нагрузок, расположенных выше летней грузовой ватерлинии,

$$p_w = p_{w0} - 7,5a_x z_i, \quad (1.3.2.2-2)$$

где $p_{w0} = 5c_w a_v a_x$;

c_w — см. 1.3.1.4 и 1.3.1.5;

$a_v = 0,8v_0(L/10^3 + 0,4)/\sqrt{L} + 1,5$;

$a_x = k_x(1 - 2x_1/L) \geq 0,267$;

k_x — коэффициент, равный 0,8 и 0,5 для поперечных сечений в нос и корму от миделя соответственно;

x_1 — отстояние рассматриваемого поперечного сечения от ближайшего (носового или кормового) перпендикуляра, м;

z_i — см. 1.3.2.1.

В любом случае произведение $a_v a_x$ должно приниматься не менее 0,6.

Распределение нагрузки p_w по контуру поперечного сечения судна показано на рис. 1.3.2.2.

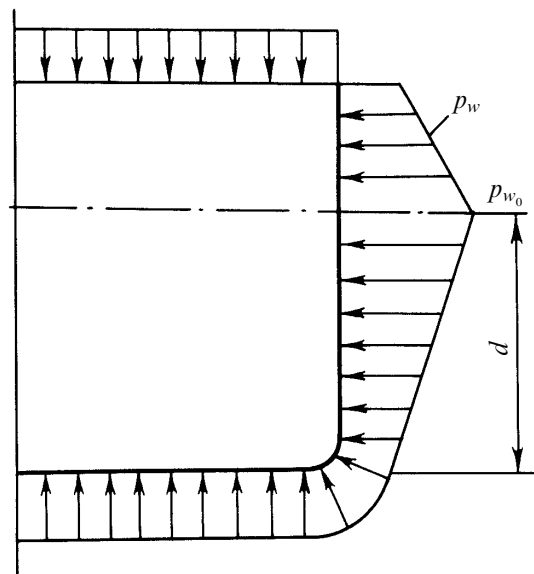


Рис. 1.3.2.2

1.3.3 Ускорение судна при качке.

1.3.3.1 Расчетное ускорение a , м/с², при качке судна на волнении определяется по формуле

$$a = \sqrt{a_c^2 + a_k^2 + 0,4a_0^2}, \quad (1.3.3.1-1)$$

где a_c — проекция ускорения центра тяжести судна на соответствующее направление;

a_k , a_0 — проекции ускорения в рассматриваемой точке от килевой и бортовой качки на соответствующие направления.

Проекции ускорения для рассматриваемой точки на вертикальное (индекс z), горизонтально-поперечное (индекс y) и горизонтально-продольное направления (индекс x) определяются по следующим формулам:

$$\begin{aligned} a_{cx} &= 0,1(100/L)^{1/3} g \varphi_r; \\ a_{cy} &= 0,2(100/L)^{1/3} g \varphi_r; \\ a_{cz} &= 0,2(100/L)^{1/3} g \varphi_r; \\ a_{kx} &= (2\pi/T_k)^2 \psi z_0; \\ a_{ky} &= 0 \\ a_{kz} &= (2\pi/T_k)^2 \psi x_0; \\ a_{0x} &= 0; \\ a_{0y} &= (2\pi/T_0)^2 \theta z_0; \\ a_{0z} &= (2\pi/T_0)^2 \theta y_0; \end{aligned} \quad (1.3.3.1-2)$$

где φ_r — см. табл. 1.3.1.5 ($\varphi_r = 1$ — для судов неограниченного района плавания);

T_k и T_0 — периоды килевой и бортовой качки, с, определяемые по формулам:

$$\begin{aligned} T_k &= \frac{0,8\sqrt{L}}{1 + 0,4 \frac{v_0}{\sqrt{L}} \left(\frac{L}{10^3} + 0,4 \right)}; \\ T_0 &= cB/\sqrt{h}, \end{aligned} \quad (1.3.3.1-3)$$

где c — числовой коэффициент, определяемый по данным близкого по типу судна. В первом приближении $c = 0,8$;
 h — метacentрическая высота для наиболее неблагоприятных условий эксплуатации; для судна в полном грузу, если нет более точных данных, $h \approx 0,07B$.

Для наливного судна в балласте T_0 в первом приближении можно определить по формуле

$$T_0 \approx 3^3 \sqrt{B};$$

ψ — расчетный угол дифферента, рад, определяемый по формуле

$$\psi = \varphi \frac{0,23}{1 + L \cdot 10^{-2}}, \quad (1.3.3.1-4)$$

φ — см. табл. 1.4.4.3 ($\varphi = 1$ для судов неограниченного района плавания).

θ — расчетный угол крена, рад, определяемый по формуле

$$\theta = \varphi_r \frac{0,6}{1 + 0,5L \cdot 10^{-2}}; \quad (1.3.3.1-5)$$

x_0 — отстояние рассматриваемой точки от поперечной плоскости, проходящей через центр тяжести судна, м;

y_0 , z_0 — отстояние рассматриваемой точки от диаметральной плоскости и от горизонтальной плоскости, проходящей через центр тяжести судна, соответственно, м.

При $L \leq 40$ м в формулах (1.3.3.1-4) и (1.3.3.1-5) принимается $L = 40$ м.

Суммарное ускорение в вертикальном направлении a_z , м/с², от всех видов качки может определяться по формуле:

$$a_z = g \frac{0,9}{\sqrt[3]{L}} (1 + k_a), \quad (1.3.3.1-6)$$

где $k_a = 1,6(1 - 2,5 x_1/L) \geq 0$ в носовой части судна,

$k_a = 0,5(1 - 3,33 x_1/L) \geq 0$ в кормовой части судна;

x_1 — см. 1.3.2.2.

При $L < 80$ м в формуле (1.3.3.1-6) принимается $L = 80$ м.

1.3.4 Нагрузки от перевозимого груза, топлива и балласта.

1.3.4.1 Расчетное давление p_r , кПа, на перекрытия грузовых палуб, платформ, двойного дна от штучного груза определяется с учетом сил инерции по формуле

$$p_r = h \rho_r g (1 + a_z/g), \quad (1.3.4.1)$$

но не менее 20 кПа,

где h — расчетная высота укладки груза, м;

ρ_r — плотность груза, т/м³;

a_z — расчетное ускорение в вертикальном направлении согласно 1.3.3.1.

1.3.4.2 Расчетное давление на конструкции, ограничивающие отсеки, предназначенные для перевозки жидких грузов и балласта на наливных судах, балластные цистерны сухогрузных судов, а также цистерны для балласта и топлива определяется в зависимости от их размеров, степени заполнения и высоты воздушной трубы. Под отсеком понимается танк или часть танка, заключенная между эффективными переборками. Эффективными переборками считаются как непроницаемые переборки, так и отбойные с общей площадью вырезов не более 10 % площади переборки.

1 Расчетное давление p_r , кПа, на конструкции полностью заполненных отсеков определяется по следующим формулам:

$$p_r = \rho_r g (1 + a_z/g) z_i, \quad (1.3.4.2-1)$$

$$p_r = \rho_r g (z_i + b\theta), \quad (1.3.4.2-2)$$

$$p_r = \rho_r g (z_i + h\psi), \quad (1.3.4.2-3)$$

$$p_r = 0,75 \rho_r g (z_i + \Delta z), \quad (1.3.4.2-4)$$

$$p_r = \rho_r g z_i + p_k \quad (1.3.4.2-5)$$

в зависимости от того, что больше,

где ρ_r — плотность груза, балласта или топлива, т/м³, в зависимости от того, что применимо;

a_z — расчетное ускорение в вертикальном направлении согласно 1.3.3.1;

z_i — отстояние рассматриваемой связи от уровня палубы (крыши цистерны), измеренное в диаметральной плоскости, м;

θ и ψ — см. формулы (1.3.3.1-4) и (1.3.3.1-5);

Δz — высота воздушной трубы над палубой (крышей цистерны), м, но не менее 1,5 м для балластных цистерн сухогрузных судов и цистерн пресной воды,

2,5 м для танков наливных судов и цистерн топлива и масла; минимальные ограничения значения Δz не устанавливаются для малых расширительных и масляных цистерн вместимостью менее 3 м³;

p_k — давление, кПа, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен, но не менее 15 кПа для балластных цистерн сухогрузных судов и цистерн пресной воды, 25 кПа для танков наливных судов и цистерн топлива и масла; минимальные ограничения значения p_k не устанавливаются для малых расширительных и масляных цистерн вместимостью менее 3 м³;

l и b — длина и ширина отсека, измеренные на середине его высоты, м; если величина l и/или b по высоте отсека изменяется скачкообразно, измерение l и/или b выполняется посередине высоты каждой из частей отсека, где l и b изменяются незначительно; соответственно формулы (1.3.4.2-2) и (1.3.4.2-3) используются для каждого измеренного значения l и b .

2 Если по условиям эксплуатации предусмотрено частичное заполнение отсека при длине отсека $l \leq 0,13L$ и ширине отсека $b \leq 0,6B$, расчетное давление для указанных ниже конструкций p_r , кПа, должно быть не менее:

для борта, продольных переборок и примыкающей к ним крыши отсека на участках $0,25b$ от линии пересечения крыши отсека и борта или продольной переборки

$$p_r = p_r(5 - B/100)b. \quad (1.3.4.2-6)$$

для поперечных переборок и примыкающей к ним крыши отсека на участках $0,25l$ от линии пересечения крыши отсека и поперечной переборки

$$p_r = p_r(4 - L/200)l. \quad (1.3.4.2-7)$$

l и b измеряются на уровне свободной поверхности жидкости.

Для отсеков, имеющих $l > 0,13L$ и/или $b > 0,6B$, расчетное давление при частичном заполнении определяется по специальной методике, одобренной Регистром.

1.3.4.3 Расчетное давление p_r , кПа, на конструкции, ограничивающие трюм для навалочного груза, определяется по формуле

$$p_r = \rho_r g k_r (1 + a_z/g) z_i, \quad (1.3.4.3)$$

но не менее 20 кПа,

где ρ_r — см. 1.3.4.1;

$$k_r = \sin^2 \alpha \lg^2(45^\circ - \varphi_{в.т}/2) + \cos^2 \alpha,$$

или

$$k_r = \cos \alpha$$

в зависимости от того, что больше;

α — угол наклона стенки к основной плоскости, град.;

$\varphi_{в.т}$ — угол внутреннего трения навалочного груза, град.;

a_z — расчетное ускорение в вертикальном направлении согласно 1.3.3.1;

z_i — отстояние по вертикали точки приложения нагрузки от уровня свободной поверхности груза, м.

Давление на второе дно определяется по формуле (1.3.4.3) при $k_r = 1$.

1.3.4.4 Расчетное давление от штучного груза, действующее на конструкции в горизонтальной плоскости, определяется с учетом сил инерции. В формуле (1.3.3.1-1) ускорение в горизонтально-поперечном направлении определяется по формуле

$$a_y = \sqrt{a_{cy}^2 + (a_{cy} + g \sin \theta)^2},$$

а в горизонтально-продольном — по формуле

$$a_x = \sqrt{a_{cx}^2 + (a_{cx} + g \sin \psi)^2},$$

где θ, ψ — см. формулы (1.3.3.1-4) и (1.3.3.1-5).

Глава 1.4. ПРОДОЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ

1.4.1 Основные положения и определения.

1.4.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II длиной 65 м и более и ограниченных районов плавания II СП, III СП и III длиной 60 м и более, имеющие соотношения главных размерений, указанные в 1.1.1.1.

Суда с широким раскрытием палубы и суда технического флота должны дополнительно удовлетворять требованиям гл. 3.1 и 3.6.

1.4.1.2 Специальному рассмотрению Регистра подлежат суда, имеющие:

1 соотношение главных размерений

$$L/B \leq 5;$$

$B/D \geq 2,5$ (для судов ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III отношение B/D определяется в соответствии с табл. 1.1.1.1);

2 коэффициент общей полноты $C_b < 0,6$;

3 спецификационную скорость v_0 , превышающую скорость v , уз, которая определяется по формуле

$$v = k\sqrt{L},$$

где $k = 2,2$ при $L \leq 100$ м;

$k = 2,2 - 0,25(L - 100)/100$ при $L > 100$ м.

Кроме того, специальному рассмотрению подлежат суда, перевозящие грузы при высокой температуре, и суда необычной конструкции и/или назначения.

1.4.1.3 Расчетные нагрузки, определяющие продольную прочность судна, включают изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы и, кроме того, для судов с большим развалом бортов — изгибающие моменты, обусловленные ударом волн в развал бортов.

Расчетные волновые и ударные нагрузки могут определяться как по формулам, приведенным в Правилах, так и по одобренной методике с учетом качки на волнении, долговременного распределения волновых режимов и района плавания.

1.4.1.4 Перерезывающие силы, направленные вниз, считаются положительными, а вверх — отрицательными. Изгибающие моменты, вызывающие перегиб корпуса, считаются положительными, а вызывающие прогиб корпуса, — отрицательными.

Интегрирование поперечных нагрузок для определения перерезывающих сил и изгибающих моментов на тихой воде производится от кормового конца длины судна в направлении носа, при этом поперечные нагрузки, направленные вниз, считаются положительными.

Правило знаков для перерезывающих сил и изгибающих моментов показано на рис. 1.4.1.4.

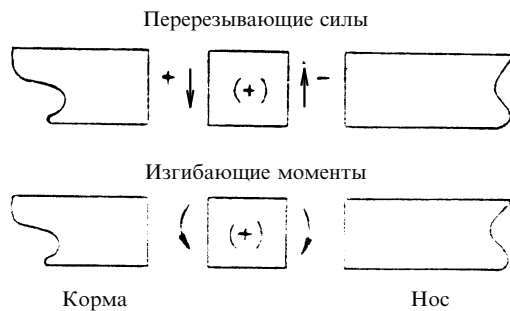


Рис. 1.4.1.4

1.4.2 Обозначения.

L_1 — длина рассматриваемого отсека, м;

B_1 — ширина рассматриваемого отсека, м;

$\bar{c}_{WL}$ — коэффициент полноты носовой части летней грузовой ватерлинии от носового перпендикуляра до миделя;

A_F — разность между площадями горизонтальной проекции верхней палубы (включая палубу бака) и летней грузовой ватерлинии на участке до $0,2L$ в корму от носового перпендикуляра, m^2 ;

z_F — расстояние по вертикали между летней грузовой ватерлинией и верхней палубой (с учетом палубы бака), измеренное на носовом перпендикуляре, м;

I — фактический момент инерции рассматриваемого поперечного сечения корпуса относительно горизонтальной оси, cm^4 ;

S — фактический статический момент части рассматриваемого поперечного сечения, лежащей выше или ниже уровня, для которого определяется толщина стенки, относительно нейтральной оси, cm^3 ;

x — отстояние рассматриваемого поперечного сечения корпуса от кормового перпендикуляра, м.

1.4.3 Изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде.

1.4.3.1 Изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде должны рассчитываться для всех реально возможных в эксплуатации случаев распределения весовой нагрузки по длине судна, включая состояние загрузки судна в полном грузу и балласте, в начале и в конце рейса.

Как правило, при определении размеров конструктивных элементов набора корпуса судна должны быть рассмотрены следующие варианты загрузки:

1 Для сухогрузных судов, судов с широким раскрытием палубы, накатных судов, рефрижераторных судов, судов для навалочных грузов и рудовозов:

равномерная загрузка при максимальной осадке;

балластное состояние;

специальные случаи: загрузка контейнерами или легким грузом при осадке меньше максимальной, тяжелые грузы, наличие пустых трюмов или неравномерная загрузка, наличие палубного груза и т.п. (что применимо);

специальная загрузка для коротких рейсов, если предусмотрено;

временные состояния загрузки в процессе погрузки и выгрузки;

состояние загрузки при постановке судна в док.

2 Для наливных судов:

равномерная загрузка (исключая сухие отсеки и танки чистого балласта);

частичная загрузка и балластное состояние как в начале, так и в конце рейса;

предусмотренные варианты неравномерной загрузки;

состояния загрузки в середине рейса, существенно отличающиеся от балластного, возникающие в процессе мойки танков либо подобных операций;

временные состояния загрузки, возникающие во время приема/откачки груза;

состояние загрузки при постановке судна в док.

3 Для комбинированных судов:

состояния загрузки, оговоренные для сухогрузных и наливных судов.

1.4.3.2 В результате рассмотрения реально возможных в эксплуатации случаев загрузки судна на тихой воде для любого сечения по длине судна должны быть определены:

наибольшие абсолютные значения изгибающего момента M_{sw} при прогибе и перегибе судна;

наибольшее абсолютное значение перерезывающей силы N_{sw} .

Величины M_{sw} и N_{sw} принимаются в дальнейшем в качестве расчетных для данного сечения.

1.4.3.3 Для судов, не имеющих продольных переборок, при их неравномерной загрузке, когда чередуются загруженные и незагруженные грузовые помещения, эпюра перерезывающих сил на тихой воде может быть откорректирована уменьшением ее ординат на поперечных переборках на величину, равную сумме реакций продольных связей днища на этих переборках при его собственном изгибе (рис. 1.4.3.3).

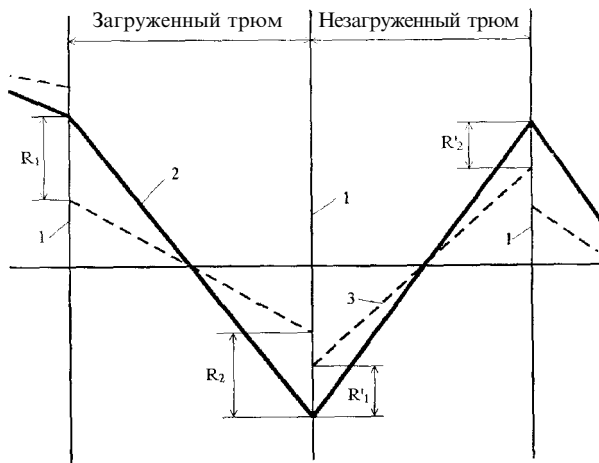


Рис. 1.4.3.3.

Схема корректировки эпюры перерезывающих сил:
1 — поперечная переборка; 2 — некорректированная эпюра;
3 — корректированная эпюра;
 R_1 и R_2 — сумма реакций продольных связей днища загруженного трюма на кормовой и носовой переборке соответственно; R'_1 и R'_2 — то же для незагруженного трюма.

Реакции продольных связей днища на поперечных переборках должны быть определены из расчета днищевого перекрытия согласно 3.3.4.1. При этом в расчетных нагрузках не должны учитываться волновые нагрузки по 1.3.2.2, углы крена, дифферента и ускорения при качке по 1.3.3.1.

1.4.3.4 Если предусмотрены состояния загрузки судна, приводящие к регулярному изменению знака изгибающего момента на тихой воде (в полном грузу и балласте, в прямом и обратном рейсах), в сечении с максимальным размахом изгибающего момента (рис.1.4.3.4) должны быть определены его составляющие для их учета согласно 1.4.6.3.

1.4.4 Волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы.

1.4.4.1 Волновой изгибающий момент M_w , кН·м, действующий в вертикальной плоскости, в рассматриваемом поперечном сечении определяется по формулам:

$$M_w = 190c_w BL^2 C_b \alpha \cdot 10^{-3}, \quad (1.4.4.1-1)$$

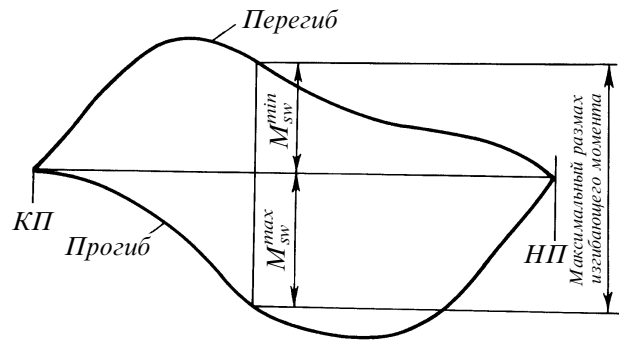


Рис. 1.4.3.4

$$M_w = -110c_w BL^2 (C_b + 0,7) \alpha \cdot 10^{-3}, \quad (1.4.4.1-2)$$

где c_w — см.1.3.1.4;

α — коэффициент, определяемый по табл.1.4.4.1 или рис.1.4.4.1;

C_b — см.1.1.3, но не менее 0,6.

Таблица 1.4.4.1

Положение сечения по длине судна	α
$x/L < 0,4$	$2,5x/L$
$0,4 \leq x/L \leq 0,65$	1
$x/L > 0,65$	$(1 - x/L)/0,35$

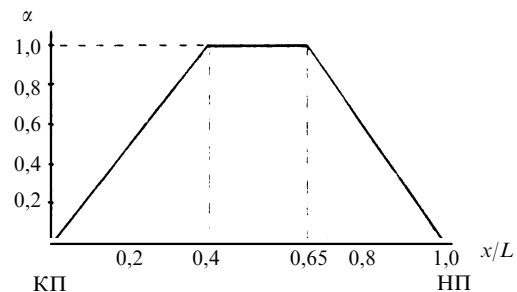


Рис. 1.4.4.1

1.4.4.2 Волновая перерезывающая сила N_w , кН, в рассматриваемом поперечном сечении определяется по формулам:

$$N_w = 30c_w BL (C_b + 0,7) f_1 \cdot 10^{-2}; \quad (1.4.4.2-1)$$

отрицательная

$$N_w = -30c_w BL (C_b + 0,7) f_2 \cdot 10^{-2}, \quad (1.4.4.2-2)$$

c_w — см.1.3.1.4;

C_b — см.1.1.3, но не менее 0,6;

f_1 и f_2 — коэффициенты, определяемые по табл.1.4.4.2 или рис.1.4.4.2-1 и 1.4.4.2-2.

Таблица 1.4.4.2

Положение сечения по длине судна	f_1	f_2
$0 \leq x/L < 0,2$	$7,945f_0x/L$	$4,6x/L$
$0,2 \leq x/L \leq 0,3$	$1,59f_0$	$0,92$
$0,3 < x/L < 0,4$	$1,59f_0 - (15,9f_0 - 7) \times (x/L - 0,3)$	$0,92 - 2,2(x/L - 0,3)$
$0,4 \leq x/L \leq 0,6$	$0,7$	$0,7$
$0,6 < x/L < 0,7$	$0,7 + 3(x/L - 0,6)$	$0,7 + (17,3f_0 - 7) \times (x/L - 0,6)$
$0,7 \leq x/L \leq 0,85$	$1,0$	$1,73f_0$
$0,85 < x/L \leq 1,0$	$1 - 6,67(x/L - 0,85)$	$f_0[1,73 - 11,53(x/L - 0,85)]$
$f_0 = \frac{C_b}{C_b + 0,7}$		

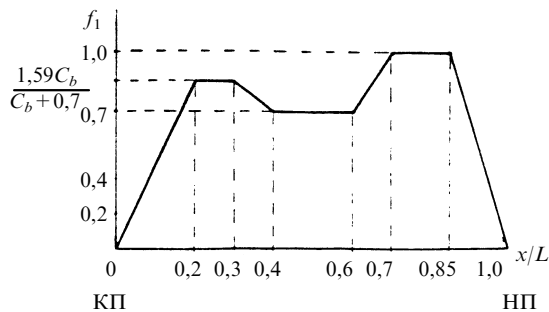


Рис. 1.4.4.2-1

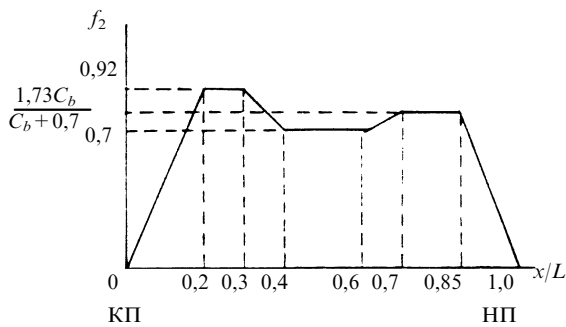


Рис. 1.4.4.2-2

1.4.4.3 Для судов ограниченного района плавания волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы, вычисляемые согласно 1.4.4.1 и 1.4.4.2, должны быть умножены на редуционный коэффициент ϕ , определяемый по табл. 1.4.4.3, а также на коэффициенты ϕ и ν , определяемые по следующим формулам:

$$\phi = (1 + \rho_n f \cdot 10^{-2}); \quad (1.4.4.3-1)$$

$$\nu = \frac{1}{1 + \Delta}, \quad (1.4.4.3-2)$$

где $\rho_n = \alpha^2(0,5 + 2,5 \sin \beta_0) \geq \alpha$ — при обычных обводах носовой оконечности (без бульба);

$\rho_n = \alpha^2(1 + \alpha^2) \geq 1$ — при бульбовой форме носовой оконечности;

α — коэффициент полноты летней грузовой ватерлинии;
 β_0 — угол между касательной к шпангоуту и вертикалью на уровне летней грузовой ватерлинии в сечении, расположенном на расстоянии $0,4(1 - C_b)L \leq 0,1L$ от носового перпендикуляра, град.;

$$f = \left\{ \frac{Lv_0}{430D_1\eta\phi} \left[\frac{2,5}{\phi^{0,3}} + 1,5 \left(\frac{L}{100} \right)^{2/3} \right] \right\}^{1,5} \left(\frac{L}{100} \right)^{0,75};$$

$D_1 = D + h_k$;

h_k — высота непрерывных продольных комингсов грузовых люков, м (при их отсутствии $h_k = 0$);

$$\Delta = 0,045(\alpha - 0,25)^2 \frac{L}{20D_1\eta\phi} \cdot \frac{L}{100}.$$

Приведенные выше требования распространяются на суда ограниченного района плавания длиной от 60 до 150 м. Применение этих требований к судам иной длины является предметом специального рассмотрения Регистром.

Таблица 1.4.4.3

Район плавания	ϕ
I	$1,1 - 0,23L \cdot 10^{-2} \leq 1$
II	$1,0 - 0,25L \cdot 10^{-2}$
II СП	$0,94 - 0,26L \cdot 10^{-2}$
III СП	$0,71 - 0,22L \cdot 10^{-2}$
III	$0,60 - 0,20L \cdot 10^{-2}$

1.4.5 Изгибающие моменты при ударе волн в развал бортов.

1.4.5.1 Изгибающие моменты при ударе волн в развал бортов определяются только для судов длиной от 100 до 200 м, у которых выполняется соотношение $A_F/Lz_F \geq 0,1$.

1.4.5.2 Изгибающий момент при ударе волн в развал бортов, вызывающий прогиб судна, M_F , кН·м, в рассматриваемом поперечном сечении определяется по формуле

$$M_F = -k_F c_w B L^2 (C_b + 0,7) \alpha_F 10^{-3}, \quad (1.4.5.2)$$

где $k_F = 7(1 + 1,25v_0/\sqrt{L})c_1c_2$, но не более 23;

$c_1 = (L - 100)/30$ при $100 \leq L < 130$ м;

$c_1 = 1$ при $130 \leq L < 170$ м;

$c_1 = 1 - (L - 170)/30$ при $170 \leq L \leq 200$ м;

$c_2 = 5A_F/Lz_F - 0,5$ при $0,1 \leq A_F/Lz_F \leq 0,3$;

$c_2 = A_F/Lz_F + 0,7$ при $0,3 < A_F/Lz_F < 0,4$;

$c_2 = 1,1$ при $A_F/Lz_F \geq 0,4$;

c_w — см. 1.3.1.4;

α_F — коэффициент, определяемый по табл. 1.4.5.2 или рис. 1.4.5.2.

Таблица 1.4.5.2

Положение сечения по длине судна	α_F
$x/L \leq 0,15$	$0,667x/L$
$0,15 < x/L < 0,45$	$0,1 + 3(x/L - 0,15)$
$0,45 \leq x/L \leq 0,75$	1
$x/L > 0,75$	$1 - 4(x/L - 0,75)$

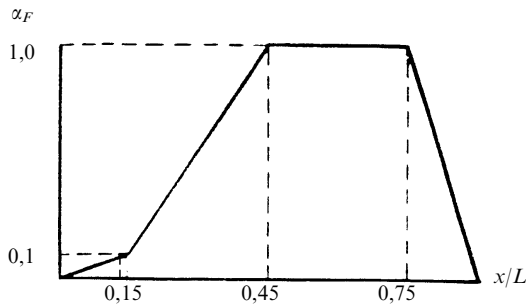


Рис. 1.4.5.2

1.4.5.3 Для судов ограниченного района плавания изгибающий момент при ударе волн в развал бортов M_F , вычисленный согласно 1.4.5.2, должен быть умножен на редукционный коэффициент φ , определяемый по табл. 1.4.4.3. Для судов ограниченных районов плавания III СП и III $M_F=0$.

1.4.6 Момент сопротивления и момент инерции поперечного сечения корпуса.

1.4.6.1 Настоящие требования регламентируют момент сопротивления и момент инерции поперечного сечения корпуса относительно горизонтальной нейтральной оси.

1.4.6.2 Момент сопротивления рассматриваемого поперечного сечения корпуса (для палубы и днища) W , см³, должен быть не менее:

$$W = \frac{M_T}{\sigma} \cdot 10^3, \quad (1.4.6.2)$$

где $M_T = |M_{sw} + M_w|$ — расчетный изгибающий момент, кН·м, в рассматриваемом сечении, равный максимуму абсолютной величины алгебраической суммы составляющих моментов M_{sw} и M_w в данном сечении;

M_{sw} — см. 1.4.3, кН·м;

M_w — см. 1.4.4;

$$\sigma = \frac{175}{\eta} \text{ МПа.}$$

1.4.6.3 В случаях, предусмотренных 1.4.3.4, момент сопротивления W , определенный согласно 1.4.6.2, должен быть умножен на коэффициент m , определяемый по формуле

$$m = 1 + \frac{M_{sw}^{min}}{10M_{sw}^{max}} \left(\frac{M_{sw}^{min} + M_{sw}^{max}}{0,076c_w BL^2(C_b + 0,7)} - 1 \right), \quad (1.4.6.3)$$

но не менее 1,

где M_{sw}^{min} , M_{sw}^{max} — абсолютные величины перегибающего и прогибающего моментов в сечении с максимальным размахом, кН·м (см. рис. 1.4.3.4).

1.4.6.4 Момент сопротивления W , см³, рассматриваемого поперечного сечения корпуса судна, для которого учитывается изгибающий момент

от удара волн в развал бортов (согласно 1.4.5), должен быть не менее:

$$W = \frac{M_T}{\sigma} \cdot 10^3, \quad (1.4.6.4)$$

где $M_T = |M_{sw} + M_w + M_F|$ — расчетный изгибающий момент, кН·м, в рассматриваемом сечении, равный максимуму абсолютной величины алгебраической суммы составляющих моментов M_{sw} , M_w и M_F в данном сечении;

M_{sw} — наибольший прогибающий изгибающий момент на тихой воде в рассматриваемом сечении или наименьший перегибающий момент, если в данном сечении действуют только перегибающие моменты, кН·м;

M_w — волновой изгибающий момент, вызывающий прогиб судна (см. 1.4.4);

M_F — см. 1.4.5;

σ — см. 1.4.6.2.

1.4.6.5 Момент сопротивления корпуса, определенный согласно 1.4.6.2 — 1.4.6.4 для наибольшего расчетного изгибающего момента, должен сохраняться постоянным в средней части судна (в пределах 0,4L). Однако, если максимум расчетного изгибающего момента находится вне пределов средней части судна, требование постоянства момента сопротивления распространяется по длине судна вплоть до сечения, в котором действует максимальный расчетный изгибающий момент.

Момент сопротивления должен плавно уменьшаться к оконечностям судна за пределами части судна, в которой он сохраняется постоянным.

1.4.6.6 Для судов с острыми обводами, не имеющих цилиндрической вставки, по согласованию с Регистром может быть допущено отступление от требований 1.4.6.5.

1.4.6.7 Во всех случаях момент сопротивления поперечного сечения корпуса в средней части судна (для палубы и днища), см³, должен быть не менее:

$$W_{min} = c_w BL^2(C_b + 0,7)\eta, \quad (1.4.6.7-1)$$

где c_w — см. 1.3.1.4.

Для судов ограниченного района плавания минимальный момент сопротивления поперечного сечения корпуса в средней части судна (для палубы и днища), см³, должен быть не менее большей из величин W_{min1} или W_{min2} , определяемых по следующим формулам:

$$W_{min1} = \varphi W_{min}; \quad (1.4.6.7-2)$$

$$W_{min2} = 0,95\phi v \varphi W_{min}, \quad (1.4.6.7-3)$$

где φ — см. табл. 1.4.4.3;

ϕ — см. формулу (1.4.4.3-1);

v — см. формулу (1.4.4.3-2).

1.4.6.8 Размеры всех непрерывных продольных элементов корпуса, обеспечивающих требуемый в 1.4.6.7 момент сопротивления корпуса,

должны сохраняться неизменными в пределах средней части судна. Однако в отдельных случаях с учетом типа судна, формы корпуса и возможных вариантов загрузки может быть допущено плавное уменьшение размеров этих связей к концам средней части, принимая во внимание, что указанное уменьшение не приведет к ограничениям при выполнении погрузо-разгрузочных операций.

1.4.6.9 Момент инерции поперечного сечения корпуса I , см⁴, в средней части судна должен быть не менее:

$$I_{min} = 3c_w B L^3 (C_b + 0,7), \quad (1.4.6.9)$$

где c_w — см. 1.3.1.4.

Для судов ограниченного района плавания I_{min} должен быть умножен на редуцированный коэффициент φ_0 , определяемый по формуле

$$\varphi_0 = \varphi \eta \frac{18}{(L/D)_{max}},$$

где φ — см. табл. 1.4.4.3;

η — см. 1.1.4.3;

$(L/D)_{max}$ — определяемое по табл. 1.1.1.1 максимально допустимое значение L/D для рассматриваемого района плавания.

1.4.7 Толщина бортовой обшивки и обшивки непрерывных продольных переборок.

1.4.7.1 Толщина бортовой обшивки s , мм, в рассматриваемом сечении по длине судна и высоте борта при отсутствии продольных переборок должна быть не менее:

$$s = \frac{0,5(N_{sw} + N_w)}{\tau} \frac{S}{I} \cdot 10^2, \quad (1.4.7.1)$$

где N_{sw} — см. 1.4.3.2, кН;

N_w — см. 1.4.4.2 и 1.4.4.3;

$\tau = 110/\eta$ МПа.

1.4.7.2 Толщина бортовой обшивки s_s и толщина обшивки продольной переборки s_l , мм, в рассматриваемом сечении корпуса при наличии двух плоских продольных переборок должны быть не менее:

$$s_s = \frac{N_{sw} + N_w}{\tau} \frac{S}{I} \alpha_s \cdot 10^2; \quad (1.4.7.2-1)$$

$$s_l = \frac{N_{sw} + N_w}{\tau} \frac{S}{I} \alpha_l \cdot 10^2, \quad (1.4.7.2-2)$$

где N_{sw} , N_w , τ — см. 1.4.7.1;

$$\alpha_s = 0,16 + 0,08 s_s / s_l;$$

$$\alpha_l = 0,34 - 0,08 s_s / s_l.$$

1.4.7.3 При наличии одной или более двух непрерывных плоских продольных переборок, а

также продольных переборок с горизонтальными гофрами необходимая толщина борта и этих связей должна определяться расчетом по методике, одобренной Регистром.

Соответствующий расчет может быть потребован также при двух непрерывных продольных переборках, если возможно существенно неравномерное распределение нагрузок по ширине судна.

1.4.8 Расчет фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса.

1.4.8.1 Момент сопротивления сечения корпуса определяется:

для расчетной палубы W_d — для точек теоретической палубной линии у борта (нижняя кромка палубного стрингера);

для днища W_b — для теоретической основной линии корпуса (верхняя кромка горизонтального киля).

Для судов с надпалубными непрерывными продольными связями, включая ящик и непрерывные продольные комингсы, W_d определяется делением момента инерции сечения корпуса относительно горизонтальной нейтральной оси на величину z_T , определяемую по формуле

$$z_T = z(0,9 + 0,2y/B),$$

где z — расстояние от нейтральной оси до верхней кромки непрерывной надпалубной связи, учитываемой при определении W_d , м;

y — горизонтальное отстояние от диаметральной плоскости корпуса до верхней кромки непрерывной надпалубной связи, учитываемой при определении W_d , м.

При расчете z_T принимаются такие z и y , которые приводят к максимальному значению z_T .

1.4.8.2 В расчете момента сопротивления сечения корпуса учитываются все непрерывные продольные связи, включая непрерывные продольные комингсы, и если конструкция предусматривает два ряда люков и более, участки палуб между ними (продольные межлюковые перемишки), при условии, что они эффективно поддерживаются продольными переборками, в том числе переборками подпалубных цистерн (вторыми бортами).

Площадь поперечного сечения длинных средних надстроек или рубок должна учитываться с редуцированным коэффициентом, который, как и напряжения в корпусе судна и надстройке (рубке), определяется по методике, одобренной Регистром.

Непрерывные продольные комингсы судов с одинарными люками, расположенные не над указанными выше поддерживающими связями, могут учитываться при определении момента сопротивления сечения корпуса только на основании соответствующего расчета, выполненного по согласованной методике.

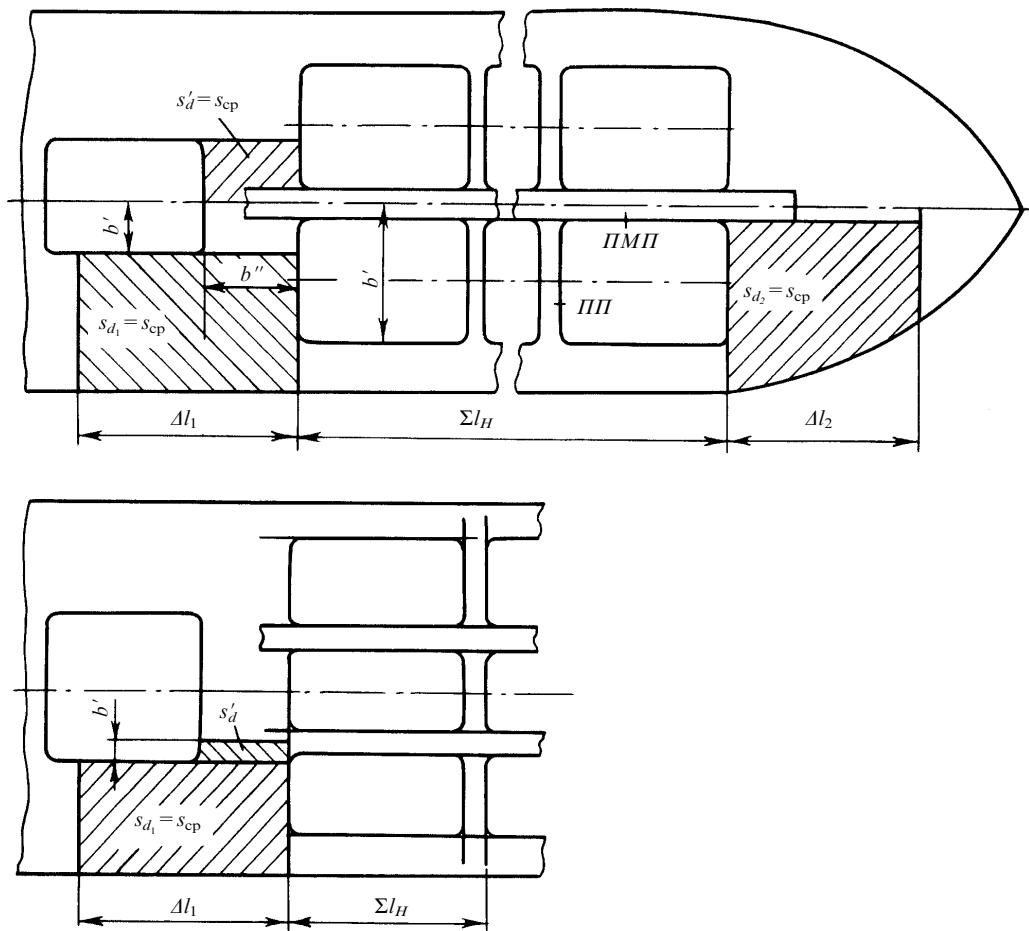


Рис. 1.4.8.2. Учет продольных межлюковых перемычек при определении момента сопротивления поперечного сечения корпуса

Площадь поперечного сечения продольных межлюковых перемычек (ПМП), не имеющих уступов по длине, включающих в себя настил палуб с продольным набором и продольные комингсы, не поддерживаемые продольными переборками, учитывается с редуцированным коэффициентом ξ , определяемым по формуле

$$\xi = m + \frac{0,65 + C_b}{3} \cdot \frac{L}{\Sigma l_H + \Delta l_1 + \Delta l_2}, \quad (1.4.8.2)$$

где $m = \begin{cases} -0,10 & \text{при } n = 1, \\ -0,12 & \text{при } n = 2; \end{cases}$
 n — число ПМП по ширине судна;
 Σl_H — суммарная длина ПМП, м;
 $\Delta l_1, \Delta l_2$ — длина заделки ПМП в корме и в носу, м.

При соединении конца ПМП со сплошной палубой и/или продольной переборкой (рис.1.4.8.2)

$$\Delta l_{1,2} = 4 f / B_{1,2} s_{d_{1,2}},$$

где f — площадь поперечного сечения одной ПМП, см²;
 $B_{1,2}$ — ширина судна в районе окончания ПМП, м;
 $s_{d_{1,2}}$ — средняя толщина настила палубы на участке между продолжением ПМП и бортом вдоль длины заделки, мм.

Для ПМП, оканчивающихся на поперечной перемычке, при условии $10b's'_d \geq nf$ и $b'' > b'$

$$\Delta l_{1,2} = 1,3n \frac{f}{10s'_d} (b'/b'' + 1),$$

где s'_d — средняя толщина листов настила поперечной перемычки, мм;
 b' — отстояние продольной кромки люкового выреза от плоскости симметрии ПМП, м;
 b'' — длина поперечной перемычки, м.

1.4.8.3 Большие вырезы (длиной более 2,5 м и/или шириной более 1,2 м), а также вырезы в гребенчатом наборе должны исключаться из площадей сечений, учитываемых в расчете момента сопротивления сечения корпуса.

Меньшие по размерам вырезы (лазы, облегчающие вырезы, единичные вырезы для прохода сварных швов и т.п.) могут не учитываться, если выполняются следующие условия:

суммарная ширина вырезов и неэффективных участков (рис.1.4.8.3) в одном поперечном сечении корпуса не превышает $0,06 (B - \Sigma b)$ (где Σb — суммарная ширина вырезов) или уменьшает

момент сопротивления корпуса не более чем на 3 %;

высота облегчающих вырезов, отверстий для протока воды и единичных вырезов в продольных элементах набора не превышает 25 % высоты стенки, а высота вырезов для прохода сварных швов не более 75 мм.

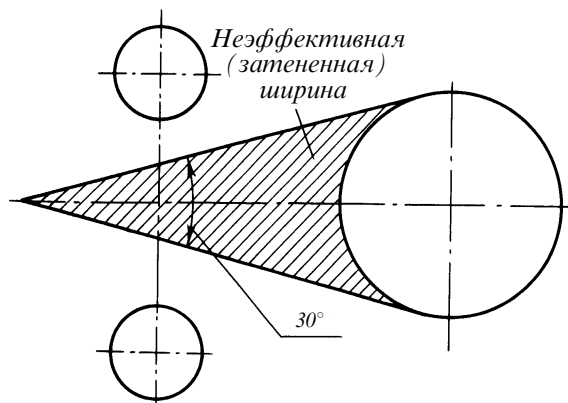


Рис. 1.4.8.3. Расчетное сечение

1.4.8.4 При использовании стали повышенной прочности продольные непрерывные связи, выполненные из этой стали, должны простирается в нос и в корму за пределы средней части судна настолько, чтобы момент сопротивления сечения корпуса в месте изменения предела текучести стали имел величину не менее требуемой в данном сечении для идентичного корпуса, выполненного из обычной стали.

1.4.8.5 Продольные непрерывные связи, отстоящие от горизонтальной нейтральной оси поперечного сечения корпуса далее чем на

$$\frac{z}{\eta} \frac{W_{\text{факт}}}{W_{\eta=1}},$$

должны быть выполнены из стали с тем же пределом текучести, что и расчетная палуба (непрерывный продольный комингс) или днище.

Здесь z — отстояние расчетной палубы (верхнего пояса непрерывного продольного комингса) или днища от нейтральной оси, м;

η — коэффициент согласно табл. 1.1.4.3 для связей остальной части поперечного сечения корпуса;

$W_{\text{факт}}$, $W_{\eta=1}$ — фактический и требуемый при $\eta=1$ моменты сопротивления для палубы (непрерывного продольного комингса) или днища соответственно.

1.4.9 Контроль прочности при загрузке судна.

1.4.9.1 К средствам контроля прочности при загрузке судна относятся Инструкция по загрузке и прибор контроля загрузки, с помощью которых можно определить, что изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, а также скручивающие и поперечные нагрузки при любом

состоянии загрузки судна не превышают допускаемых значений.

1.4.9.2 Применительно к обеспечению средствами контроля прочности при загрузке суда подразделяются на две категории:

Суда категории I:

Суда с широким раскрытием палубы, для которых должны учитываться суммарные напряжения от вертикального и горизонтального изгиба корпуса, а также от скручивающих и поперечных нагрузок.

Суда, на которых возможна неравномерная загрузка, т.е. груз и/или балласт могут быть распределены неравномерно. Суда длиной менее 120 м, при проектировании которых учитывается неравномерность распределения груза или балласта, относятся к судам категории II.

Химовозы и газовозы.

Суда категории II:

Суда, общее расположение которых допускает лишь незначительные изменения в распределении груза и балласта; суда, эксплуатирующиеся на определенных и регулярных грузовых линиях, для которых Инструкция по загрузке дает всю необходимую информацию; и, кроме того, суда, составляющие исключение из категории II.

1.4.9.3 Инструкция по загрузке представляет собой одобренный Регистром документ, содержащий:

варианты загрузки, принятые в качестве расчетных при определении размеров элементов набора корпуса судна;

допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде и, если требуется, ограничения, связанные со скручивающими и поперечными нагрузками;

результаты расчетов изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде для вариантов загрузки, указанных в 1.4.3.1;

допускаемые местные нагрузки на отдельные конструкции (люковые крышки, палубы, двойное дно и т.п.).

Инструкция по загрузке должна быть выполнена на языке, понятном пользователям, и содержать перевод на английском языке.

1.4.9.4 Прибор контроля загрузки представляет собой одобренное Регистром устройство аналогового или цифрового типа, позволяющее легко и быстро контролировать в заданных поперечных сечениях по длине судна изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, а также, если требуется, крутящие моменты и поперечные нагрузки при любом состоянии загрузки судна.

Число и расположение поперечных сечений, а также допускаемые изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде и ограничения на крутящие моменты и поперечные нагрузки должны быть одобрены Регистром.

Прибор, контролирующий параметры лишь в одном поперечном сечении, к установке на судно не допускается.

Прибор контроля загрузки должен иметь одобренное руководство по эксплуатации.

Руководство по эксплуатации и результаты расчетов должны выполняться на языке, понятном пользователям, и на английском языке.

1.4.9.5 Все суда, за исключением судов категории II длиной менее 90 м, дедвейт которых не превышает 30% водоизмещения по летнюю грузовую ватерлинию, должны быть снабжены одобренной Регистром Инструкцией по загрузке. В дополнении к Инструкции по загрузке все суда категории I должны быть снабжены одобренным Регистром прибором контроля загрузки (требования по одобрению приведены в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра № 9).

1.4.9.6 Дополнительные требования по контролю прочности при загрузке судов для навалочных грузов, рудовозов, нефтерудовозов и нефтенавалочных судов длиной 150 м и более содержатся в 3.3.6.

1.4.9.7 Информация (буклет) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов.

Для предотвращения чрезмерных напряжений в корпусе судно должно быть обеспечено Информацией (буклетом) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов, включающей в себя как минимум:

1 данные об остойчивости, требуемые 1.4.11.4 части IV «Остойчивость»;

2 данные о вместимости балластных танков и о производительности средств заполнения и откачки этих танков;

3 величину максимально допустимой нагрузки на единицу поверхности настила второго дна;

4 величину максимально допустимой нагрузки на трюм;

5 инструкции общего характера по погрузке и разгрузке в отношении прочности корпуса, включая любые ограничения по наихудшим условиям эксплуатации во время загрузки, разгрузки, операций с водяным балластом и рейса;

6 любые специальные ограничения, например, по наихудшим условиям эксплуатации, если применимо;

7 где требуются — расчеты на прочность: максимальные разрешенные усилия и моменты, воздействующие на корпус судна при загрузке, разгрузке и в рейсе.

Информация (буклет) составляется на языке, которым владеет командный состав судна, а также на английском языке.

Глава 1.5. ВИБРАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСА. ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ

1.5.1 Общие положения.

1.5.1.1 Расчеты общей и местной вибрации корпуса судна могут выполняться для предварительной оценки параметров вибрации на стадии проектирования. Независимо от результатов расчетов, на головном судне серии и на судах единичной постройки должны производиться измерения вибрации, позволяющие оценить их вибрационные характеристики исходя из норм допускаемых параметров, приведенных в 1.5.7.

Методика проведения измерений вибрации построенных судов, регламентирующая объем необходимых измерений и порядок их выполнения, должна быть одобрена Регистром.

1.5.1.2 Нормы допускаемых параметров ходовой вибрации морских судов и местной вибрации корпусных конструкций являются основным критерием оценки их вибрационных характеристик. Нормы установлены из условия обеспечения вибрационной прочности корпусных конструкций.

Помимо целей, указанных в 1.5.1.1, нормы вибрации используются для оценки вибрации проектируемых судов сопоставлением их с результатами соответствующих расчетов (см. 1.5.5).

Применение норм настоящей главы не исключает необходимости выполнения санитарных норм и требований Министерства здравоохранения к допустимым параметрам вибрации на рабочих местах и в жилых, служебных и других судовых помещениях.

1.5.2 Область распространения.

Требования настоящей главы, определяющие порядок выполнения расчетов общей вибрации (см. 1.5.3), распространяются на морские водоизмещающие металлические суда длиной 80 м и более.

1.5.3 Определения.

Общая вибрация — колебания корпуса судна, возбуждаемые усилиями, создаваемыми работающим гребным винтом, главным двигателем или волнением моря.

Вибрация надстроек и рубок — колебания надстроек и рубок, происходящие относительно корпуса судна, возбуждаемые его колебаниями (главным образом, изгибными и продольными).

Местная вибрация — колебания корпусных конструкций (пластин, ребер жесткости, балок набора, перекрытий и т.п.), возбуждаемые гребным винтом, неуравновешенными механизмами, расположенными вблизи от этих конструкций, либо общей ходовой вибрацией корпуса.

Вынуждающие усилия — любые внешние силы или моменты сил, воздействующие на колебательную систему и способные вызывать ее колебания.

Частота первого порядка — частота изменения вынуждающих усилий, равная частоте вращения гребного винта. Вынужденные колебания системы, происходящие с этой частотой, называются вибрацией первого порядка.

Частоты высших порядков — частоты изменения вынуждающих усилий, равные удвоенной, утроенной и т.д. частоте вращения гребного винта. Вынужденные колебания системы, происходящие с этими частотами, кратными частоте вращения гребного винта, называются соответственно вибрацией второго, третьего и т.д. порядков. При этом частота изменения вынуждающих усилий, равная произведению частоты вращения гребного винта на число его лопастей, называется первой лопастной (или лопастной), кратные ей частоты — второй лопастной, третьей и т.д., а колебания, происходящие с этими частотами, например при четырехлопастном гребном винте, называются соответственно лопастной вибрацией (четвертый порядок), второй лопастной (восьмой порядок) и т.д.

Частоты главных порядков вынуждающих усилий, создаваемых двигателями внутреннего сгорания — частоты изменения неуравновешенных сил и моментов сил инерции, равные частоте вращения коленчатого вала двигателя (первый порядок), либо удвоенной частоте вращения (второй порядок), а также частоты изменения опрокидывающих моментов, порядок которых равен числу цилиндров (двухтактные двигатели), либо половине числа цилиндров (четырёхтактные двигатели).

1.5.4 Техническая документация.

После проведения швартовных и ходовых испытаний Регистру должно быть представлено техническое заключение (отчет) по результатам этих испытаний, утвержденное руководством предприятия, производившего измерения вибрации, и содержащее оценку вибрационных характеристик судна исходя из действующих норм. Указанный документ может включать в себя сведения о принятых конструктивных мерах по уменьшению вибрации, а также о проверочных (повторных) измерениях, служащих для подтверждения эффективности этих мер.

В отдельных случаях Регистр оставляет за собой право потребовать предварительное заключение предприятия, производившего измерения вибрации.

1.5.5 Расчет общей вибрации корпуса судна.

1.5.5.1 Расчеты частот и форм главных свободных колебаний корпуса проектируемого судна, а также оценка параметров его вынужденной ходовой вибрации выполняются по методике, одобренной Регистром.

1.5.5.2 Расчеты общей вибрации корпуса должны производиться для основных эксплуатационных случаев загрузки.

Расчетам подлежат спектры частот свободных (резонансных) колебаний корпуса в вертикальном и горизонтально-поперечном направлениях в диапазоне изменения частот вынуждающих усилий до лопастной частоты включительно.

При этом для горизонтально-поперечных колебаний корпусов сухогрузных судов, как правило, необходим учет их связности с крутильными колебаниями; отступления от этого принципа могут быть допущены по специальному согласованию с Регистром. Рекомендуется при расчете частот собственных колебаний учитывать взаимодействие корпуса с колебаниями больших связанных с ним масс (перекрытий, рубок и т.п.). Для колебаний высших тонов (как правило, выше третьего) учет такого взаимодействия является необходимым.

Дополнительно рекомендуется выполнить оценку амплитуд виброперемещений вынужденных (в том числе и резонансных) колебаний корпуса в точке, где нормируется вибрация, в крайнем кормовом сечении; такая оценка производится для основных спецификационных режимов движения судна. Полученные величины сравниваются с указанными в 1.5.7.

1.5.6 Расчет местной вибрации корпусных конструкций.

1.5.6.1 Местная вибрационная прочность корпусных конструкций судна, подвергающихся воздействию вибрационных нагрузок, проверяется соответствующими расчетами, выполняемыми на стадии технического проектирования судна по методике, одобренной Регистром.

1.5.6.2 Основным условием обеспечения вибрационной прочности корпусных конструкций, расположенных в районах воздействия вибрационных нагрузок, является предотвращение возможности возникновения их резонансных колебаний для основных режимов эксплуатации судна.

В связи с этим расчеты местной вибрации сводятся к оценке низших частот свободных колебаний корпусных конструкций и сопоставлению их с соответствующими частотами вынуждающих усилий, перечисленными в 1.5.6.7. При сравнении указанных частот следует руководствоваться условиями предотвращения резонансных явлений, указанных в 1.5.6.6.

1.5.6.3 Для корпусных конструкций, расположенных в районе непосредственного воздействия пульсирующего давления от работы гребных винтов (см. 1.5.6.4.1), а также для конструкций в районе установки неуравновешенных механизмов (см. 1.5.6.4.3), помимо расчетов, предусмотренных в 1.5.6.2, рекомендуется дополнительно выпол-

нить расчеты их вынужденных колебаний при действии усилий с лопастной частотой (для района, указанного в 1.5.6.4.1) либо с частотой вращения ротора (для роторных механизмов), либо с частотами первого и второго порядков — для двигателей внутреннего сгорания (применительно к району согласно 1.5.6.4.3). Эти расчеты производятся с целью определения вибрационных напряжений, возникающих в пластинах и балках набора, которые должны быть сопоставлены с нормами, приведенными в табл. 1.5.7.2.4.

Примечание. При размещении гребного винта в насадке расчеты вынужденной вибрации корпусных конструкций кормовой оконечности судна согласно 1.5.6.4.1 не производятся. Однако при этом необходима оценка местной вибрационной прочности конструкций самой насадки согласно 1.5.6.2.

1.5.6.4 Предусмотренные в 1.5.6.2 расчеты должны производиться для корпусных конструкций, расположенных в следующих районах судна:

1 в районе непосредственного воздействия пульсирующего гидродинамического давления от гребных винтов; указанный район простирается от крайнего кормового сечения (транца) до сечения, отстоящего на расстоянии одного диаметра гребного винта в нос от центра его диска;

2 в машинных отделениях в районе размещения неуравновешенных главных и вспомогательных механизмов;

3 в других помещениях в местах установки неуравновешенных механизмов.

1.5.6.5 К конструкциям, подлежащим расчету согласно 1.5.6.4 при действии вибрационных нагрузок, относятся:

1 корпусные конструкции ахтерпика (см. также 1.5.6.4.1) — наружная обшивка и подкрепляющий ее набор, настил второго дна, обшивка и набор переборок, настил и набор платформ;

2 конструкции машинного отделения, аналогичные перечисленным в 1.5.6.5.1;

3 конструкции других помещений судна в местах размещения неуравновешенных механизмов, аналогичные перечисленным в 1.5.6.5.1.

1.5.6.6 Для предотвращения возникновения резонансной вибрации частоты первого тона свободных колебаний корпусных конструкций должны превышать не менее чем в 1,5 раза для пластин и в 1,3 раза для балок набора и ребер жесткости соответствующие частоты вынуждающих усилий, указанные в 1.5.6.7.

1.5.6.7 При оценке возможности возникновения резонансной вибрации корпусных конструкций частоты вынуждающих усилий следует принимать равными:

1 для конструкций, подвергающихся непосредственному воздействию пульсирующего давления от гребных винтов (см. 1.5.6.4.1), — удвоенной лопастной частоте, соответствующей режиму полного хода судна. В виде исключения и по особому согласованию с Регистром допускается в качестве расчетной частоты вынуждающих усилий для конструкций, указанных в 1.5.6.4.1, принимать лопастную частоту;

2 для конструкций машинного отделения при его кормовом расположении, а также для участка корпуса между машинным отделением и районом согласно 1.5.6.4.1 — лопастной частоте на режиме полного хода судна. При среднем или смещенном в корму расположении машинного отделения в качестве расчетных принимаются частоты, соответствующие первому и второму порядкам изменения неуравновешенных усилий главных и вспомогательных механизмов;

3 для конструкций, расположенных в местах установки неуравновешенных механизмов, — первому и второму порядкам частот неуравновешенных усилий этих механизмов.

1.5.7 Нормы вибрации.

1.5.7.1 Нормируемые параметры вибрации.

1 В качестве основного параметра, характеризующего вибрацию, принято среднее квадратическое значение виброскорости, измеренное в треть-октавных полосах частот.

Наряду с треть-октавным анализом допускается проведение измерений вибрации в октавных полосах частот.

2 Измеряемыми параметрами наряду с виброскоростью могут быть также среднее квадратическое значение виброускорения, а в обоснованных случаях — среднее квадратическое или пиковое значение виброперемещения.

3 Параметры вибрации измеряются в абсолютных единицах или в соответствующих им единицах логарифмического уровня — децибелах относительно стандартных пороговых значений колебательных скорости или ускорения, равных $5 \cdot 10^{-5}$ мм/с и $3 \cdot 10^{-4}$ м/с² соответственно.

1.5.7.2 Допускаемые значения параметров вибрации.

1 Общая вибрация корпуса и надстройки судна и местная вибрация судовых конструкций считается допустимой, если средние квадратические значения виброскорости или виброускорения, измеренные в треть-октавных полосах частот, не превышают значений (уровней), указанных в табл. 1.5.7.2.1 и рис. 1.5.7.2.1, для каждого из трех взаимно перпендикулярных направлений относительно осей судна: вертикального, гори-

Таблица 1.5.7.2.1

Среднегеометрические частоты треть-октавных полос, Гц	Корпус и надстройка, жесткие связи ¹				Судовые конструкции							
					балки набора ²				пластины			
	Допускаемые значения нормируемого параметра											
	по скорости		по ускорению		по скорости		по ускорению		по скорости		по ускорению	
	мм/с	дБ	м/с ²	дБ	мм/с	дБ	м/с ²	дБ	мм/с	дБ	м/с ²	дБ
1,6	5,6	101	0,054	45	5,6	101	0,054	45	5,6	101	0,054	45
2	5,6	101	0,067	47	5,6	101	0,067	47	5,6	101	0,067	47
2,5	5,6	101	0,084	49	5,6	101	0,084	49	5,6	101	0,084	49
3,15	5,6	101	0,106	51	7,1	103	0,135	53	7,1	103	0,135	53
4	5,6	101	0,135	53	8,9	105	0,21	57	8,9	105	0,21	57
5	5,6	101	0,17	55	11	107	0,34	61	11	107	0,34	61
6,3	5,6	101	0,21	57	11	107	0,43	63	14	109	0,54	65
8	5,6	101	0,27	59	11	107	0,54	65	16	110	0,75	68
10	5,6	101	0,34	61	11	107	0,65	67	16	110	0,94	70
12,5	5,6	101	0,43	63	11	107	0,84	69	16	110	1,2	72
16	5,6	101	0,54	65	11	107	1,06	71	16	110	1,5	74
20	5,6	101	0,67	67	11	107	1,35	73	16	110	1,9	76
25	5,6	101	0,84	69	11	107	1,7	75	16	110	2,4	78
31,5	5,6	101	1,06	71	11	107	2,1	77	16	110	3,0	80
40	5,6	101	1,35	73	11	107	2,7	79	16	110	3,8	82
50	5,6	101	1,7	75	8,9	105	2,7	79	12,5	108	3,8	82
63	5,6	101	2,1	77	7,1	103	2,7	79	10	106	3,8	82
80	5,6	101	2,7	79	5,6	101	2,7	79	8	104	3,8	82

¹ Жесткие связи корпуса и надстройки — места пересечения палуб с прочными поперечными и продольными переборками, бортами, транцем, стенками надстройки и т. п.

² В том числе опорные балки фундаментов судовых механизмов, аппаратов и оборудования.

зонтально-поперечного и горизонтально-продольного (общая вибрация) либо для направления, перпендикулярного плоскости конструкции (пластинчатые элементы, панели, перекрытия и входящие в их состав балки и ребра жесткости), либо для направления, соответствующего наименьшей жесткости на изгиб, — для изолированных стержневых и балочных элементов (местная вибрация).

2 При измерениях вибрации в октавных полосах частот допускаемые уровни (значения) измеряемого параметра могут быть повышены в $\sqrt{2}=1,41$ раза (на 3 дБ) по сравнению со значениями, указанными в 1.5.7.2.1 для полос со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16, 31,5 и 63 Гц.

3 Допускаемые значения параметров (уровни) вибрации, указанные в 1.5.7.2.1 и 1.5.7.2.2, не должны превышать на спецификационных режимах хода судна (и при отсутствии хода, если такой режим является спецификационным) при эксплуатационных состояниях его загрузки.

4 Для пластин и балок набора превышение допускаемых значений (уровней) разрешается при подтверждении вибрационной прочности этих

конструктивных элементов с одновременным установлением допустимости вибрации оборудования, находящегося с ними в контакте.

Местная вибрационная прочность пластин и балок набора считается обеспеченной, если значения действующих в них вибрационных напряжений не превышают допускаемых в табл. 1.5.7.2.4.

5 Отступления от настоящих норм могут быть допущены по согласованию с Регистром.

Глава 1.6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕРАМ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА

1.6.1 Общие положения.

1.6.1.1 В главе изложены общие требования к элементам обшивки (настила) и набора корпуса.

1.6.1.2 Под листовым элементом понимается участок обшивки или настила, ограниченный подкрепляющим набором. К листовым элементам относятся участки настилов палуб, платформ, второго дна и участки обшивки днища, борта, переборки, а также стенок балок рамного набора.

1.6.1.3 В настоящей части Правил под набором

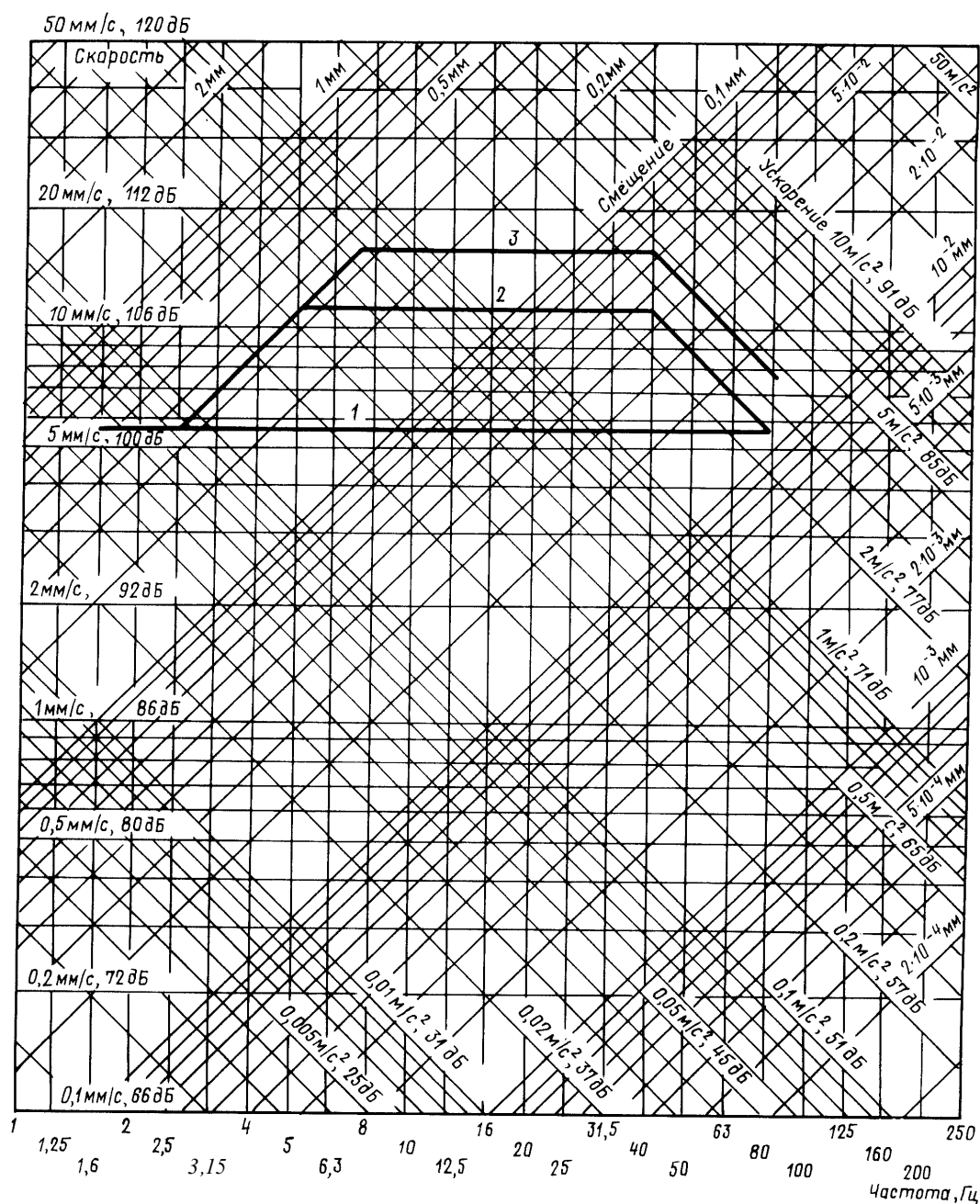


Рис. 1.5.7.2.1. Нормы вибрации корпуса, надстройки и судовых конструкций (средние квадратические значения)

- 1 — жесткие связи корпуса и надстройки;
- 2 — балки набора, в том числе опорные балки фундаментов судовых механизмов, аппаратов и оборудования;
- 3 — пластины

корпуса понимаются балки основного и рамного набора, которые подкрепляют листовые конструкции. Балки рамного набора являются также опорами для балок основного набора. К балкам основного набора относятся продольные балки по палубам, бортам, продольным переборкам, настилу второго дна и днищу, стойки и горизонтальные

балки переборок, шпангоуты, бимсы, балки бракетных флоров и т.п. К балкам рамного набора относятся рамные бимсы, карлингсы, рамные шпангоуты, бортовые стрингеры, флоры, днищевые стрингеры, вертикальный киль, рамные стойки и горизонтальные рамы переборок и т.п.

1.6.1.4 Размеры балок основного и рамного

Таблица 1.5.7.2.4

Материал	Верхний предел текучести R_{eH} , МПа	Допускаемые нормальные напряжения в районе сварных соединений, МПа
Сталь	235 — 390	40
Алюминиевые сплавы	150 — 220	20

Примечания: 1. Допускаемые напряжения приводятся для конструкций тавровых соединений с двусторонними швами.
 2. Максимальные вибрационные напряжения σ , МПа, действующие в пластинах:
 для стальных пластин
 $\sigma = 3,5\bar{f}s/a^2$;
 для пластин из алюминиевых сплавов
 $\sigma = 1,25\bar{f}s/a^2$,
 где $\bar{f} = f_c - f_p$;
 f_c, f_p — амплитуды колебаний соответственно в центре пластины и ее контура, мм;
 s — толщина пластины, мм;
 a — размер короткой стороны пластины, м.
 3. Максимальные вибрационные напряжения σ , МПа, действующие в балках набора:
 для стальных балок
 $\sigma = 64 I \bar{f} / (l^2 W_{min})$;
 для балок из алюминиевых сплавов
 $\sigma = 23 I \bar{f} / (l^2 W_{min})$,
 где I — момент инерции поперечного сечения балки см⁴;
 $\bar{f} = f_m - f_p$;
 f_m — амплитуда колебаний балки в середине ее пролета в направлении, перпендикулярном к плоскости перекрытия, мм;
 f_p — см. примечание 2;
 l — длина балки между опорами, м;
 W_{min} — минимальный момент сопротивления поперечного сечения балки, см³.

набора определяются требуемыми моментом сопротивления, моментом инерции, площадью поперечного сечения стенки, толщиной стенки и свободного пояска, а также его шириной.

Геометрические характеристики поперечного сечения балок, если нет особых указаний, определяются с учетом присоединенного пояска.

Если балка устанавливается не перпендикулярно к присоединенному пояску, момент сопротивления должен быть увеличен пропорционально $1/\cos \alpha$ (где α — угол, град, между плоскостью стенки балки и перпендикуляром к обшивке (настилу) в рассматриваемом поперечном сечении балки). При $\alpha \leq 15^\circ$ увеличение момента сопротивления, как правило, не требуется.

1.6.1.5 Округление требуемых размеров связей, кроме толщины, должно производиться, как правило, в сторону увеличения. Толщина листов должна округляться до ближайших 0,5 или целого числа миллиметров.

Величины минусовых допусков по толщине применяемого листового материала должны соответствовать 3.2.7 части XIII «Материалы».

1.6.2 Обозначения.

l — длина пролета рассматриваемой балки, определяемая согласно 1.6.3.1, м;

p — расчетное давление в точке приложения нагрузки, определяемое в соответствующих главах Правил, кПа;

a — расстояние, м, между рассматриваемыми

балками основного или рамного набора, продольного или поперечного; при расположении балок на разных расстояниях под a понимается полусумма отстояний соседних балок от рассматриваемой балки;

h — высота стенки балки, см;

I — фактический момент инерции корпуса относительно горизонтальной нейтральной оси, см⁴;

z_i — расстояние, измеренное по вертикали от горизонтальной нейтральной оси корпуса до центра площади сечения рассматриваемой продольной связи, м;

σ_n — расчетный нормативный предел текучести, МПа, по нормальным напряжениям, определяемый согласно 1.1.4.3;

τ_n — расчетный нормативный предел текучести, МПа, по касательным напряжениям, определяемый согласно 1.1.4.3;

Δs — запас на износ, мм, определяемый согласно 1.1.5.1.

1.6.3 Пролет и присоединенный пояска балки.

1.6.3.1 Длина пролета балки основного и рамного набора l измеряется вдоль свободного пояска балки как расстояние между ее опорными сечениями. Если не оговорено особо, при установке концевых книц опорные сечения принимаются посередине длины кницы. При этом положение опорного сечения выбирается таким образом, чтобы высота концевой кницы в нем не превышала высоты стенки рассматриваемой

балки (рис.1.6.3.1).

Для криволинейной балки длина пролета

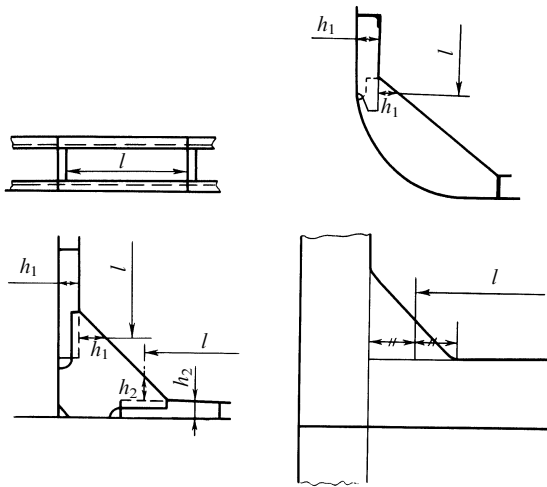


Рис. 1.6.3.1

принимается равной длине хорды, соединяющей ее опорные сечения.

1.6.3.2 Толщина присоединенного пояса принимается равной его средней толщине в рассматриваемом сечении балки набора.

1.6.3.3 Ширина присоединенного пояса a_n , м, балок основного набора определяется по формулам:

$$a_n = l/6; \quad (1.6.3.3)$$

$$a_n = 0,5(a_1 + a_2) \text{ в зависимости от того, что меньше,}$$

где a_1, a_2 — отстояние рассматриваемой балки набора от ближайших балок того же направления, расположенных по обе стороны от рассматриваемой балки, м.

1.6.3.4 Ширина присоединенного пояса балок рамного набора c_n , м, определяется по формуле

$$c_n = kc, \quad (1.6.3.4)$$

где $c = 0,5(c_1 + c_2)$;

c_1, c_2 — отстояние рассматриваемой рамной балки от ближайших рамных балок того же направления, расположенных по обе стороны от рассматриваемой балки, м;

k — коэффициент, определяемый по табл.1.6.3.4 в зависимости от c , приведенного пролета $l_{пр}$ и числа балок n , поддерживаемых рассматриваемой рамной балкой.

Для свободно опертых по концам рамных

Таблица 1.6.3.4

Число балок n	k при $l_{пр}/c$						
	1	2	3	4	5	6	7 и более
≥ 6	0,38	0,62	0,79	0,88	0,94	0,98	1
≤ 3	0,21	0,4	0,53	0,64	0,72	0,78	0,8

Примечание. Для промежуточных значений $l_{пр}/c$ и n коэффициент k определяется линейной интерполяцией.

балок длина приведенного пролета $l_{пр} = l$, для жестко заделанных балок $l_{пр} = 0,6l$. Условия опирания концов балок набора (жесткая заделка, свободная опора) определяются исходя из общинженерных принципов с учетом реальной конструкции (наличие книц, приварка стенок, поясков и т.п.) и характеризуются наличием или отсутствием действия изгибающего момента в опорном сечении балки.

1.6.3.5 Ширина присоединенного пояса комингсов грузовых люков принимается равной $1/12$ их пролета, но не более половины расстояния между грузовым люком и бортом для продольного комингса и половины расстояния между грузовым люком и поперечной переборкой (или ближайшим к грузовому люку бимсом) для поперечного комингса грузового люка.

1.6.3.6 Ширина присоединенного пояса рамных балок, расположенных перпендикулярно к направлению гофров, должна приниматься равной $15s$ и $20s$ для коробчатых и волнистых гофров соответственно (s — толщина гофрированных листов обшивки или настила, мм) или $0,1c$ (c — см. 1.6.3.4), мм, в зависимости от того, что меньше.

1.6.3.7 Если по ширине присоединенного пояса рамных балок установлены параллельные им балки основного набора, при определении момента сопротивления и момента инерции рамных балок должны учитываться полные площади поперечных сечений указанных балок основного набора.

1.6.3.8 Определение момента сопротивления и момента инерции поперечного сечения рамных балок, если площадь присоединенного пояса меньше площади свободного пояса, является предметом специального рассмотрения Регистром. Указанное распространяется на рамные балки гофрированных конструкций.

1.6.4 Размеры элементов конструкции корпуса.

1.6.4.1 Момент сопротивления W , см³, балок основного набора катаного профиля должен быть не менее:

$$W = W' \omega_k,$$

где W' — момент сопротивления рассматриваемой балки, см³, определяемый согласно 1.6.4.2;

ω_k — множитель, учитывающий поправку на износ, определяемый согласно 1.1.5.3.

Момент сопротивления составных сварных балок должен удовлетворять требованиям 1.6.4.2, при этом толщина элементов профиля должна быть увеличена на величину запаса на износ Δs .

1.6.4.2 Момент сопротивления рассматриваемой балки без учета запаса на износ, см³, определяется по формуле

$$W' = \frac{Ql \cdot 10^3}{m k_\sigma \sigma_n}, \quad (1.6.4.2)$$

где $Q = pal$ — поперечная нагрузка на рассматриваемую балку, кН;
 m, k_σ — коэффициенты изгибающего момента и допускаемых напряжений, определяемые в соответствующих главах настоящей части Правил.

1.6.4.3 Площадь поперечного сечения стенки балки основного и рамного набора с учетом вырезов (нетто) f_c , см², должна быть не менее:
 для балок набора катаного профиля

$$f_c = f'_c \omega_k, \quad (1.6.4.3-1)$$

$$\text{где } f'_c = \frac{10 N_{max}}{k_\tau \tau_n}, \quad (1.6.4.3-2)$$

N_{max}, k_τ — максимальное значение перерезывающей силы и коэффициент допускаемых касательных напряжений, определяемые в соответствующих главах Правил;
 ω_k — см. 1.1.5.3;

для составных сварных балок требуемая площадь поперечного сечения стенки должна определяться по формуле (1.6.4.3-2) с последующим увеличением толщины на величину Δs .

1.6.4.4 Толщина настила или обшивки s , мм, нагруженных поперечной нагрузкой, должна быть не менее:

$$s = mak \sqrt{\frac{p}{k_\sigma \sigma_n}} + \Delta s, \quad (1.6.4.4)$$

где m, k_σ — коэффициенты изгибающего момента и допускаемых напряжений, определяемые в соответствующих главах Правил;

$k = 1,2 - 0,5a/b$, но не более 1;

a и b — меньший и больший размеры сторон опорного контура листового элемента, м.

1.6.4.5 Размеры гофрированных конструкций должны удовлетворять следующим требованиям:

1 Толщина коробчатых гофров должна определяться по формуле (1.6.4.4), принимая a равной большей из величин b и c (рис. 1.6.4.5).

При этом должно быть выдержано соотношение

$$b/s \leq 0,06 \sqrt{\eta}, \quad (1.6.4.5.1)$$

где b — ширина грани гофра, параллельной плоскости переборки, м (см. рис. 1.6.4.5).

Угол φ (см. рис. 1.6.4.5, а) не должен приниматься менее 40°.

2 Толщина волнистых гофров s , мм, должна быть не менее:

$$s = 22 \beta_0 R \sqrt{\frac{p}{k_\sigma \sigma_n}} + \Delta s, \quad (1.6.4.5.2-1)$$

где β_0 — половина угла раствора гофра (см. рис. 1.6.4.5, б), рад;

R — радиус гофра, м;

k_σ — коэффициент допускаемых напряжений, определяемый в соответствующих главах Правил.

При этом должно быть выдержано соотношение

$$R/s \leq 17/R_{eH}. \quad (1.6.4.5.2-2)$$

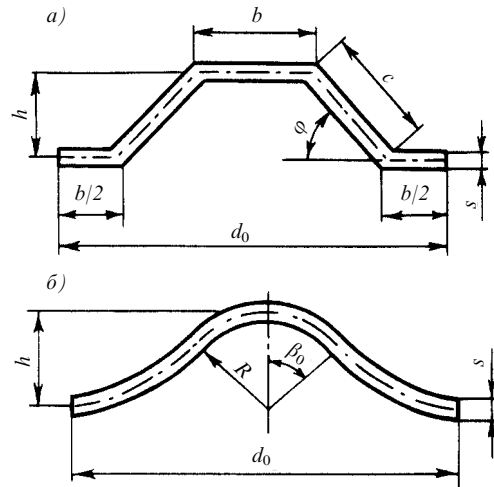


Рис. 1.6.4.5. Коробчатые (а) и волнистые (б) гофры

3 Момент сопротивления поперечного сечения гофра определяется согласно 1.6.4.1 и 1.6.4.2, причем $Q = p d_0 l$ (d_0 — см. рис. 1.6.4.5).

Неразвернутая ширина и момент сопротивления гофров могут быть определены по формулам, приведенным в табл. 1.6.4.5 (линейные размеры в сантиметрах, φ и β_0 в градусах).

Таблица 1.6.4.5

Тип гофра	Неразвернутая ширина	Момент сопротивления
Коробчатый	$d_0 = 2(b + c \cos \varphi)$	$W = hs(b + c/3)$
Волнистый	$d_0 = 4R \sin \beta_0$	$W = \gamma s R^2$

Коэффициент γ определяется по формуле

$$\gamma = 2 \frac{\beta_0 + 2 \beta_0 \cos^2 \beta_0 - 1,5 \sin 2 \beta_0}{1 - \cos \beta_0}. \quad (1.6.4.5.3)$$

При вычислении γ угол β_0 должен приниматься в радианах.

1.6.4.6 Коэффициенты допускаемых напряжений k_σ и k_τ , определяемые в соответствующих главах Правил, могут быть увеличены для судов ограниченных районов плавания II и II СП на 5 %, III СП и III на 10 %, если они не зависят от коэффициентов k_B и k_D согласно формуле (2.2.4.1).

1.6.5 Устойчивость элементов конструкции корпуса.

1.6.5.1 Устойчивость продольных балок основного и рамного набора, листов обшивки и настилов конструкций корпуса в средней части судов неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II длиной 65 м и более, ограниченных районов плавания II СП, III СП и III длиной 60 м и более должна быть

обеспечена при действии сжимающих напряжений от продольного изгиба корпуса.

Действующие сжимающие напряжения σ_c , МПа, определяются по формуле

$$\sigma_c = \frac{M_T}{I} z_i \cdot 10^5 \geq 30/\eta,$$

где M_T — расчетный изгибающий момент, кН.м, в рассматриваемом сечении, равный максимуму абсолютной величины алгебраической суммы составляющих моментов;

$M_T = |M_{sw} + M_w|$ — для продольных связей, расположенных ниже нейтральной оси;

$M_T = |M_{sw} + M_w + M_F|$ — для продольных связей, расположенных выше нейтральной оси;

M_{sw} — см. 1.4.3, кН.м;

M_w — см. 1.4.4;

M_F — см. 1.4.5.

В качестве расчетного изгибающего момента M_T для продольных связей, расположенных ниже нейтральной оси, должен быть принят наибольший момент, вызывающий перегиб судна, а для продольных связей, расположенных выше нейтральной оси, наибольший момент, вызывающий прогиб судна.

Устойчивость бортовой обшивки и обшивки продольных переборок в рассматриваемом сечении корпуса при наличии двух плоских продольных переборок должна быть обеспечена при действии касательных напряжений τ_c , МПа, определяемых по формулам:

для бортовой обшивки при отсутствии продольных переборок

$$\tau_c = \frac{N_{sw} + N_w}{2s} \frac{S}{I} \cdot 10^2;$$

для бортовой обшивки при наличии двух продольных переборок

$$\tau_c = \frac{N_{sw} + N_w}{s_s} \frac{S}{I} \alpha_s \cdot 10^2;$$

для обшивки переборок при наличии двух продольных переборок

$$\tau_c = \frac{N_{sw} + N_w}{s_l} \frac{S}{I} \alpha_l \cdot 10^2,$$

где N_{sw} — перерезывающая сила на тихой воде в рассматриваемом сечении корпуса, определяемая согласно 1.4.3, кН;

N_w — волновая вертикальная перерезывающая сила, определяемая согласно 1.4.4.2;

s — фактическая толщина бортовой обшивки при отсутствии продольных переборок, мм;

s_s, s_l — фактическая толщина бортовой обшивки и продольной переборки при наличии в рассматриваемом сечении двух продольных переборок, мм;

S, I — см. 1.4.2;

α_s, α_l — см. 1.4.7.2.

Касательные напряжения при наличии одной или более двух непрерывных плоских продольных переборок, а также продольных переборок с горизонтальными гофрами, определяются по методике, одобренной Регистром.

1.6.5.2 Устойчивость продольных элементов конструкции корпуса считается обеспеченной, если выполняются условия:

$$k\sigma_c \leq \sigma_{cr};$$

$$\tau_c \leq \tau_{cr},$$

где $k = 1$ — для пластин и продольных балок рамного набора;

$k = 1,1$ — для продольных балок основного набора;

σ_c, τ_c — см. 1.6.5.1;

σ_{cr}, τ_{cr} — см. 1.6.5.3.

Коэффициент k для пластин может быть уменьшен для судов ограниченных районов плавания: I — на 10 %, II и II СП — на 15 %, III СП и III — на 20 %. В этом случае при определении фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса согласно 1.4.8 должно быть учтено редуцирование сжатых пластин, т.е. теряющие устойчивость пластины включаются в сечение эквивалентного бруса с редуцированным коэффициентом ψ , определяемым по формуле

$$\psi = 0,5(1 + \sigma_{cr}/k\sigma_c) \leq 1.$$

1.6.5.3 Критические напряжения σ_{cr} и τ_{cr} , МПа, определяются по формулам:

$$\sigma_{cr} = \sigma_e \text{ при } \sigma_e \leq 0,5R_{eH};$$

$$\sigma_{cr} = R_{eH}(1 - R_{eH}/4\sigma_e) \text{ при } \sigma_e > 0,5R_{eH};$$

$$\tau_{cr} = \tau_e \text{ при } \tau_e \leq 0,29R_{eH};$$

$$\tau_{cr} = R_{eH}(0,58 - 0,08R_{eH}/\tau_e) \text{ при } \tau_e > 0,29R_{eH},$$

где σ_e, τ_e — эйлеровы нормальные и касательные напряжения, определяемые согласно 1.6.5.4 и 1.6.5.5.

1.6.5.4 Эйлеровы напряжения σ_e , МПа, для продольных балок основного и рамного набора при проверке устойчивости определяются по следующим формулам:

1 для продольных балок основного набора, не теряющих боковую устойчивость,

$$\sigma_e = 206i/fI^2, \quad (1.6.5.4-1)$$

где i — момент инерции балки, см⁴, с учетом присоединенного пояска, вычисленный для толщины, уменьшенной на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2);

f — площадь поперечного сечения балки, см², с учетом присоединенного пояска, вычисленная для толщины, уменьшенной на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2); ширина присоединенного пояска может быть принята как расстояние между балками;

2 для продольных балок основного набора при проверке боковой устойчивости

$$\sigma_e = (203/I^2)(i_w/i_p)(m^2 + k/m^2) + 79310i_t/i_p, \quad (1.6.5.4-2)$$

где $k = 0,05ct^4/i_w$;

m — число полуволн согласно табл. 1.6.5.4.

Таблица 1.6.5.4

k	$0 < k < 4$	$4 < k < 36$	$36 < k < 144$	$(m-1)^2 m^2 < k < m^2(m+1)^2$
m	1	2	3	m

i_t — момент инерции балки, см⁴, при чистом кручении профиля без присоединенного пояса, определяемый по формулам:

$i_t = \frac{h_c s_c^3}{3} \cdot 10^{-4}$ — для балок полосового профиля;

$i_t = \frac{1}{3} [h_c s_c^3 + b_n s_n^3 (1 - 0,63 s_n / b_n)] \cdot 10^{-4}$ — для балок углового, полособульбового, симметричного полособульбового или таврового профиля;

i_p — полярный момент инерции балки, см⁴, относительно точки притыкания профиля к пластине, определяемый по формулам:

$i_p = \frac{h_c s_c^3}{3} \cdot 10^{-4}$ — для балок полосового профиля,

$i_p = (\frac{h_c s_c^3}{3} + h_c^2 b_n s_n) \cdot 10^{-4}$ — для балок углового, полособульбового, симметричного полособульбового или таврового профиля;

i_w — секториальный момент инерции балки, см⁶, относительно точки притыкания профиля к пластине, определяемый по формулам:

$i_w = \frac{h_c^3 s_c^3}{36} \cdot 10^{-6}$ — для балок полосового профиля;

$i_w = \frac{s_n b_n^3 h_c^2}{12} \cdot 10^{-6}$ — для балок таврового и симметричного полособульбового профиля;

$i_w = \frac{b_n^3 h_c^2}{12(b_n + h_c)^2} [s_n(b_n^2 + 2b_n h_c + 4h_c^2) + 3s_c b_n h_c] \cdot 10^{-6}$ — для балок углового и полособульбового профиля;

h_c — высота стенки балки, мм;

s_c — толщина стенки балки, мм, уменьшенная на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2)

b_n — ширина свободного пояса, мм, для углового и таврового профиля или ширина головки, мм, для полособульбового или симметричного полособульбового профиля;

s_n — толщина свободного пояса или высота головки полособульба, мм, уменьшенная на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2). Для балок полособульбового или симметричного полособульбового профиля s_n принимается как средняя высота головки;

c — жесткость пластины, поддерживаемой продольными балками, определяемая по формуле

$$c = \frac{68,7 k_p s^3}{(1 + \frac{1,33 k_p h_c s^3}{a s_c^3}) a}$$

$k_p = 1 - \sigma_c / \sigma_e \geq 0$ (для балок углового, полособульбового, симметричного полособульбового и таврового профиля k_p следует принимать не менее 0,1);

σ_c — сжимающее напряжение согласно 1.6.5.1;

σ_e — эйлерово напряжение поддерживаемой пластины согласно 1.6.5.5;

s — толщина поддерживаемой пластины, мм, уменьшенная на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2);

a — расстояние между продольными балками, м.

3 для рамных балок

$\sigma_e = 7,83(s_c/h_c)^2 \cdot 10^5$ — для стенок рамных балок; (1.6.5.4-3)

устойчивость свободных поясков рамных балок проверяется при соотношении

$$b_n/s_n \geq 15,$$

где b_n — ширина свободного пояса, мм, для углового профиля или половина ширины пояса для таврового профиля;

s_n — толщина свободного пояса, мм.

1.6.5.5 Эйлеровы нормальные σ_e и касательные τ_e напряжения, МПа, листовых элементов

определяются как для прямоугольных пластин по формулам:

$$\sigma_e = 0,1854 n (s'/b)^2; \quad (1.6.5.5-1)$$

$$\tau_e = 0,1854 n (s'/b)^2; \quad (1.6.5.5-2)$$

где n — коэффициент, зависящий от вида нагружения пластин и отношения сторон (табл. 1.6.5.5-1);

s' — фактическая толщина пластины, мм, уменьшенная на величину Δs , определяемую по табл. 1.6.5.5-2;

b — сторона пластины, перпендикулярная направлению действия нормальных сжимающих напряжений; при действии на пластину касательных напряжений за b принимается меньшая сторона пластины, м.

1.6.5.6 Момент инерции i , см⁴, ребер жесткости по стенкам балок рамного набора (см. 1.7.3.2) должен быть не менее определяемого по формулам:

для ребер жесткости, нормальных к свободному пояску рамной балки,

$$i = \gamma a s^3 \cdot 10^{-3}; \quad (1.6.5.6-1)$$

для ребер жесткости, параллельных свободному пояску рамной балки,

$$i = 2,35 \frac{(f + 10as) l^2}{\eta}, \quad (1.6.5.6-2)$$

где γ — коэффициент, определяемый по табл. 1.6.5.6 в зависимости от отношения высоты стенки рамной балки h к расстоянию между ребрами a ;

a — расстояние между ребрами жесткости, см;

s — фактическая толщина стенки, мм.

f — фактическая площадь поперечного сечения ребра жесткости, см²;

l — пролет ребра жесткости, м;

η — согласно 1.1.4.3.

1.6.6 Конструкции из алюминиевых сплавов.

1.6.6.1 Размеры связей из алюминиевых сплавов должны определяться пересчетом соответствующих размеров связей стальных конструкций. Пересчет необходимо производить по формулам, указанным в табл. 1.6.6.1, без учета ограничений минимальных размеров связей стальных конструкций.

1.6.6.2 Размеры поперечных сечений ахтерштевня и форштевня, брускового кия и кронштейнов гребного вала должны быть в 1,3 раза больше размеров сечений, предписываемых при применении стали.

1.6.6.3 Если сплошные сварные (угловые и стыковые) швы расположены в районах максимальных напряжений, в зависимости от применяемого алюминиевого сплава и метода сварки следует учитывать уменьшение прочности в районе сварного шва.

1.6.6.4 По согласованию с Регистром допускается применение биметаллических (сталь — алюминий) прессованных элементов для соединения конструкций из стали и из алюминиевых сплавов.

Таблица 1.6.5.5-1

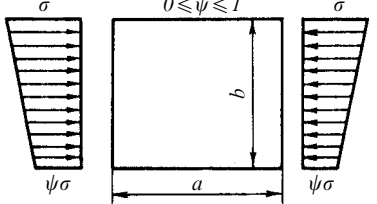
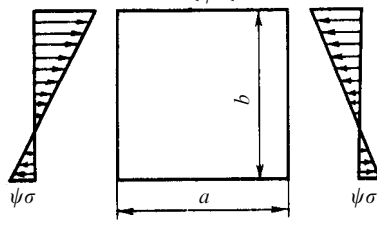
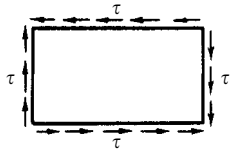
Вид нагружения	$\gamma = a/b$	n
	$\gamma > 1$	$\frac{8,4}{\psi + 1,1}$
	$\gamma \leq 1$	$\varepsilon \left(\gamma + \frac{1}{\gamma} \right)^2 \frac{2,1}{\psi + 1,1}$
	$\gamma > 1$	$10\psi^2 - 6,4\psi + 7,6$
	$\gamma \leq 1$	$\varepsilon[10\psi^2 - 14\psi + 1,9(1 + \psi)(\gamma + 1/\gamma)^2]$
	$\gamma > 1$	$5,34 + 4/\gamma^2$
Примечания: 1. ψ — коэффициент, учитывающий степень неравномерности сжатия кромок пластины; 2. $\varepsilon = 1,3$ — для пластины, подкрепленной флорами или рамным набором; $\varepsilon = 1,21$ — для пластины, подкрепленной балками углового, симметричного полосообразного или таврового профиля; $\varepsilon = 1,1$ — для пластины, подкрепленной балками полосообразного профиля; $\varepsilon = 1,05$ — для пластины, подкрепленной балками полосового профиля.		

Таблица 1.6.5.5-2

Конструкция	Δs , мм
Помещения для сухого навалочного груза. Вертикальные поверхности и поверхности, имеющие наклон более 25° к горизонтальной линии, одна сторона которых подвержена воздействию жидкого груза или балласта	$0,05s$ ($0,5 \leq \Delta s \leq 1$)
Горизонтальные поверхности и поверхности, имеющие наклон менее 25° к горизонтальной линии, одна сторона которых подвержена воздействию жидкого груза или балласта	$0,10s$ ($2 \leq \Delta s \leq 3$)
Вертикальные поверхности и поверхности, имеющие наклон более 25° к горизонтальной линии, две стороны которых подвержены воздействию жидкого груза и/или балласта	$0,15s$ ($2 \leq \Delta s \leq 4$)
Горизонтальные поверхности и поверхности, имеющие наклон менее 25° к горизонтальной линии, две стороны которых подвержены воздействию жидкого груза и/или балласта	$0,15s$ ($2 \leq \Delta s \leq 4$)
s — фактическая толщина рассматриваемого элемента конструкции, мм.	
Примечание. В остальных случаях $\Delta s = 0$.	

Таблица 1.6.5.6

h/a_1	1 и менее	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
γ	0,3	0,6	1,3	2,0	2,9	4,1	8,0	12,4	16,8	21,2
Примечание. Промежуточные значения γ определяются линейной интерполяцией.										

Таблица 1.6.6.1

Параметр	Расчетная формула
Толщина наружной обшивки настила палубы (без покрытия), обшивки переборок, внутренних выгородок и других деталей из листов	для надстроек: $s_1 = s\sqrt{R_{eH}/R_{\rho_{0,2}}}$ для основного корпуса: $s_1 = 0,9s\sqrt{R_{eH}/R_{\rho_{0,2}}}$
Момент сопротивления балок	$W_1 = WR_{eH}/R_{\rho_{0,2}}$
Площадь сечения пиллерсов	$f_1 = fR_{eH}/R_{\rho_{0,2}}$
Момент инерции пиллерсов и балок	$I_1 = 3I$
Примечания: 1. $R_{\rho_{0,2}}$ — условный предел текучести алюминиевого сплава, МПа. 2. Требуемые Правилами величины s , W , f , I могут приниматься без учета запаса на износ.	

Глава 1.7. СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И СОЕДИНЕНИЯ

1.7.1 Общие указания.

1.7.1.1 Изменения формы или сечения связей в сварных конструкциях корпуса должны выполняться плавными. Все вырезы должны иметь скругленные углы и гладкие кромки.

1.7.1.2 По длине корпуса должно предусматриваться плавное изменение размеров профилей и толщины листов продольных связей.

Изменение системы набора и толщины листов расчетной палубы, днища, а также бортов и продольных переборок не должно выполняться в районах изменения прочностных свойств стали.

1.7.1.3 Необходимо обеспечивать непрерывность возможно большего числа основных продольных связей, а в районах их окончания предусматривать плавное изменение сечений наряду с другими мерами, способствующими уменьшению концентрации напряжений.

1.7.1.4 В непроницаемых конструкциях, а также в проницаемых, расположенных в районах интенсивной вибрации, должны быть предусмотрены ребра жесткости и детали, предотвращающие образование жестких точек в обшивке (настиле) у кромок поясков балок и концов книц.

1.7.1.5 Длина участка листа настила или обшивки между концом балки и стенкой, ближайшей к ней, перпендикулярной по направлению к связи, должна быть возможно меньшей, однако не более $4s$ или 60 мм в зависимости от того, что меньше (s — толщина листа, мм).

1.7.1.6 В настоящей части Правил к конструкциям, подверженным интенсивной вибрации, отнесены конструкции корпуса, расположенные в местах установки устройств, механизмов и оборудования, являющихся вероятными источниками вибрации.

При этом для всех типов судов к районам интенсивной вибрации относятся районы, расположенные под нижней непрерывной на протяжении машинного отделения платформой и ограниченные:

в кормовой оконечности — сечением, отстоящим в нос от ступицы гребного винта на два его диаметра, однако не менее чем до переборки ахтерпика;

в машинном отделении — переборками отсека.

Переборки, ограничивающие отсек машинного отделения, переборка ахтерпика, а также нижняя непрерывная платформа в указанных районах по длине судна рассматриваются как конструкции, подверженные интенсивной вибрации.

1.7.1.7 В местах окончания фальшборта, скуловых килей и деталей, привариваемых к корпусу, а также, как правило, полос ватервейса, высота их

должна постепенно уменьшаться на длине не менее 1,5 высоты этих связей. Концы фальшборта должны плавно сходиться на нет. Указанное рекомендуется также для концов участков ватервейса.

1.7.1.8 Сварные соединения, сварочные материалы, методы сварки, контроля и испытаний сварных соединений должны соответствовать требованиям части XIV «Сварка».

1.7.2 Соединения балок набора.

1.7.2.1 Соединение балок набора, как правило, должно выполняться встык. По согласованию с Регистром допускается соединение внахлестку, за исключением районов интенсивной вибрации, соединений балок рамного набора и районов, подверженных большим сосредоточенным нагрузкам.

Кницы должны изготавливаться из материала, имеющего, как правило, такой же предел текучести, как и материал соединяемых балок набора.

1.7.2.2 Соединения балок основного набора.

1 Размеры книц c , см, измеренные в соответствии с рис. 1.7.2.2.1, если нет других указаний, должны определяться по формуле

$$c = 5\sqrt{W/s}, \quad (1.7.2.2.1)$$

где W — момент сопротивления сечения закрепляемой балки, требуемый Правилами, см³;
 s — толщина кницы, мм.

Толщина кницы принимается равной толщине стенки закрепляемой балки. Она может быть уменьшена на 1 мм, если толщина стенки больше 7 мм; на 2 мм, если толщина стенки больше 12 мм.

Если кница соединяет две балки разного профиля, при определении размеров кницы используются характеристики меньшего профиля.

Высота кницы h (см. рис. 1.7.2.2.1) должна быть не менее 0,7 требуемого размера c .

Указанные размеры книц относятся к случаю, когда соединяемые балки не привариваются одна к

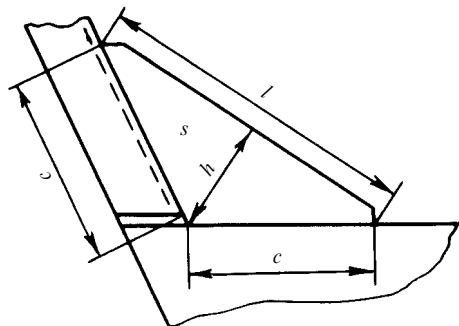


Рис. 1.7.2.2.1

другой или торцы балок не привариваются к листам обшивки (настила). При этом зазор не

должен превышать 40 мм или 25 % s (в зависимости от того, что меньше), в противном случае может быть потребовано соответствующее увеличение s .

.2 При длине свободной кромки кницы l , мм, (см. рис. 1.7.2.2.1) больше $45s$ (s — толщина кницы, мм) необходимо наличие фланца (пояска). Ширина фланца должна быть не менее 50 мм, ширина пояска — не менее 75 мм. Толщина пояска не должна быть меньше толщины кницы. Ширина фланца (пояска) должна удовлетворять требованиям 1.7.3.1.

.3 Размеры книц могут быть уменьшены:

на 10 % — если балки привариваются одна к другой или к листам обшивки (настила);

на 15 % — при наличии фланца или пояска;

на 25 % — если балки привариваются одна к другой, а кницы имеют фланец или пояска.

.4 В районах интенсивной вибрации угловые соединения балок должны, как правило, выполняться при минимальных размерах участков обшивки (настила), не подкрепленных набором (рис. 1.7.2.2.4).

.5 При наличии зазора между торцом бимса и шпангоутом в районе усиления бортов судов,

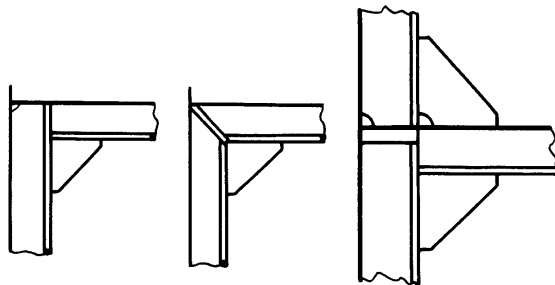


Рис. 1.7.2.2.4

швартующихся в море, в районе I ледовых усиления судов категорий ЛУ9, ЛУ8, ЛУ7, ЛУ6, ЛУ5, ЛУ4 и в районе АI судов категории ЛУ3 бимсовая кница должна иметь пояска или фланец.

1.7.2.3 Соединения балок рамного набора рекомендуется выполнять скругленными кницами с плавным изменением высоты стенок и размеров пояска.

.1 Высота и ширина книц, соединяющих балки рамного набора между собой или с переборками, должны быть (если нет особых указаний) не менее высоты стенки рамной балки (или меньшей из соединяемых рамных балок). Толщина кницы принимается равной меньшей толщине стенки соединяемых рамных балок. Зазоры в соединениях рамных балок не допускаются.

.2 В соединениях балок рамного набора кницы должны иметь по свободной кромке

пояска или отогнутый фланец. Если свободные пояска книц переходят в пояска балок рамного набора, то при различных размерах свободных пояска балок ширина и толщина свободного пояска по кромке кницы должны плавно изменяться. Площадь свободного пояска (или фланца) приставной кницы следует принимать не менее 0,8 площади меньшего пояска соединяемых балок рамного набора.

Если расстояние между концами кницы, мм, превышает $160s\sqrt{\eta}$ (s — толщина кницы, мм), параллельно линии, соединяющей концы кницы, на расстоянии a , равном $1/4$ высоты кницы или 35 ее толщин (в зависимости от того, что меньше), должно быть установлено подкрепляющее ребро, момент инерции которого регламентируется формулой (1.6.5.6-2).

В зависимости от размеров и конфигурации книц должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления книц ребрами жесткости (см. 1.7.3.2.2) и бракетами.

.3 Радиус скругленных книц не должен быть меньше высоты меньшей из соединяемых рамных балок.

Стенки и пояска в районе скругления должны быть подкреплены ребрами жесткости и кницами (рис. 1.7.2.3).

1.7.2.4 Конструкции узлов соединения балок основного набора с поддерживающими их балка-

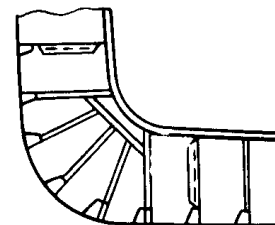


Рис. 1.7.2.3

ми рамного набора должны соответствовать стандартам.

1.7.3 Конструкция балок рамного набора.

1.7.3.1 Высота h и толщина стенок s_c рамных балок (и балок основного набора составного профиля), а также площадь их поперечного сечения регламентируются в соответствующих главах настоящей части Правил. Ширина свободного пояска рамной балки b , мм, измеренная от ее стенки, должна быть не более:

$$b = 200s_n / \sqrt{R_{eH}},$$

где s_n — толщина пояска рамной балки, мм.

Как правило, толщина пояска не должна превышать утроенной толщины стенки.

1.7.3.2 Стенки рамных балок (за исключением тех, устойчивость которых проверяется согласно

1.6.5) при $h/s_c > 60\sqrt{\eta}$ (h и s_c , мм, — см. 1.7.3.1) должны быть подкреплены ребрами жесткости и кницами (рис. 1.7.3.2).

.1 При $h/s_c \geq 160\sqrt{\eta}$ стенки рамных балок должны подкрепляться ребрами жесткости, па-

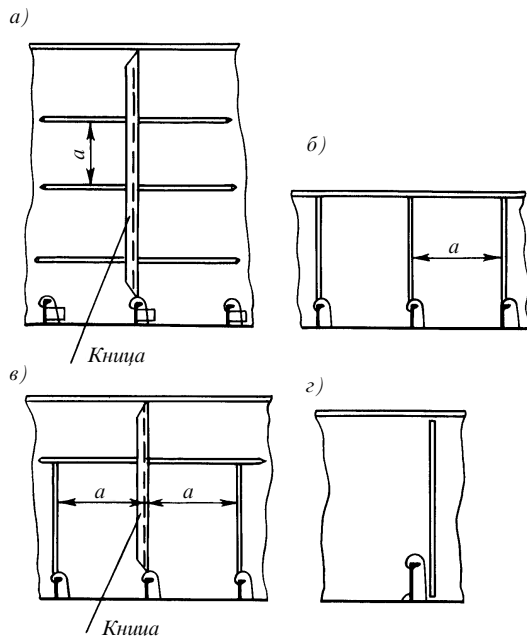


Рис. 1.7.3.2

раллельными свободному пояску рамной балки (см. рис. 1.7.3.2, а). При $h/s_c < 160\sqrt{\eta}$ подкрепление может выполняться как указано на рис. 1.7.3.2, б, в.

Расстояние между ребрами жесткости (ширина неподкрепленного поля стенки балки), мм, не должно быть более $a = 90s_c\sqrt{\eta}$.

По согласованию с Регистром может быть допущена конструкция, показанная на рис. 1.7.3.2, г.

На участках протяженностью $0,2l$, но не меньше чем $1,5h$ от опор (l и h — пролет и высота рамной балки соответственно), расстояние a должно быть уменьшено в 1,5 раза.

Ребра жесткости, нормальные к свободному пояску рамной балки, поддерживающей балки основного набора (например, продольные балки, стойки переборок, шпангоуты и т.п.), должны быть установлены не далее чем в плоскости каждой второй балки основного набора.

Изменение указанных расстояний между ребрами жесткости может быть допущено на основе результатов прямого прочностного расчета.

.2 Толщина ребра жесткости должна быть не менее $0,8s_c$. Момент инерции ребер жесткости определяется согласно 1.6.5.6.

.3 Кница (бракеты), подкрепляющие рамные балки, устанавливаются у концов книц, закреп-

ляющих рамные балки, в районах скруглений, а также у распорок и в пролете рамной балки (см. рис. 1.7.3.2, а и в). В любом случае расстояние между кницами (бракетами) не должно превышать 3,0 м или $15b_n$ (b_n — полная ширина пояска, мм) в зависимости от того, что меньше.

Толщина подкрепляющих книц должна приниматься не менее требуемой для стенки рамной балки. Кница должны доводиться до свободного пояска. Если ширина свободного пояска, измеренная от стенки рамной балки до свободной кромки превышает 150 мм, кница должны привариваться к свободному пояску; при этом ширина привариваемого участка кницы должна быть по крайней мере на 10 мм меньше ширины свободного пояска. Если ширина пояска, симметричного относительно стенки рамной балки, превышает 200 мм, следует предусматривать также малые кница, устанавливаемые с противоположной стороны стенки, в плоскости подкрепляющей кницы. Ширина подкрепляющих книц, измеренная у основания, не должна быть менее половины их высоты.

Наличие пояска или фланца является обязательным при длине свободной кромки кницы $l > 60s$ (s — толщина кницы, мм). Ширина пояска или фланца должна быть не менее l/s .

1.7.3.3 В стенках балок рамного набора допускаются вырезы для облегчения конструкции, прохода балок и т.п.

Суммарная высота вырезов в одном сечении не должна превышать 0,5 высоты балки. Для рамных бимсов, карлингсов и рамных балок водонепроницаемых переборок сухогрузных судов эта величина может быть увеличена до 0,6 высоты балки.

Расстояние от кромок любых вырезов в балках рамного набора до кромок вырезов для прохода балок основного набора должно быть не менее высоты последних. Отверстия в стенках рамных балок, за исключением вырезов для прохода балок основного набора, должны располагаться на расстоянии не менее половины высоты рамной балки от конца книц, закрепляющих ее. При невозможности выполнения этого требования наличие отверстий должно быть компенсировано местным утолщением стенки, установкой заделок и т.п.

Во всех случаях площадь поперечного сечения рамной балки (за вычетом вырезов) должна быть не менее требуемой в соответствующих главах настоящей части Правил.

Требования к вырезам во флорах, в днищевых стрингерах и вертикальном киле см. 2.4.2.7.

1.7.4 Детали сварных конструкций.

1.7.4.1 В местах окончания балок набора их

пояски и/или стенки следует срезать «на ус» в зависимости от конструкции узла.

1.7.4.2 Ширина фланца (пояска) книц или бракет должна быть не менее восьми толщин кницы (бракеты), если нет специальных указаний в соответствующих главах настоящей части Правил.

1.7.4.3 Кромки книц, поясков и стенок балок должны быть обварены вокруг и не иметь кратеров. Указанное относится также к вырезам для водо- и воздухопротоков, прохода балок и сварных швов.

Если эти вырезы доводятся до обшивки (настила), их длина, измеренная по обшивке (настилу), должна соответствовать 1.7.5.8.

1.7.4.4 Сварные швы должны располагаться в наименее напряженных сечениях конструкции, по возможности дальше от мест резкого изменения сечения связей, вырезов и мест, деформированных в холодном состоянии.

1.7.4.5 Стыковые соединения поясков пересекающихся балок, воспринимающих динамически переменную нагрузку (например, в районах интенсивной вибрации), должны быть выполнены с плавными переходами при помощи специальных крестовин.

1.7.4.6 Следует избегать скученности сварных швов, пересечений их под острым углом, а также близкого расположения параллельных стыковых швов или угловых швов со стыковыми. Расстояние между параллельными сварными швами независимо от их направления должно быть не менее:

200 мм — между параллельными стыковыми швами;

75 мм — между параллельными угловым и стыковым швами;

50 мм — между параллельными угловым и стыковым швами на длине не более 2 м.

По согласованию с Регистром допускается уменьшение расстояния между сварными швами.

Угол между двумя стыковыми швами должен быть не менее 60° (рис. 1.7.4.6).

1.7.4.7 Монтажные стыки (пазы) листов обшивки и настилов должны располагаться от

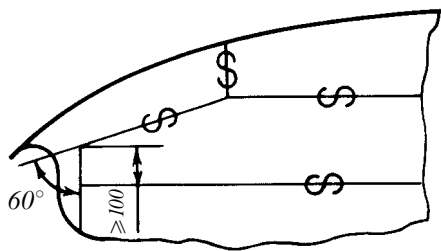


Рис. 1.7.4.6

параллельных им переборок, палуб, настила второго дна и рамных связей на расстоянии не менее 200 мм.

В монтажных стыках сварных балок набора стык стенки балки должен располагаться на расстоянии не менее 150 мм от стыка пояска той же балки.

По согласованию с Регистром допускается совмещение стыков стенки и пояска в следующих случаях:

при обеспечении полного провара в соединении стенки с пояском на участке не менее 100 мм в каждую сторону от стыка и неразрушающем контроле стыка каждой третьей балки;

при перекрытии стыка элементами набора (кницами, бракетами и т.п., установленными в плоскости стенки) на протяжении не менее ширины пояска в каждую сторону от стыка.

1.7.5 Типы и размеры угловых швов.

1.7.5.1 Расчетная толщина a , мм, угловых швов тавровых соединений при ручной и полуавтоматической сварке должна быть не менее:

$$a = \alpha \beta s, \quad (1.7.5.1)$$

где α — коэффициент прочности сварного шва, принимаемый по табл. 1.7.5.1-1. Для конструкций в грузовых танках наливных судов указанное значение α увеличивается на 0,05;

β — коэффициент, принимаемый по табл. 1.7.5.1-2 в зависимости от отношения шага шва t , мм, к длине приварки l , мм (рис. 1.7.5.1-1);

s — меньшая толщина соединяемых деталей, мм.

Соотношение между катетом углового шва и высотой равнобедренного треугольника, вписанного в сечение валика (рис. 1.7.5.1-2), должно приниматься равным $k = 1,4a$ или $a = 0,7k$. При замене предусмотренной ручной сварки автоматической толщина или катет шва (в зависимости от того, что принято в основу расчета) могут быть уменьшены, но не более чем на 30 % для однослойных швов. Для многослойных швов величина указанного уменьшения является предметом специального рассмотрения Регистром.

Если толщина более тонкого из соединяемых элементов менее 0,5 толщины более толстого элемента, размеры швов подлежат особому рассмотрению Регистром.

Толщина углового шва a должна быть не менее:

- 2,5 мм при $s \leq 4$ мм;
- 3,0 мм при $4 < s \leq 10$ мм;
- 3,5 мм при $10 < s \leq 15$ мм;
- $0,25s$ при $s > 15$ мм.

Назначаемые по расчету размеры угловых швов должны быть не более $a \leq 0,7s$ ($k \leq s$).

1.7.5.2 Соединения внахлестку, если они допускаются (см. 1.7.2.1), должны выполняться по периметру непрерывным швом с коэффициентом прочности 0,4. Величина перекрытия должна быть

Таблица 1.7.5.1-1

№ п/п	Соединение	Коэффициент прочности сварного шва α
1	Двойное дно	
1.1	Вертикальный и туннельный киль к горизонтальному килю	0,35
1.2	То же, к настилу второго дна	0,25
1.3	То же, к настилу второго дна в машинном отделении и под упорными подшипниками	0,35
1.4	Флоры к вертикальному и туннельному килям под машинами, котлами, упорными подшипниками, а также на 0,25L от носового перпендикуляра	0,35
1.5	Флоры к вертикальному и туннельному килям в остальных районах	0,25
1.6	Флоры к крайнему междудонному листу и к настилу второго дна под поясками гофрированных переборок	0,35
1.7	Флоры непроницаемые и участки стрингеров или киля, ограничивающих цистерны по периметру, стенки и днища сточных колодцев между собой, к настилу второго дна, флорам и стрингерам	0,35
1.8	Флоры и днищевые стрингеры к наружной обшивке на 0,25L от носового перпендикуляра	0,25
1.9	То же, в остальных районах	0,2
1.10	Флоры и днищевые стрингеры к настилу второго дна под машинами, котлами и упорными подшипниками	0,25
1.11	То же, в остальных районах	0,15
1.12	Флоры к днищевым стрингерам на 0,25L от носового перпендикуляра	0,25
1.13	То же, в остальных районах	0,2
1.14	Крайний междудонный лист к наружной обшивке	0,35
1.15	Наклонный междудонный лист к настилу второго дна	0,35
1.16	Нижние балки и brackets бракетных флоров к наружной обшивке	0,15
1.17	Верхние балки и brackets флоров к настилу второго дна	0,1
1.18	Brackets, поперечные балки (см. 2.4.4.5) к стенкам туннельного киля, горизонтальному килю, наружной обшивке и настилу второго дна	0,35
1.19	Флоры при продольной системе набора к наружной обшивке, настилу второго дна, вертикальному и туннельному килям, крайнему междудонному листу при расстоянии между флорами менее 2,5 м вне районов, указанных в 1.4 и 1.7	0,25
1.20	То же, при расстоянии между флорами 2,5 м и более — во всех районах	0,35
1.21	Продольные балки к наружной обшивке на 0,25L от носового перпендикуляра	0,17
1.22	То же, в остальных районах	0,13
1.23	Продольные балки к настилу второго дна	0,1
1.24	Brackets при продольной системе набора (см. 2.4.2.5.2) к наружной обшивке, крайнему междудонному листу, настилу второго дна и продольным балкам	0,25
2	Одинарное дно	
2.1	Вертикальный киль к горизонтальному килю	0,35
2.2	Вертикальный киль к пояску	0,25
2.3	Флоры к вертикальному килю и продольным переборкам	0,45
2.4	Флоры и стенки днищевых стрингеров к их пояскам и к наружной обшивке под машинами, котлами и упорными подшипниками, а также в ахтерпике	0,25
2.5	Флоры и стенки днищевых стрингеров к наружной обшивке в остальных районах	См. 1.8, 1.9, 1.19 и 1.20
2.6	То же, к их пояскам в остальных районах	0,15
2.7	Стенки днищевых стрингеров к флорам	0,2
2.8	Продольные днищевые балки к наружной обшивке	См. 1.21 и 1.22
3	Бортовой набор	
3.1	Шпангоуты (в том числе рамные) и бортовые стрингеры к наружной обшивке в районе 0,25L от носового перпендикуляра, в цистернах, в машинном отделении, в районе ледовых усиления, а также в районах усиления бортов судов, швартующихся в море к судам или морским сооружениям	0,17
3.2	То же, в остальных районах	0,13
3.3	Шпангоуты (в том числе рамные) и бортовые стрингеры к их пояскам в районах, указанных в 3.1	0,13
3.4	То же, в остальных районах	0,1
3.5	Шпангоуты (в том числе рамные) и бортовые стрингеры к наружной обшивке в ахтерпике	0,25
3.6	То же, к их пояскам	0,17
3.7	Бортовые стрингеры к рамным шпангоутам	0,25
3.8	Продольные бортовые балки к наружной обшивке	0,17
3.9	То же, к их пояскам	0,13
3.10	Скуловые кницы к крайнему междудонному листу и пояскам флоров вне двойного дна	0,35 ¹
3.11	То же, к наружной обшивке	0,25
4	Палубный набор и палубы	
4.1	Рамные бимсы и карлингсы к палубному настилу	0,17
4.2	То же, к их пояскам	0,13
4.3	Консольные бимсы к палубному настилу	0,25
4.4	Стенки рамных бимсов и карлингсов между собой и с переборками	0,25
4.5	Бимсы в районе цистерн, ахтерпика, форпика и концевые локовые бимсы к палубному настилу	0,15

Продолжение табл. 1.7.5.1-1

№ п/п	Соединение	Коэффициент прочности сварного шва α
4.6	То же, в остальных районах	0,1
4.7	Продольные подпалубные балки к палубному настилу и к их пояскам	0,1
4.8	Стрингер расчетной палубы к наружной обшивке	0,45 ²
4.9	То же, других палуб и платформ	0,35 ¹
4.10	Комингсы люков к палубе в углах люков	0,45 ²
4.11	То же, в остальных районах	0,35 ³
4.12	Пояски комингсов люков к стенкам комингсов	0,25
4.13	Вертикальные brackets, горизонтальные и вертикальные ребра к стенкам комингсов	0,2
4.14	Наружные стенки и наружные переборки надстроек и рубок к палубе	0,35
4.15	Прочие стенки и переборки надстроек и рубок к палубе	0,25
4.16	Стойки фальшборта к листам фальшборта	0,2
4.17	То же, к палубе и планширю	0,35
4.18	Пиллерсы и палубы к настилу второго дна, кницы пиллерсов к пиллерсам, палубам, второму дну и прочим связям	0,35
5	Переборки и выгородки	
5.1	Форпиковая и ахтерпиковая переборки, переборки цистерн, грузовых танков, переборки (в том числе отбойные) в ахтерпике — по периметру	0,35
5.2	Прочие водонепроницаемые переборки (включая отбойные) к днищевой обшивке или второму дну, к наружной обшивке в районе скулы	0,35
5.3	То же, к бортам и палубе	0,25
5.4	Грани вертикальных гофров коробчатых переборок к второму дну и к верхнему пояску нижней балки коробчатого профиля	0,35
5.5	Обшивка туннеля гребного вала по периметру	0,35
5.6	Стойки и горизонтальные балки к листам переборок, перечисленных в 5.1, а также отбойных переборок	0,15
5.7	То же, прочих переборок	0,1
5.8	Вертикальные и горизонтальные рамы к листам переборок, перечисленных в 5.1, а также к отбойным переборкам	0,17
5.9	То же, к их пояскам	0,13
5.10	Вертикальные и горизонтальные рамы к листам прочих переборок	0,13
5.11	То же, к их пояскам	0,1
5.12	Поперечные переборки к отбойным переборкам	0,35 ¹
6	Кницы и ребра жесткости	
6.1	Кницы, соединяющие балки набора между собой	0,35 ³
6.2	Ребра жесткости и кницы (см. 1.7.3.2) для подкрепления рамных балок, флоров и т.д.	0,1
7	Фундаменты под главные механизмы и котлы, фундаменты механизмов	
7.1	Стенки фундаментов к наружной обшивке, настилу второго дна и палубному настилу	0,35 ⁴
7.2	Верхние опорные листы (пояски) к стенкам фундаментов, bracketам и кницам	0,45 ²
7.3	Bracketы и кницы фундаментов к стенкам фундаментов, наружной обшивке, настилу второго дна (пояскам флоров) и палубному настилу	0,35 ⁴
7.4	Bracketы и кницы к их пояскам	0,25

¹ Требуется двусторонний непрерывный шов.

² Требуется обеспечить сквозной провар на всю толщину.

³ Угловые швы, соединяющие пояски балок со стенками, должны иметь в районе книц коэффициент прочности сварного шва 0,35. Пояски книц должны привариваться к ним тем же швом, что и пояска балки в пролете между кницами.

⁴ Конструкции под стенками балок, bracketов и книц фундаментов должны привариваться к настилу второго дна и палубы двусторонним непрерывным угловым швом с коэффициентом прочности сварного шва 0,35.

Таблица 1.7.5.1-2

Тип углового шва	β
Двусторонний непрерывный	1,0
Шахматный, цепной и гребенчатый	t/l
Односторонний непрерывный	2,0
Односторонний прерывистый	$2t/l$

не менее $b = 2s + 25$, но не более 50 мм (s — меньшая толщина соединяемых деталей, мм).

1.7.5.3 Соединения балок основного набора (бимсов, продольных подпалубных балок, шпангоутов, стоек переборок и т.п.) с поддерживающими их связями (карлингсами, рамными бимсами, бортовыми стрингерами, горизонтальными рамами и т.п.) должны выполняться швом с коэффициентом прочности 0,35.

При этом площадь поперечного сечения f , см², сварных швов, соединяющих стенки балок

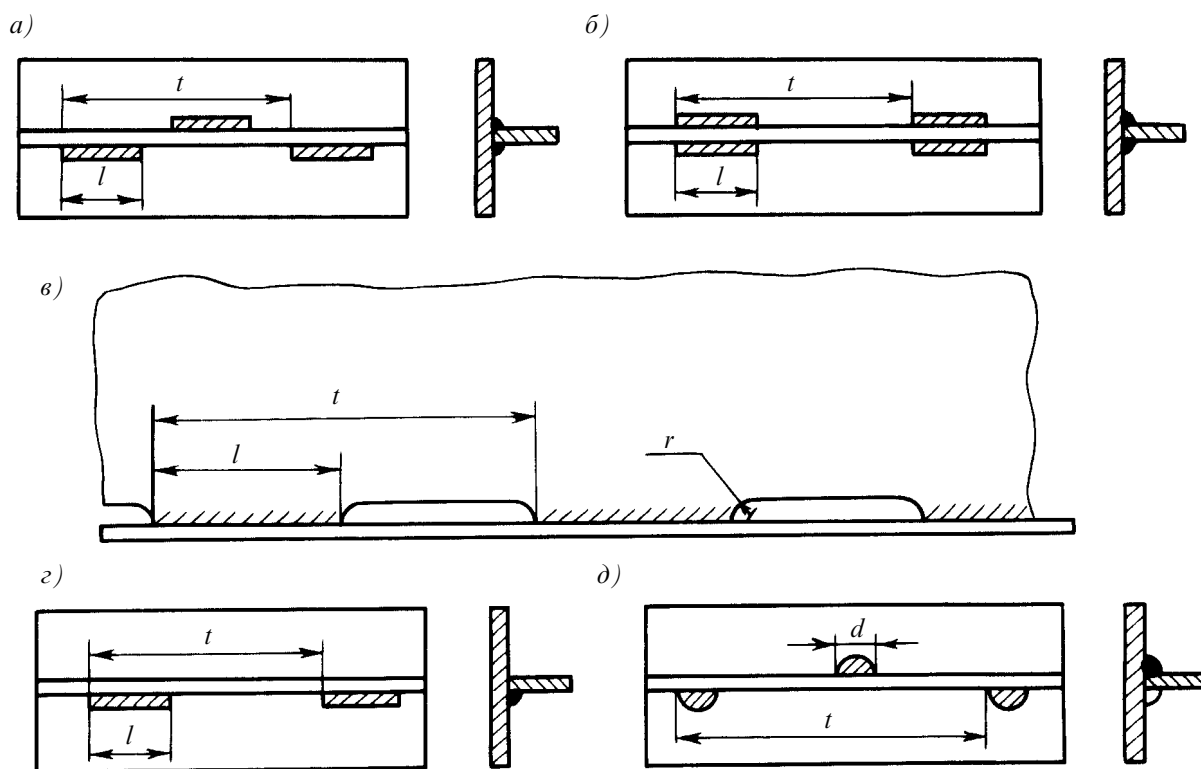


Рис. 1.7.5.1-1.

Швы: а — шахматный; б — цепной; в — гребенчатый; з — односторонний прерывистый; д — шахматный точечный

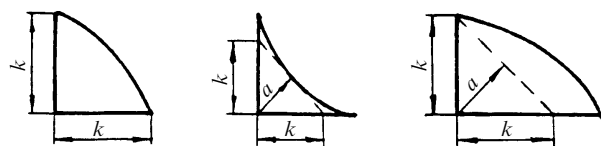


Рис. 1.7.5.1-2

основного набора с поддерживающими их связями, должна быть не менее:

$$f = 25pal / \sigma_n, \quad (1.7.5.3)$$

где p — условная нагрузка, указанная в соответствующих главах настоящей части Правил, кПа;
 a — расстояние между балками, м;
 l — пролет балки, м;
 σ_n — см. 1.1.4.3.

Площадь поперечного сечения f сварных швов определяется как сумма произведений толщины углового шва на длину шва каждого участка соединения балки с поддерживающей связью.

1.7.5.4 Связи, разрезающиеся на связях другого направления, должны находиться в одной плоскости. Величина несовпадения плоскостей должна быть не более половины толщины разрезаемой связи. Если непрерывность этих связей достигается непосредственной приваркой к стенке конструкции, на которой они разрезаются, толщина углового

шва должна определяться в зависимости от толщины разрезаемой связи, или сварка должна выполняться со сквозным проваром. При толщине более тонкой из соединяемых деталей меньше 0,7 толщины более толстой детали, толщину углового шва следует определять с соблюдением конкретных условий нагрузки в этом районе пересечения.

Если продольные балки разрезаются на поперечных переборках, конструкция соединения должна удовлетворять следующим требованиям:

1 При установке книц с обеих сторон переборки в одной плоскости площадь сварного шва f_1 , см², соединяющего кницы (и торцы балок, если они привариваются) с поперечными переборками (рис. 1.7.5.4, а), должна быть не менее определяемой по формуле

$$f_1 = 1,75S_0,$$

где S_0 — площадь поперечного сечения продольной балки (без присоединенного пояса), см².

2 При установке одной непрерывной кницы, ввариваемой в соответствующую прорезь в листе переборки (см. рис. 1.7.5.4, б) площадь поперечного сечения кницы в плоскости переборки должна быть не менее $1,25 S_0$.

3 Протяженность книц $l_{\text{кн}}$, мм, вдоль продольных балок должна быть не менее определяе-

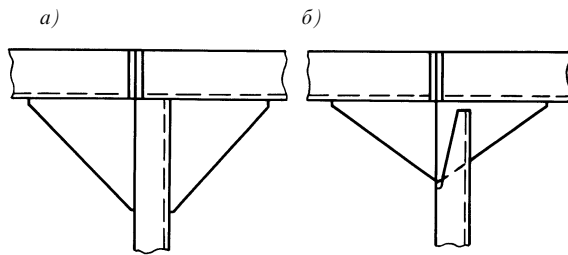


Рис. 1.7.5.4

мой по формуле

$$l_{\text{кн}} = \frac{1,75S_0 - S_1}{2a} \cdot 10^2,$$

где S_1 — площадь сварного шва, соединяющего торцы балок с поперечными переборками, см²;
 a — принятая расчетная толщина углового шва, соединяющего кницу с продольной балкой, мм.

1.7.5.5 Для угловых сварных соединений конструкций из листов толщиной более 18 мм, в которых могут возникнуть чрезмерные напряжения в направлении толщины при сварке или вследствие приложения внешних нагрузок, следует использовать зет-сталь (см. 1.2.2.2) или предусматривать конструктивные меры, препятствующие возникновению слоистого разрыва. Во всех случаях должно быть обеспечено снижение уровня остаточных напряжений.

1.7.5.6 Двусторонние непрерывные швы должны предусматриваться (см. также примечание 1 к табл. 1.7.5.1-1):

1 в районе 0,25L от носового перпендикуляра у судов длиной 30 м и более — для приварки набора к днищевой обшивке, а при одинарном дне в этом районе — также для сварки стенок вертикального киля, днищевых стрингеров и флоров с их поясками;

2 в районе I ледовых усилений судов категорий ЛУ9, ЛУ8, ЛУ7, ЛУ6, ЛУ5, ЛУ4, а также в районе АI судов категории ЛУ3 — для приварки связей бортового набора к наружной обшивке;

3 в районе установки фундаментов устройств, механизмов и оборудования, являющихся вероятными источниками вибрации (см. 1.7.1.6) — для приварки набора к днищевой обшивке и к настилу второго дна, подпалубного набора к настилу палубы;

4 в ахтерпике;

5 в районах у опор и у концов балок — для приварки балок к листам настилов или обшивки (см. 1.7.5.8);

6 в цистернах (включая цистерны двойного дна), кроме предназначенных только для топлива

или смазочного масла.

7 для конструкций, обеспечивающих непроницаемость.

1.7.5.7 Односторонние непрерывные швы не допускаются:

1 в районах 0,2L от носового перпендикуляра — для приварки бортового набора к обшивке и 0,25L от носового перпендикуляра — для приварки набора к днищевой обшивке;

2 в районах интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6);

3 в районе I ледовых усилений судов;

4 для приварки бортового набора судов, швартующихся в море к судам или морским сооружениям;

5 в соединениях, где угол между стенкой профиля и листом отличается от прямого угла более чем на 10°.

1.7.5.8 Для всех типов прерывистых швов длина приварки l (см. рис. 1.7.5.1-1) не должна приниматься менее $15a$ (a — см. 1.7.5.1) или 50 мм в зависимости от того, что больше. Расстояние между приварками (t — l) для цепного и гребенчатого швов, (t — $2l/2$ для шахматного шва) не должно превышать $15s$ (s — толщина листа настила (обшивки) или стенки профиля в зависимости от того, что меньше, мм). В любом случае расстояние между приварками (длина выреза у гребенчатого набора) не должно превышать 150 мм.

Прерывистые или непрерывные односторонние швы, соединяющие балки набора с листами обшивки или настила, должны заменяться в районах у опор и у концов балок двусторонними непрерывными швами, имеющими ту же толщину шва, что и прерывистый (односторонний непрерывный) шов на остальной длине балки. Длина участков с двусторонними швами должна быть не менее суммы длины кницы и высоты профиля, если устанавливается кница, и удвоенной высоты профиля, если кница отсутствует. В местах прохода балок через поддерживающие конструкции (рамные бимсы, карлингсы, флоры и т.п.) указанное усиление должно предусматриваться с каждой стороны от опоры. При применении односторонних непрерывных швов по противоположной стороне стенки присоединяемой детали на расстояниях, не превышающих 500 мм, должны быть предусмотрены приварки длиной не менее 50 мм. Толщина шва приварки должна быть такой же, как у одностороннего непрерывного шва.

1.7.5.9 Шахматные точечные швы и односторонние прерывистые (см. рис. 1.7.5.1-1, *г* и *д*) допускаются в конструкциях рубок и надстроек второго яруса и ярусов, расположенных выше, на закрытых участках палуб надстроек первого яруса, шахт и выгородок внутри корпуса, не

испытывающих вибрационных и ударных нагрузок и не подверженных действию усиленной коррозии, при условии, что максимальная толщина листа или стенки профиля не превышает 7 мм. Диаметр точки d , мм, должен быть не менее определяемого по формуле

$$d = 1,12\sqrt{\alpha ts}, \quad (1.7.5.9)$$

где t — шаг точечного шва (см. рис. 1.7.5.1-1);
 $t_{max} = 80$ мм;
 α, s — см. 1.7.5.1.

Если по формуле (1.7.5.9) $d > 12$ мм, следует уменьшить шаг или выбрать другой тип шва.

1.7.5.10 Гребенчатый набор не допускается:

1 в районах $0,2L$ от носового перпендикуляра — для бортового набора и $0,25L$ от носового перпендикуляра — для соединения набора с днищевой обшивкой;

2 в районе интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6);

3 в районе I ледового пояса — для бортового и днищевых наборов, а также для бортового набора судов, швартующихся в море к судам или морским сооружениям;

4 в соединении вертикального килля с горизонтальным;

5 для балок набора палуб и второго дна — в районах, где возможна перевозка контейнеров, трейлеров и колесной техники, а также для балок набора верхней палубы под рубками в местах окончания последних на расстоянии менее $0,25$ высоты рубки от пересечения боковой и концевой переборок.

1.7.5.11 В гребенчатом наборе (см. рис. 1.7.5.1-1) должна предусматриваться круговая обварка гребенок. Высота выреза в стенке профиля не должна превышать $0,25$ высоты профиля или 75 мм в зависимости от того, что меньше. Вырезы должны выполняться с закруглением по радиусу не менее 25 мм. Расстояние между кромками соседних вырезов l (длина гребенки) должно быть не менее длины выреза. Вырезы в шпангоутах, бимсах, стойках и подобных конструкциях должны отстоять от концов балок, а также от мест пересечения с поддер-

живающими конструкциями (палубными, бортовыми стрингерами, карлингсами и т.п.) не менее чем на две высоты профиля, а от концов книц — не менее чем на $0,5$ высоты профиля.

1.7.5.12 В наборе цистерн (включая цистерны двойного дна и танки наливных судов) должны быть предусмотрены отверстия, обеспечивающие свободный доступ воздуха к воздушным трубам и перетекание жидкости.

Вырезы в продольных балках рекомендуется выполнять эллиптической формы с отстоянием кромки выреза от настила палубы или днищевой обшивки не менее, чем на 20 мм.

В районах вырезов для водо- и воздухопротоков, для проходов профилей и сварных швов швы должны выполняться двусторонними по обе стороны выреза на длине 50 мм.

1.7.5.13 Если приварка элементов конструкции таврового соединения угловым швом невозможна, допускается сварка пробочным швом (рис. 1.7.5.13, а) или прорезным швом в шип (рис. 1.7.5.13, б).

Длина l и шаг t должны назначаться так же, как для сварки гребенчатым швом в соответствии с 1.7.5.11.

Сварка пробочным швом должна выполняться с круглыми или удлинёнными прорезами, толщина шва должна составлять $0,5$ толщины листа. Концы прорезей при сварке пробочным швом должны иметь, как правило, форму полукруга. Удлиненные прорезы следует располагать длиной в направлении присоединяемых деталей (см. рис. 1.7.5.13, б).

Сплошная заварка прорези не допускается.

В районах интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6) вместо сварки прорезным или пробочным швом рекомендуется применять сварные швы с полным проваром на остающейся подкладке (см. рис. 1.7.5.13, в).

1.7.5.14 Для конструкций из алюминиевых сплавов в соединениях, указанных в табл. 1.7.5.1-1, не допускается:

1 применять прерывистые швы (за исключением гребенчатого набора);

2 применять гребенчатый набор в районах интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6).

Толщина швов должна быть не менее 3 мм, но не более $0,5s$ (s — см. 1.7.5.1).

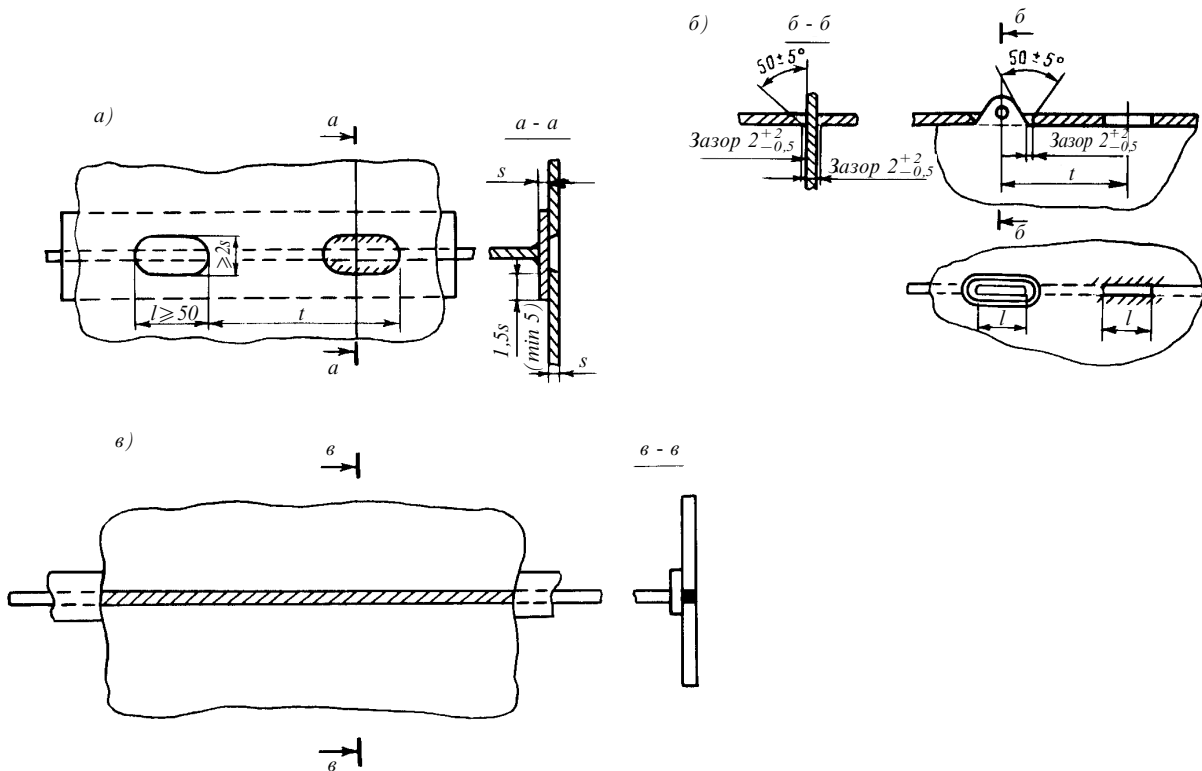


Рис. 1.7.5.13

Раздел 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ КОРПУСА

Глава 2.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Область распространения.

Требования настоящего раздела распространяются на морские суда всех типов и назначений с учетом дополнительных требований разд. 3.

В разделе приводятся требования к конструкциям корпуса: обшивке, настилам, балкам основного и рамного набора, пиллерсам, штевням, фундаментам и т.д.

2.1.2 Основные обозначения.

L_1 — длина отсека, м, измеряемая следующим образом:

при плоских переборках — как расстояние между обшивкой переборок;

при гофрированных переборках — как расстояние между осями гофров или осями трапециевидных коробок на уровне второго дна;

при коффердадных переборках — как расстояние между средними осями коффердамов;

B_1 — ширина отсека, м, измеряемая по середине его длины следующим образом:

при одинарном борте — как расстояние между бортами или как расстояние между бортом и продольной переборкой на уровне верхней кромки флора;

при двойном борте — как расстояние между внутренними бортами или между внутренним бортом и продольной переборкой;

при наличии бортовых скуловых цистерн — как расстояние между скуловыми цистернами на уровне второго дна или между продольной переборкой и скуловой цистерной;

при наличии нескольких продольных переборок — как расстояние между продольными переборками или между ближайшей к борту продольной переборкой и соответствующим бортом;

l — пролет балок, м, согласно 1.6.3.1, если не установлены специальные требования;

h — высота стенки балок, см;

a — расстояние, м, между рассматриваемыми балками основного или рамного набора, продольного или поперечного; при расположении балок на разных расстояниях под a понимается

полусумма отстояний соседних балок от рассматриваемой балки;

s — толщина листов, мм;

W — момент сопротивления балок, см³;

I — момент инерции балок, см⁴;

Δs — добавка к толщине листа на износ, мм (см. 1.1.5.1);

ω_k — коэффициент, учитывающий поправку к моменту сопротивления балок на износ (см. 1.1.5.3).

Глава 2.2. НАРУЖНАЯ ОБШИВКА

2.2.1 Общие положения и обозначения.

2.2.1.1 В главе приводятся требования к толщине наружной обшивки днища и борта, толщине и ширине ширстрека, горизонтального киля, шпунтовых поясьев, а также к минимальной строительной толщине этих связей и оформлению вырезов в них. Требования относятся ко всем районам по длине судна и высоте борта, если специально не оговорены дополнительные требования к толщине обшивки.

2.2.1.2 Обозначения:

p_{st} — расчетное статическое давление согласно 1.3.2.1;

p_w — расчетное давление, обусловленное перемещением корпуса судна относительно профиля волны согласно 1.3.2.2;

p_r — расчетное давление от перевозимого жидкого груза, балласта или топлива согласно 1.3.4.2.1.

2.2.2 Конструкция.

2.2.2.1 Не допускаются вырезы в верхней кромке ширстрека, а также в наружной обшивке борта, если отстояние верхней точки выреза от расчетной палубы менее половины высоты выреза. Иные случаи являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Прямоугольные вырезы в наружной обшивке борта должны иметь углы с радиусом скругления не менее 0,1 высоты или ширины выреза в зависимости от того, что меньше, но не менее 50 мм.

Во всех случаях, когда при наличии вырезов можно ожидать значительного ослабления общей или местной прочности корпуса, в районе вырезов должны быть предусмотрены подкрепления.

Подкрепления в форме утолщенных вварных листов обязательны для вырезов, расположенных в пределах района, отстоящего от миделя на $0,35L$, у которых отстояние верхней точки выреза от расчетной палубы менее высоты выреза. Минимальная ширина утолщенного вварного листа, измеренная от верхней или нижней точки

выреза, должна составлять 0,25 высоты или длины выреза в зависимости от того, что меньше; общая ширина, измеренная вне выреза должна быть больше минимальной не менее чем на 0,25 высоты или длины выреза в зависимости от того, что меньше. Минимальное отстояние конца утолщенного вварного листа от ближайшей к нему точки выреза, измеренное вдоль судна, должно составлять 0,35 высоты или длины выреза в зависимости от того, что меньше. Углы утолщенного вварного листа должны быть скруглены. Толщина утолщенного вварного листа должна быть не менее:

$1,5s$ при $s < 20$ мм;

30 мм при $20 \leq s \leq 24$ мм;

$1,25s$ при $s > 24$ мм,

где s — толщина наружной обшивки борта в районе выреза.

Допускается установка утолщенного вварного листа по всему периметру выреза.

2.2.2.2 Допускается применение закругленного перехода от ширстрека к палубному стрингеру. При этом радиус закругления ширстрека должен быть не менее 15 его толщин. Вырезы в пределах закругления не допускаются.

2.2.3 Нагрузки на наружную обшивку.

Внешнее давление p , кПа, на наружную обшивку днища и борта определяется по формуле

$$p = p_{st} + p_w. \quad (2.2.3-1)$$

Для наливных судов без двойного дна и без двойного борта дополнительно определяется давление изнутри $p = p_r$ по формулам 1.3.4.2.1. Если $p_{st} > p_w$, при определении давления изнутри необходимо учесть противодействие

$$p = p_r - (p_{st} - p_w). \quad (2.2.3-2)$$

В качестве расчетного должно приниматься внешнее давление или давление изнутри в зависимости от того, что больше.

Давление p_w выше летней грузовой ватерлинии должно быть не менее p_{min} , кПа, определяемого по формуле

$$p_{min} = 0,03L + 5.$$

При $L > 250$ м принимается $L = 250$ м.

Для судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r , определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.2.4 Размеры листовых элементов наружной обшивки.

2.2.4.1 Толщина наружной обшивки днища и борта должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

для днищевой обшивки

$k_\sigma = 0,3k_B \leq 0,6$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

$k_\sigma = 0,6$ в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая $k_\sigma = 0,45$ при $L = 65$ м.

$k_\sigma = 0,6$ в средней части судна при продольной системе набора;

$k_\sigma = 0,7$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для бортовой обшивки в районе $(0,4 - 0,5)D$ от основной плоскости

$k_\sigma = 0,6$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0,7$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

Для района ниже $0,4D$ от основной плоскости k_σ определяется линейной интерполяцией между k_σ для днищевой обшивки и k_σ для бортовой обшивки в районе $(0,4 - 0,5)D$ от основной плоскости.

Для района выше $0,5D$ от основной плоскости k_σ определяется линейной интерполяцией между k_σ на уровне расчетной палубы и k_σ для бортовой обшивки в районе $(0,4 - 0,5)D$ от основной плоскости.

k_σ на уровне расчетной палубы определяется так же, как k_σ для днищевой обшивки, но параметр k_B заменяется на параметр k_D .

$$k_B = W_B^F / W; \quad k_D = W_D^F / W, \quad (2.2.4.1)$$

где W — требуемый Правилами момент сопротивления корпуса в средней части судна согласно 1.4.6;

W_B^F и W_D^F — фактические моменты сопротивления корпуса для днища и палубы в средней части судна согласно 1.4.8.

2.2.4.2 Устойчивость днищевой обшивки, над-скулового пояса, ширстрека и подширстречного пояса в средней части судна длиной более 65 м должна быть проверена согласно 1.6.5.

2.2.4.3 Толщина скулового пояса должна приниматься равной толщине обшивки днища или борта в зависимости от того, что больше.

2.2.4.4 Ширина горизонтального килея b_k , мм, должна быть не менее:

$$b_k = 800 + 5L, \quad (2.2.4.4)$$

при этом b_k может не превышать 2000 мм.

Толщина горизонтального килея должна быть на 2 мм больше толщины обшивки днища.

2.2.4.5 Ширина ширстрека b_s , мм, должна быть не менее определяемой по формуле (2.2.4.4), при этом b_s не следует принимать более 2000 мм.

Толщина ширстрека в средней части судна должна быть не менее толщины прилегающих листов обшивки борта или настила палубы (палубного стрингера) в зависимости от того, что больше. В оконечностях ширстрек может иметь толщину, равную толщине бортовой обшивки в данном районе.

2.2.4.6 Листы наружной обшивки, примыкающие к ахтерштевню, а также листы, расположенные в местах крепления лап кронштейнов гребных валов, должны иметь толщину s , мм, не менее:

$$\begin{aligned} s &= 0,1L + 4,4 \text{ при } L < 80 \text{ м;} \\ s &= 0,055L + 8 \text{ при } L \geq 80 \text{ м.} \end{aligned} \quad (2.2.4.6)$$

При $L > 200$ м принимается $L = 200$ м.

Указанная толщина должна быть обеспечена после выполнения горячей гибки, если таковая применялась.

2.2.4.7 Толщина шпунтовых поясов наружной обшивки, непосредственно примыкающих к брусковому килю, должна быть не менее толщины, требуемой для горизонтального килея, а их ширина — не менее половины ширины, требуемой для горизонтального килея согласно 2.2.4.4.

2.2.4.8 Во всех случаях толщина наружной обшивки s , мм, должна быть не менее:

$$\begin{aligned} s_{min} &= 3,1 + 0,12L \text{ при } L < 30 \text{ м;} \\ s_{min} &= (5,5 + 0,04L)\sqrt{\eta} \text{ при } L \geq 30 \text{ м,} \end{aligned} \quad (2.2.4.8)$$

где η — согласно 1.1.4.3;

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принята шпация меньше нормальной (см. 1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины наружной обшивки пропорционально отношению принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10%.

2.2.5 Специальные требования.

2.2.5.1 Ширстрек должен быть изготовлен из той же стали, что и расчетная палуба. Верхняя кромка ширстрека должна быть гладкой, а ее углы скруглены в поперечном направлении.

2.2.5.2 На судах длиной 65 м и более в районе $0,6L$ средней части, как правило, не допускается приварка каких-либо деталей к верхней кромке ширстрека или к скруглению ширстрека.

2.2.5.3 Крепление скуловых килей к наружной обшивке следует осуществлять через промежуточный элемент — накладную полосу, привариваемую по периметру к наружной обшивке

сплошным угловым швом. Соединение скуловых килей с этим элементом должно быть относительно слабее, чем соединение самого элемента с наружной обшивкой. Однако оно должно быть достаточно надежным, чтобы сохранить скуловые кили в обычных условиях эксплуатации судна. Промежуточный элемент следует выполнять непрерывным по длине скулового кия. Скуловые кили должны оканчиваться на подкрепленном участке наружной обшивки при плавном уменьшении их высоты у концов.

Скуловой киль и промежуточный элемент должны быть изготовлены из той же стали, что и наружная обшивка в этом районе.

Глава 2.3. ОДИНАРНОЕ ДНО

2.3.1 Общие положения и обозначения.

2.3.1.1 В главе приводятся требования к днищевому набору на судах без второго дна и в местах, где второе дно отсутствует, а также к флорам, вертикальному килю, днищевым балкам, элементам их соединения — кницам и бракетам.

2.3.1.2 Обозначения:

L_1 — длина рассматриваемого отсека (трюма, танка, машинного отделения и т.п.), м;

B_1 — ширина рассматриваемого отсека, м;

B_x — ширина судна в рассматриваемом сечении, м, на уровне летней грузовой ватерлинии.

2.3.2 Конструкция.

2.3.2.1 Для одинарного дна наливных судов длиной 80 м и более должна предусматриваться продольная система набора.

2.3.2.2 Конструкция вертикального кия должна удовлетворять следующим требованиям:

1 Вертикальный киль должен идти вдоль всего судна, насколько это практически возможно. На судах длиной более 65 м рекомендуется применять конструкцию с неразрезным между поперечными переборками вертикальным килем.

2 При продольной системе набора по обеим сторонам вертикального кия между флорами, а также между флором и поперечной переборкой должны быть предусмотрены кницы с фланцами. Отстояние книц друг от друга, или от флора, или от поперечной переборки не должно превышать 1,2 м.

Кницы должны быть доведены до свободного пояса вертикального кия, если его стенка подкреплена вертикальными ребрами жесткости, или до второго снизу горизонтального ребра жесткости, если стенка вертикального кия подкреплена горизонтальными ребрами жесткости.

Кницы у днищевой обшивки должны доходить до ближайшей продольной днищевой балки и привариваться к ней.

2.3.2.3 При поперечной системе набора флоры, как правило, должны быть установлены на каждом шпангоуте.

Если флоры разрезаются на вертикальном киле, пояски флоров должны быть приварены встык к пояску вертикального кия. Если фактический момент сопротивления флоров менее чем в 1,5 раза превышает требуемый согласно **2.3.4.1.2**, ширина их поясков в местах притыкания к пояску вертикального кия должна быть удвоена, или должны быть установлены горизонтальные кницы соответствующих размеров.

Пояски флоров могут быть заменены отогнутыми фланцами.

Флоры с отогнутыми фланцами не допускаются в районе машинного отделения, в ахтерпике, а на судах длиной 30 м и более — также на протяжении $0,25L$ от носового перпендикуляра.

2.3.2.4 При продольной системе набора, если вертикальный киль выше флора в месте их соединения, в плоскости стенки флора по обеим сторонам вертикального кия должны быть установлены кницы. Кница должна быть приварена к свободному пояску флора, стенке и свободному пояску вертикального кия. Свободная кромка кницы должна быть подкреплена пояском, угол ее наклона к пояску флора не должен превышать 45° .

Такие же требования предъявляются к соединению стрингера с флором, если в месте их соединения стрингер выше флора.

2.3.2.5 На сухогрузных судах расстояние между днищевыми стрингерами, а также расстояние от вертикального кия или борта судна до днищевого стрингера не должно превышать 2,2 м.

Стенки днищевых стрингеров должны разрезаться на флорах и привариваться к ним.

Пояски стрингеров должны привариваться к пояскам флоров.

2.3.2.6 На наливных судах днищевые стрингеры, если они устанавливаются, должны образовывать с вертикальными стойками поперечных переборок и усиленными подпалубными балками замкнутые рамы.

Высокие стрингеры, имеющие высоту, равную высоте вертикального кия, а также низкие стрингеры, имеющие высоту, равную высоте флоров, при $L_1/B_1 < 1$ должны быть непрерывными между поперечными переборками.

2.3.2.7 В машинном отделении вертикальный киль может отсутствовать, если продольные балки машинного фундамента простираются от носовой переборки до кормовой машинного

отделения и заканчиваются за переборкой кницами согласно 2.3.5.1.

2.3.2.8 Устойчивость вертикального кия и днищевых стрингеров в средней части судов длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

Подкрепление стенок вертикального кия, днищевых стрингеров и флоров должно выполняться в соответствии с 1.7.3.

2.3.2.9 Соединение продольных днищевых балок с поперечными переборками должно обеспечивать сохранение эффективной площади сечения этих балок.

2.3.3 Нагрузки на конструкции одинарного дна.

2.3.3.1 Расчетным давлением на конструкции одинарного дна сухогрузных судов является внешнее давление, определенное по формуле (2.2.3-1) для судна в балласте. В качестве осадки в балласте при определении p_{st} в формуле (2.2.3-1) может приниматься величина 0,6 осадки по летнюю грузовую ватерлинию.

Если для сухогрузного судна предусматривается плавание в полном грузу с отдельными пустыми трюмами, то для этих трюмов статическое давление p_{st} в формуле (2.2.3-1) должно определяться при осадке по летнюю грузовую ватерлинию.

2.3.3.2 В качестве расчетного давления на конструкции одинарного дна наливных судов принимается внешнее расчетное давление по формуле (2.2.3-1) при осадке по летнюю грузовую ватерлинию или суммарное давление по формуле (2.2.3-2) в зависимости от того, что больше.

2.3.4 Размеры связей одинарного дна.

2.3.4.1 При поперечной системе набора днищевой набор должен удовлетворять следующим требованиям:

1 Высота флоров в диаметральной плоскости должна быть не менее $0,055B_1$. В любом случае B_1 не следует принимать меньше $0,6B_x$. Уменьшение высоты флоров допускается не более чем на 10 % при обеспечении требуемого момента сопротивления флора.

В машинном отделении высота стенки флора между продольными фундаментными балками должна быть не менее 0,65 требуемой высоты в диаметральной плоскости. При этом уменьшение момента сопротивления флора по сравнению с требованиями 2.3.4.1.2 более чем на 10 % не допускается.

На расстоянии $\frac{3}{8}B_x$ от диаметральной плоскости высота флоров должна быть не менее 50 % требуемой высоты в диаметральной плоскости.

2 Момент сопротивления флоров в диаметральной плоскости должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

$$m = 13;$$

$$k_\sigma = 0,6;$$

$$l = B_1, \text{ но не менее } 0,6B_x;$$

p — согласно 2.3.3.1, но не менее 35 кПа для сухогрузных судов и 85 кПа для наливных судов.

На участках длиной $0,05B_x$ от борта площадь сечения стенки флора должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$$N_{max} = 0,4pal;$$

$$k_\tau = 0,6.$$

При определении p и l применяются ограничения, указанные выше.

3 Момент сопротивления вертикального кия должен быть больше момента сопротивления флора в диаметральной плоскости согласно 2.3.4.1.2 не менее чем в 1,6 раза. Высота вертикального кия должна быть равна высоте флора в месте их соединения.

4 Момент сопротивления днищевого стрингера должен быть не меньше момента сопротивления флора в диаметральной плоскости согласно 2.3.4.1.2. Высота стрингера должна быть равна высоте флора в месте их соединения.

2.3.4.2 При продольной системе набора связи днища наливных судов в районе грузовых танков должны удовлетворять следующим требованиям:

1 Продольные днищевые балки должны иметь момент сопротивления не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

$$p \text{ — согласно 2.3.3.2;}$$

l — длина пролета, равная расстоянию между флорами или флором и поперечной переборкой, м;

$$m = 12;$$

$$k_\sigma = 0,45k_B \leq 0,65 \text{ в средней части судна;}$$

$$k_\sigma = 0,65 \text{ в оконечностях в пределах участков } 0,1L \text{ от носового или кормового перпендикуляра.}$$

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

$$k_B \text{ определяется по формуле (2.2.4.1).}$$

2 Момент сопротивления флора должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки флора за вычетом вырезов должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$$p \text{ — согласно 2.3.3.2;}$$

$$l = B_1;$$

$$k_\sigma = k_\tau = 0,6;$$

для бортового танка

$$m = 18;$$

$$N_{max} = 0,35pal;$$

для среднего танка

$$m = m_\Phi;$$

$$N_{max} = 0,7n_\Phi pal;$$

m_Φ и n_Φ определяются по табл. 2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа флоров в пределах танка;

Таблица 2.3.4.2.2

μ	Число поперечных связей в пределах танка															
	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
	m_{ϕ}				m_k				n_{ϕ}				n_k			
0,01	96,0	95,9	95,9	95,8	27,3	21,7	25,5	23,3	0,253	0,255	0,256	0,257	0,329	0,370	0,393	0,409
0,02	95,8	95,6	95,4	95,1	27,6	22,1	26,0	23,9	0,256	0,260	0,261	0,264	0,326	0,367	0,387	0,401
0,04	95,4	95,4	93,9	92,7	28,3	22,8	27,1	25,0	0,261	0,269	0,271	0,277	0,318	0,355	0,375	0,387
0,06	94,7	92,7	91,8	89,3	28,9	23,5	28,1	26,2	0,267	0,277	0,281	0,289	0,311	0,346	0,364	0,374
0,08	93,9	90,5	89,2	85,5	29,6	24,3	29,1	27,4	0,272	0,286	0,290	0,301	0,304	0,337	0,354	0,363
0,1	92,9	88,1	86,3	81,5	30,2	25,0	30,2	28,6	0,276	0,293	0,298	0,311	0,298	0,329	0,344	0,352
0,2	86,5	75,1	72,1	64,0	33,4	28,9	35,5	34,7	0,298	0,326	0,333	0,352	0,269	0,294	0,304	0,307
0,3	79,6	64,0	61,1	52,3	36,6	32,8	40,9	41,0	0,316	0,352	0,359	0,382	0,246	0,266	0,273	0,274
0,4	73,3	55,7	53,1	44,7	39,8	36,9	46,5	47,6	0,330	0,373	0,380	0,404	0,226	0,243	0,249	0,249
0,6	63,2	44,9	43,3	36,1	46,2	45,4	58,0	61,6	0,354	0,404	0,409	0,436	0,195	0,206	0,213	0,214
0,8	56,1	38,5	37,6	31,5	52,6	54,4	70,1	76,6	0,371	0,426	0,429	0,457	0,171	0,184	0,188	0,189
1,0	51,0	34,4	34,0	28,6	59,0	64,0	82,8	93,1	0,386	0,443	0,445	0,471	0,153	0,165	0,170	0,171
1,2	47,2	31,6	31,6	26,9	65,4	74,2	96,6	110,8	0,397	0,456	0,456	0,482	0,138	0,150	0,155	0,158
1,5	43,1	28,8	29,1	25,0	75,0	90,7	117,0	141,1	0,410	0,471	0,469	0,492	0,120	0,132	0,139	0,142

$$\mu = \alpha^{4/3} (L_1/B_1)^3;$$

$$\alpha = W_{\phi}/W_k;$$

W_{ϕ} — момент сопротивления флора, удовлетворяющий настоящим требованиям;

W_k — момент сопротивления вертикального килля, удовлетворяющий требованиям 2.3.4.2.3.

Значение параметра α задается произвольно, но не более 0,6; значение параметра μ должно быть не более 1,5.

Момент сопротивления флора должен быть не менее αW_k .

.3 Момент сопротивления вертикального килля должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки вертикального килля должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.3.3.2;

$l = L_1$;

$m = m_k$;

$N_{max} = 0,7n_k p a l$;

m_k и n_k определяются по табл.2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа флоров в пределах танка; μ определяется согласно 2.3.4.2.2;

$k_{\sigma} = 0,35k_B \leq 0,6$ в средней части судна;

$k_{\sigma} = 0,6$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

$k_{\tau} = 0,6$;

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

Момент сопротивления вертикального килля должен быть не менее W_{ϕ}/α , где W_{ϕ} — момент сопротивления флора, удовлетворяющий требованиям 2.3.4.2.2; α — согласно 2.3.4.2.2.

.4 На судах длиной 200 м и более в средних и бортовых танках должны быть предусмотрены днищевые стрингеры посередине расстояния между продольной переборкой и вертикальным килем, а также между продольной переборкой и бортом.

Момент сопротивления высоких днищевых стрингеров при их установке согласно 2.3.2.6 должен быть не менее 0,5 момента сопротивления вертикального килля. При этом допускается снижение моментов сопротивления вертикального килля согласно 2.3.4.2.3 и флора согласно 2.3.4.2.2 на 15 %.

Момент сопротивления низких днищевых стрингеров при их установке согласно 2.3.2.6 должен быть не менее момента сопротивления флора.

.5 Взамен требований 2.3.4.2.2 — 2.3.4.2.4 размеры флоров, вертикального килля и днищевых стрингеров могут быть выбраны на основании расчета днищевого перекрытия как стержневой системы. Расчетные нагрузки при этом должны выбираться согласно 2.3.3.2, коэффици-

циенты допускаемых напряжений — согласно 2.3.4.2.2 и 2.3.4.2.3, граничные условия — в зависимости от распределения груза по длине и ширине судна и типа конструкций, смежных с рассчитываемой; обязателен учет влияния книц.

.6 В машинном отделении толщина стенок флоров и днищевых стрингеров должна быть не менее толщины стенки вертикального кия.

Если стрингер одновременно является стенкой фундамента, его толщина должна быть не менее толщины стенки фундамента согласно 2.11.3. Высота флоров должна быть увеличена в соответствии с высотой установки фундамента.

2.3.4.3 Связи одинарного дна должны иметь толщину, мм, не менее:

$$s_{min} = 5,3 + 0,04L \text{ при } L < 80 \text{ м;}$$

$$s_{min} = 6,5 + 0,025L \text{ при } L \geq 80 \text{ м.}$$

При $L > 250$ м принимается $L = 250$ м.

У вертикального кия s_{min} должна быть увеличена на 1,5 мм, но не должна превышать толщину горизонтального кия; у флоров толщина стенки может не превышать толщину наружной обшивки днища.

Минимальная толщина связей одинарного дна наливных судов должна также удовлетворять требованиям 3.5.4 в зависимости от того, что больше.

2.3.5 Специальные требования.

2.3.5.1 Крепление концов днищевых связей и подкрепления стенок рамных балок должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Вертикальный киль и днищевые стрингеры должны крепиться к поперечным переборкам кницами. Размеры книц — см. 1.7.2.3.

.2 На сухогрузных судах высота книц может быть уменьшена до половины высоты вертикального кия, если пояска вертикального кия приваривается к поперечной переборке. Кницы могут не устанавливаться при уширении пояска вертикального кия в месте его притыкания к поперечной переборке не менее чем в два раза. Если вертикальный киль не устанавливается в машинном отделении, то в местах обрыва вертикальный киль за переборкой должен заканчиваться плавно снижающейся кницей, имеющей длину, равную удвоенной высоте вертикального кия, но не менее трех шпаций.

.3 На наливных судах флоры должны крепиться к рамным шпангоутам и/или рамным стойкам продольных переборок кницами. Размеры книц — см. 1.7.2.3.

2.3.5.2 При поперечной системе набора вырезы во флорах допускаются диаметром не более 0,5 их высоты в данном месте. Кромка выреза не должна располагаться от пояска флора ближе чем на 0,25 его высоты в данном месте. Расстояние между кромками соседних вырезов должно

быть не менее высоты флора. Листы флора при наличии выреза должны быть подкреплены вертикальными ребрами жесткости.

2.3.5.3 В стенках стрингеров и флоров должны быть предусмотрены отверстия для протока воды.

Глава 2.4. ДВОЙНОЕ ДНО

2.4.1 Общие положения.

В главе приводятся требования к конструкциям двойного дна, включающим набор днища до верха закругления скулы, настил второго дна с набором, вертикальный или туннельный киль, стрингеры и полустрингеры, междудонный лист с подкрепляющими их ребрами жесткости, brackets, кницы и промежуточные подкрепляющие стойки в междудонном пространстве, кингстонные ящики и сточные колодцы.

Дополнительные требования к устройству двойного дна на пассажирских судах приведены в 1.1.6.3, на грузовых судах, не являющихся наливными судами, — в 1.1.6.4, на контейнерных судах — в гл. 3.1, на судах для навалочных грузов и нефтенавалочных судах — в гл. 3.3, на рудовозах и нефтерудовозах — в гл. 3.4, на ледоколах — в гл. 3.11.

2.4.2 Конструкция.

2.4.2.1 На наливных судах длиной 80 м и более, судах для навалочных грузов и рудовозах, а также на нефтенавалочных и нефтерудовозах должна применяться продольная система набора двойного дна.

2.4.2.2 Вертикальный киль должен быть продлен как можно дальше в нос и в корму к штевням и по возможности соединяться с ними. В средней части судна на длине не менее $0,6L$ вертикальный киль должен быть, как правило, непрерывным. При продольной системе набора двойного дна по обеим сторонам вертикального кия должны устанавливаться brackets, которые должны быть доведены до ближайшей продольной балки или облегченного стрингера и приварены к ним. Расстояние между brackets не должно превышать 1,2 м.

2.4.2.3 Вместо вертикального кия может устанавливаться туннельный киль, состоящий из двух стенок, расположенных по обе стороны от диаметральной плоскости. Ширина туннельного кия должна обеспечивать доступ ко всем его конструкциям. Ширина туннельного кия более 1,9 м является предметом специального рассмотрения Регистра.

По днищу и настилу второго дна между стенками туннельного кия в плоскости каждого шпангоута должны быть установлены поперечные балки с кницами или brackets.

При продольной системе набора по обеим сторонам туннельного киля на каждой шпации должны быть установлены brackets, по конструкции аналогичные bracketам вертикального киля.

Если туннельный киль, устанавливаемый только на части длины судна, прерывается и переходит в вертикальный, стенки туннельного и вертикального килей должны перекрывать друг друга на длине не менее одной шпации и заканчиваться кницами с поясками. При этом, если места перехода расположены в пределах $0,6L$ средней части судна, длина книц должна быть не менее трех шпаций, в остальных районах — не менее двух.

2.4.2.4 Конструкции днищевых стрингеров и междудонного листа должны удовлетворять следующим требованиям:

1 Расстояние между днищевыми стрингерами, днищевым стрингером и вертикальным килем или междудонным листом, измеренное на уровне настила второго дна, не должно превышать 4,2 м при поперечной системе набора и 5,0 м при продольной системе набора.

2 При продольной системе набора двойного дна могут быть установлены облегченные стрингеры (панели с большими вырезами — см. 2.4.2.7.2 и 2.4.2.7.4) вместо продольных балок по днищу и второму дну.

3 Если на судне устанавливаются два симметричных относительно диаметральной плоскости туннеля, их конструкции являются предметом специального рассмотрения Регистром.

4 В районе машинного отделения расположение днищевых стрингеров должно быть согласовано с расположением фундаментов под механизмы, котлы и упорные подшипники так, чтобы по крайней мере одна из продольных балок фундамента была совмещена в одной плоскости с днищевым стрингером. В плоскости второй продольной балки фундамента в этом случае должен быть предусмотрен дополнительный стрингер.

При невозможности совмещения стрингеров с продольными балками фундамента под каждой из них должны быть поставлены дополнительные стрингеры.

По согласованию с Регистром вместо дополнительных стрингеров могут быть допущены полустрингеры, приваренные только к настилу второго дна и флорам.

5 Наклонный междудонный лист, если он устанавливается, должен продолжаться по всей длине двойного дна.

2.4.2.5 Расположение и конструкция флоров должны отвечать следующим требованиям:

1 При поперечной системе набора двойного дна сплошные флоры должны быть установлены на каждом шпангоуте:

в машинном и котельном отделениях;

в носовой оконечности в районе $0,25L$ от носового перпендикуляра;

в трюмах, предназначенных для перевозки тяжелых грузов и руды, а также в тех случаях, когда в трюме предусматривается систематическая работа грейферами;

на судах, которые во время отлива при стоянке могут оказаться на грунте.

В прочих районах допускается установка сплошных флоров через пять шпаций или 3,6 м в зависимости от того, что меньше. В этом случае между ними должны быть установлены открытые флоры (bracketные или облегченные).

Bracketные флоры состоят из нижних (по днищу) и верхних (по второму дну) балок, соединенных bracketами у вертикального киля, днищевых стрингеров и междудонного листа (рис. 2.4.2.5.1-1).

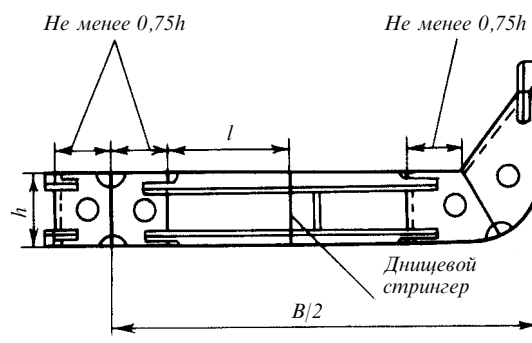


Рис. 2.4.2.5.1-1

Облегченные флоры состоят из листовых панелей, имеющих между стрингерами большие вырезы плавной формы (рис. 2.4.2.5.1-2).

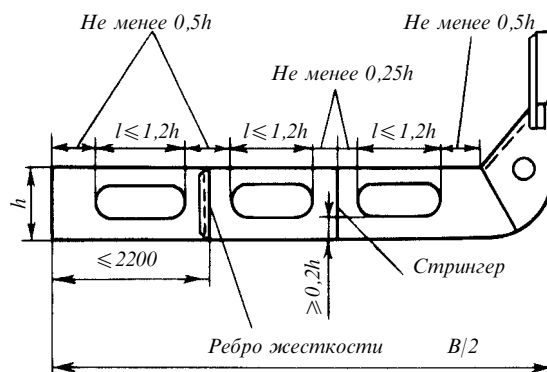


Рис. 2.4.2.5.1-2

.2 При продольной системе набора двойного дна сплошные флоры, как правило, должны быть установлены на расстоянии, не превышающем двух шпаций:

в машинном и котельном отделениях;

в носовой оконечности в районе $0,25L$ от носового перпендикуляра;

в трюмах, предназначенных для перевозки тяжелых грузов и руды, а также в тех случаях, когда в трюме предусматривается систематическая работа грейферами;

на судах, которые во время отлива при стоянке могут оказаться на грунте.

В прочих районах допускается установка сплошных флоров через пять шпаций или 3,6 м в зависимости от того, что меньше. Если вместо продольных балок днища и второго дна установлены облегченные стрингеры (см. 2.4.2.4.2), указанное расстояние между сплошными флорами может быть увеличено, но не более чем в два раза.

При поперечной системе набора борта и продольной системе набора двойного дна между сплошными флорами на каждом шпангоуте должны быть установлены бракетки, подкрепляющие междудонный лист, доведенные до ближайших продольных балок днища и второго дна или до ближайшего дополнительного стрингера и приваренные к ним (рис. 2.4.2.5.2).

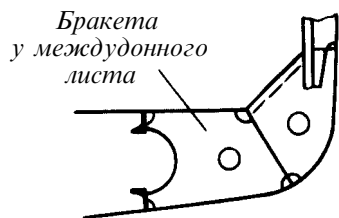


Рис. 2.4.2.5.2

В районе фундамента под главный двигатель сплошные флоры должны быть установлены на каждом шпангоуте и доведены до ближайшего стрингера, расположенного вне фундамента.

.3 Независимо от требований, указанных в 2.4.2.5.1 и 2.4.2.5.2, сплошные флоры должны устанавливаться:

под пиллерсами и концами продольных полупереборок;

под седлами и по концам фундаментов котлов;

под поперечными переборками и наклонными листами нижних трапецидальных коробок гофрированных переборок;

под концами книц стоек переборок диптанков при поперечной системе набора двойного дна;

под фундаментами опорных подшипников.

В указанных случаях установка флоров по всей ширине судна не обязательна. Допускается установка частичных флоров с доведением их до ближайшего к подкрепляемой конструкции днищевого стрингера.

2.4.2.6 Расположение ребер жесткости по стенкам вертикального и туннельного килей, стрингеров и флоров должно отвечать следующим требованиям:

.1 При поперечной системе набора и высоте сплошных флоров более 900 мм должны быть установлены вертикальные ребра жесткости. Расстояние между ребрами должно быть не более 1,5 м. Расстояние между вертикальными ребрами жесткости по облегченным флорам не должно превышать 2,2 м.

При продольной системе набора ребра жесткости по сплошным флорам должны быть установлены в плоскости продольных балок днища и второго дна. Ребра должны быть доведены до продольных балок и приварены к ним.

Ребра жесткости должны быть установлены под пиллерсами, у концов книц концевых стоек продольных полупереборок и т.п.

.2 По непроницаемым участкам сплошных флоров должны быть установлены вертикальные ребра жесткости на расстоянии не более 0,9 м друг от друга.

2.4.2.7 Вырезы и лазы должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Для доступа ко всем частям двойного дна должно быть предусмотрено необходимое число вырезов (лазов) в настиле второго дна, стрингерах и флорах. Размеры всех вырезов (в том числе и для облегчения) должны соответствовать требованиям стандартов или других нормативных документов, признанных Регистром.

Вырезы для водо- и воздухопротока и для прохода сварных швов — см. 1.7.5.12.

.2 Вырезы в вертикальном киле, стрингерах и флорах должны иметь плавную закругленную форму. Наименьшая допускаемая высота панели, примыкающей к обшивке днища или к настилу второго дна, приведена в табл. 2.4.2.7.2. Минимальная высота панели в районе выреза, кроме того, не должна быть менее $\frac{1}{8}$ длины выреза.

Указанная в табл. 2.4.2.7.2 высота панели

Таблица 2.4.2.7.2

Связь	Наименьшая допускаемая высота панели (в долях высоты связи)
Вертикальный киль	0,3
Днищевые стрингеры	0,25
Облегченные стрингеры	0,15
Флоры:	
сплошные	0,25
облегченные	0,2

может быть уменьшена при условии соответствующего подкрепления панели. Кроме того, панели облегченных стрингеров и флоров должны удовлетворять требованиям 2.4.4.5.5, и, если высота панели h_0 , мм, больше $25s\sqrt{\eta}$ (где s — толщина стенки облегченного стрингера или флора, мм), свободная кромка панели должна быть подкреплена.

.3 Расстояние между кромками соседних вырезов в вертикальном киле, днищевых стрингерах и сплошных флорах должно быть не менее половины длины большего выреза.

Отстояние кромок вырезов во флорах от продольных переборок, вертикального киля, днищевых стрингеров, наклонного междудонного листа и внутренних кромок бортовых скуловых цистерн должно быть не менее половины высоты вертикального киля в данном районе. Отстояние кромок выреза в облегченном флоре от стрингера должно быть не менее четверти высоты вертикального киля.

В исключительных случаях может быть допущено отступление от этих требований.

.4 В стенке облегченного стрингера между соседними флорами и в стенке облегченного флора между соседними стрингерами разрешается делать один или несколько последовательных вырезов. В последнем случае между вырезами должны устанавливаться вертикальные ребра жесткости. Длина одного выреза не должна превышать 1,2 принятой высоты вертикального киля и 0,7 расстояния между флорами (стрингерами) или между флором (стрингером) и вертикальным ребром жесткости (см. рис. 2.4.2.5.1-2) в зависимости от того, что меньше. Расстояние между кромками вырезов в облегченных стрингерах и флорах не должно быть меньше половины высоты вертикального киля в данном районе.

.5 Вырезы, как правило, не допускаются:

в вертикальном киле на протяжении $0,75L$ от носового перпендикуляра;

в вертикальном киле и стрингерах (облегченных стрингерах) под пиллерсами и на участках, примыкающих к поперечным переборкам (между переборкой и крайним флором при поперечной системе набора; на расстоянии, равном высоте двойного дна, при продольной системе набора);

во флорах под пиллерсами и у продольных полупереборок;

во флорах в районе окончания книц, подкрепляющих в поперечном направлении фундаменты под главные механизмы;

во флорах между бортом (вторым бортом) и ближайшим облегченным стрингером, если расстояние между флорами увеличено согласно 2.4.2.5.2.

В исключительных случаях вырезы в указан-

ных районах могут быть допущены при условии надлежащего подкрепления стенок вблизи вырезов.

.6 В бракетах допускаются круглые облегчающие отверстия диаметром не более $\frac{1}{3}$ ширины или высоты бракеты в зависимости от того, что меньше.

2.4.2.8 При наличии двойного борта настил второго дна должен проходить через обшивку внутреннего борта до наружной обшивки. В плоскости обшивки внутреннего борта должен быть установлен днищевой стрингер. Вместо настила второго дна внутри двойного борта или дополнительного днищевого стрингера в плоскости обшивки внутреннего борта допускается установка фестонных листов.

2.4.2.9 Соединение продольных балок днища и второго дна с непроницаемыми флорами должно обеспечивать сохранение эффективной площади сечения указанных балок.

2.4.3 Нагрузки на конструкции двойного дна.

2.4.3.1 Внешнее давление на конструкции двойного дна определяется по формуле (2.2.3-1).

Для расчетного случая «в балласте» величина z_i в формуле (1.3.2.1) должна отсчитываться от расчетной балластной ватерлинии.

2.4.3.2 Нагрузки на конструкции двойного дна изнутри:

.1 расчетное давление на двойное дно от штучного груза определяется согласно 1.3.4.1;

.2 расчетное давление на двойное дно от жидкого груза или балласта определяется согласно 1.3.4.2;

.3 расчетное давление на двойное дно от навалочного груза определяется согласно 1.3.4.3;

.4 нагрузки при испытаниях

$$p = 7,5h_n,$$

где h_n — вертикальное отстояние настила второго дна от верха воздушной трубы, м;

.5 нагрузки от аварийного затопления отсеков двойного дна

$$p = 10,5(d - h),$$

где h — фактическая высота двойного дна, м.

2.4.3.3 Суммарное расчетное давление на двойное дно определяется как разность внешнего давления p и давления груза (балласта) изнутри p_r . При этом величина p_r определяется как наименьшая из величин противо-давления, определяемых согласно 2.4.3.2.1 — 2.4.3.2.3 при $p > p_r$, и как наибольшая из этих величин при $p < p_r$.

Если трюм в процессе эксплуатации может оставаться пустым, в качестве расчетного должно приниматься внешнее давление p .

2.4.4 Размеры связей двойного дна.

2.4.4.1 Высота двойного дна h , м, у верти-

кального кия должна быть не менее:

$$h = \frac{L-40}{570} + 0,04B + 3,5 \frac{d}{L},$$

но не менее 0,65 м.

2.4.4.2 Вертикальный киль и стрингеры должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина вертикального (туннельного) кия, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \alpha_k h \frac{h}{h_{\phi}} \sqrt{\eta} + \Delta s, \quad (2.4.4.2.1)$$

где h — требуемая согласно 2.4.4.1 высота вертикального кия, м;

h_{ϕ} — фактическая высота вертикального кия, м;

η — см.1.1.4.3;

Δs — см.1.1.5.1;

$\alpha_k = 0,03L + 8,3$, но не более 11,2.

Во всех случаях толщина вертикального кия должна быть не менее, чем на 1 мм больше толщины сплошного флора.

Толщина стрингеров должна быть не менее толщины сплошных флоров.

.2 Устойчивость стенки вертикального кия и днищевых стрингеров, а также устойчивость установленных по ним продольных ребер жесткости должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

.3 В оконечностях на протяжении $0,1L$ от носового и кормового перпендикуляров толщина стенки вертикального кия может быть на 10 % меньше его толщины в средней части судна, определенной для стали, применяемой в оконечностях, но не менее минимальной толщины согласно 2.4.4.9.

Толщина стенок туннельного кия должна быть не менее 0,9 толщины, требуемой для вертикального кия в данном районе.

.4 Толщина непроницаемых участков вертикального кия и стрингеров должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно формулам (1.3.4.2-4) и (1.3.4.2-5) на уровне середины высоты вертикального кия (стрингера) в зависимости от того, что больше (при отсутствии предохранительного клапана принимается $p_k = 0$);

$$m = 15,8;$$

если вертикальный киль (стрингер) подкреплен вертикальными bracketами или ребрами жесткости, в средней части судна

$$k_{\sigma} = 0,6k_B \leq 0,75 \text{ при } L \geq 65 \text{ м};$$

$$k_{\sigma} = 0,75 \text{ при } L = 12 \text{ м.}$$

При $12 < L < 65$ м k_{σ} определяется линейной интерполяцией, принимая $k_{\sigma} = 0,68$ при $L = 65$ м;

если вертикальный киль (стрингер) подкреплен горизонтальными ребрами жесткости, в средней части судна

$$k_{\sigma} = 0,75;$$

в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра

$$k_{\sigma} = 0,85.$$

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

Толщина непроницаемых участков вертикального кия и стрингеров может быть не более толщины примыкающих к ним листов наружной обшивки.

2.4.4.3 Флоры должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина сплошных флоров, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \alpha k a \sqrt{\eta} + \Delta s, \quad (2.4.4.3-1)$$

где $\alpha = 0,12L - 1,1$, но не более 6,5 — при поперечной системе набора;

$\alpha = 0,023L + 5,8$ — при продольной системе набора;

$k = k_1 k_2$;

k_1, k_2 — коэффициенты, определяемые соответственно по табл. 2.4.4.3-1 и 2.4.4.3-2;

a — расстояние между ребрами жесткости, м, но не более фактической высоты двойного дна;

η — см.1.1.4.3;

Δs — см.1.1.5.1.

Таблица 2.4.4.3-1

Коэффициент k_1

Система набора	a_{ϕ}/a				
	1	2	3	4	5
Поперечная	1	1,15	1,20	1,25	1,30
Продольная	—	1,25	1,45	1,65	1,85
Обозначения: a_{ϕ} — расстояние между сплошными флорами, м; a — шпация, м.					

Таблица 2.4.4.3-2

Коэффициент k_2

Система набора	Число стрингеров на один борт			
	0	1	2	3 и более
Поперечная	1	0,97	0,93	0,88
Продольная	1	0,93	0,86	0,80

.2 Стенки флоров должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно 1.7.3.2.

Толщина стенок сплошных флоров s_{min} , мм, в районе от форпиковой переборки до $0,25L$ от носового перпендикуляра, в машинном отделе-

нии и пиках, а также в трюмах судов, которые при стоянке во время отлива могут оказаться на грунте или разгрузка которых систематически производится грейферами, должна быть не менее: при поперечной системе набора

$$s_{min} = 0,035L + 5; \quad (2.4.4.3.2-1)$$

при продольной системе набора

$$s_{min} = 0,035L + 6. \quad (2.4.4.3.2-2)$$

3 Непроницаемые флоры должны иметь толщину не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно формуле (1.3.4.2-5) на уровне середины высоты флора;

$$m = 15,8;$$

$$k_{\sigma} = 0,85.$$

Во всех случаях толщина непроницаемых флоров должна быть не менее требуемой для сплошных флоров в данном районе судна.

2.4.4.4 Настил второго дна и междудонный лист должны удовлетворять следующим требованиям.

1 Толщина настила второго дна, включая крайний междудонный лист, должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

p — максимальное расчетное давление согласно 2.4.3.2;

$k_{\sigma} = 0,6k_B \leq 0,8$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

$k_{\sigma} = 0,8$ в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_{σ} определяется линейной интерполяцией, принимая $k_{\sigma} = 0,7$ при $L = 65$ м,

$k_{\sigma} = 0,8$ в средней части судна при продольной системе набора;

$k_{\sigma} = 0,9$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

2 В любом случае толщина настила второго дна s_{min} , мм, должна быть не менее:

$$\begin{aligned} s_{min} &= (3,8 + 0,05L)\sqrt{\eta} \quad \text{при } L < 80 \text{ м;} \\ s_{min} &= (5 + 0,035L)\sqrt{\eta} \quad \text{при } L \geq 80 \text{ м,} \end{aligned} \quad (2.4.4.4.2)$$

где η — согласно табл. 1.1.4.3.

При $L > 260$ м принимается $L = 260$ м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принятая шпация меньше нормальной (см. 1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины настила второго дна пропорционально отноше-

нию принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10%. Во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5,5 мм.

Кроме того, толщина настила второго дна в трюмах, в которые может приниматься водяной балласт, а также в грузовых (балластных) отсеках наливных судов должна быть не менее определяемой в 3.5.4.

В машинном отделении и в трюмах под грузовыми люками при отсутствии деревянного настила s_{min} должна быть увеличена на 2 мм.

В трюмах при отсутствии деревянного настила, если предусматривается выполнение грузовых операций грейферами, s_{min} должна быть увеличена на 4 мм.

3 Устойчивость настила второго дна и междудонного листа в средней части судна длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

2.4.4.5 Балки основного набора по днищу и второму дну должны удовлетворять следующим требованиям:

1 Момент сопротивления продольных балок по днищу и второму дну, а также нижних и верхних балок бракетных флоров и туннельного киля должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — расчетное давление, определяемое для продольных балок днища и нижних балок бракетных флоров и туннельного киля согласно 2.4.3.1, для продольных балок второго дна и верхних балок бракетных флоров и туннельного киля — согласно 2.4.3.2, кПа;

$$m = 12;$$

l — расчетный пролет балки, м, определяемый: для продольных балок по днищу и второму дну — как расстояние между флорами, для нижних и верхних балок бракетных флоров — как расстояние между концами бракет или между концом бракет и днищевым стрингером, для туннельного киля — как расстояние между стенками;

для продольных балок днища

$$k_{\sigma} = 0,45k_B \leq 0,65 \text{ в средней части судна;}$$

$k_{\sigma} = 0,65$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией;

для продольных балок второго дна

$$k_{\sigma} = 0,6k_B \leq 0,75 \text{ в средней части судна;}$$

$k_{\sigma} = 0,75$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового и кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией;

для нижних балок бракетных флоров и туннельного кия

$$k_{\sigma}=0,65;$$

для верхних балок бракетных флоров и туннельного кия

$$k_{\sigma}=0,75.$$

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

2 При наличии промежуточных подкрепляющих стоек между балками днища и второго дна, установленных посередине их пролета, момент сопротивления этих балок может быть уменьшен на 35 %.

3 Если отношение длины пролета продольной балки по днищу или второму дну к ее высоте меньше 10, площадь стенки балки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.3) при $N_{max}=0,5pal$ (p, l — расчетное давление и расчетный пролет балки согласно 2.4.4.5.1), $k_t=k_{\sigma}$, где k_{σ} определяется в 2.4.4.5.1 при $k_B=1,25$.

4 Устойчивость продольных балок днища и второго дна в средней части судна длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

5 Момент сопротивления панели, примыкающей к обшивке днища или настилу второго дна, по центру выреза облегченных днищевых стрингеров и флоров должен удовлетворять требованиям 2.4.4.5.1 соответственно к продольным и поперечным балкам по днищу и второму дну. При этом расчетный пролет l принимается равным наибольшей длине выреза за вычетом радиуса его закругления. В состав сечения панели включается присоединенный пояс обшивки днища (настила второго дна) согласно 1.6.3.2 и 1.6.3.3, а также пояс или горизонтальное ребро жесткости, подкрепляющее свободную кромку панели, если таковые устанавливаются.

2.4.4.6 Ребра жесткости по непроницаемым участкам вертикального (туннельного) кия, стрингеров и флоров должны отвечать следующим требованиям:

1 Момент сопротивления вертикальных ребер по непроницаемым участкам вертикального (туннельного) кия, стрингеров и флоров, должен быть не менее определяемого по 1.6.4.1. При этом:

p — по формуле (1.3.4.2-5) на уровне середины высоты вертикального ребра;

l — длина пролета ребра, определяемая как расстояние между балками, к которым приваривается ребро, или, если ребро не находится в плоскости днищевых балок и балок второго дна, как высота двойного дна, м;

$m=8$ и 10 для ребер, срезанных «на ус» и приваренных к балкам основного набора днища и второго дна соответственно;

$$k_{\sigma}=0,75.$$

2 Момент сопротивления горизонтальных ребер жесткости по вертикальному (туннельному) кию и стрингерам должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — по формуле (1.3.4.2-5) на уровне рассматриваемого продольного ребра;

l — расстояние между флорами или флорами и бракетами (см. 2.4.2.2), м;

$$m=12;$$

$$k_{\sigma}=0,5k_B \leq 0,75 \text{ в средней части судна};$$

$$k_{\sigma}=0,75 \text{ в оконечностях в пределах участков } 0,1L \text{ от носового или кормового перпендикуляра.}$$

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

3 Устойчивость горизонтальных ребер жесткости по вертикальному (туннельному) кию и стрингерам в средней части судов неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II длиной 65 м и более, ограниченных районов плавания II СП, III СП и III длиной 60 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

2.4.4.7 Промежуточные подкрепляющие стойки между продольными балками днища и второго дна, а также между нижними и верхними балками бракетных флоров должны отвечать следующим требованиям:

1 Площадь поперечного сечения промежуточных стоек f , см², должна быть не менее:

$$f = \frac{5pal}{k_{\sigma}\sigma_n} + 0,1h\Delta s, \quad (2.4.4.7.1)$$

где p — расчетное давление, определяемое как наибольшая из величин p или p_t согласно 2.4.3.1 или 2.4.3.2 в зависимости от того, что больше, кПа;

l — длина расчетного пролета подкрепляемых балок, м;

$$k_{\sigma}=0,6;$$

h — высота поперечного сечения стойки, см.

2 Момент инерции промежуточных стоек i , см⁴, должен быть не менее:

$$i = 0,01fl^2\sigma_n, \quad (2.4.4.7.2)$$

где f — площадь поперечного сечения стоек согласно 2.4.4.7.1;

l — длина стойки, м.

2.4.4.8 Толщина бракет вертикального (туннельного) кия и междудонного листа, а также бракет бракетных флоров и бракет, соединяющих продольные балки по днищу и второму дну с непроницаемыми флорами, если балки на них разрезаются, должна быть не менее толщины сплошных флоров, принятой в данном районе.

Длина бракет у вертикального кия и междудонного листа в плоскости бракетного флора

должна быть не менее 0,75 высоты вертикального киля. Свободные кромки бракет должны иметь фланцы или пояски. Днищевой стрингер в плоскости бракетного флора должен быть подкреплен вертикальным ребром жесткости, профиль которого выбирается таким же, как профиль верхней балки флора.

Длина бракет, соединяющих продольные балки по днищу и настилу второго дна с непроницаемыми флорами, должна быть не менее 2,5 высоты днищевой балки (рис. 2.4.4.8).

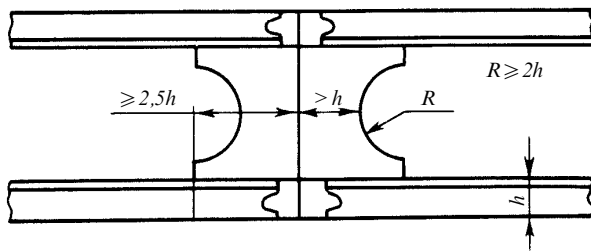


Рис. 2.4.4.8

Размеры книц, с помощью которых закрепляются поперечные балки туннельного киля, определяются согласно 1.7.2.2.

2.4.4.9 Внутри двойного дна элементы конструкции, включая балки основного набора, ребра жесткости, кницы и т.п., должны иметь толщину s_{min} , мм, не менее:

$$\begin{aligned} s_{min} &= 0,045L + 3,9 \text{ при } L < 80 \text{ м;} \\ s_{min} &= 0,025L + 5,5 \text{ при } L \geq 80 \text{ м.} \end{aligned} \quad (2.4.4.9)$$

При $L > 250$ м принимается $L = 250$ м.

s_{min} вертикального киля должна быть увеличена на 1,5 мм.

2.4.4.10 В районе трюмов, предназначенных для перевозки тяжелых грузов, прочность связей двойного дна должна быть проверена расчетом прочности днищевой перекрытия на действие расчетных нагрузок согласно 2.4.3 в соответствии с требованиями 3.3.4.1.1.

2.4.5 Специальные требования.

2.4.5.1 Прерывистое двойное дно и подкрепления в местах изменения высоты двойного дна должны оформляться с учетом следующих требований:

1 В местах, где двойное дно прерывается, должен быть обеспечен плавный переход от продольных связей двойного дна к продольным связям за его пределами.

Настил второго дна постепенно (на длине не менее трех шпаций) должен переходить в пояски вертикального киля и днищевых стрингеров одинарного дна. Ширина этих поясков у границы двойного дна должна быть не менее половины расстояния между соседними днищевыми стрингерами.

Междудонный лист должен быть продолжен за пределы двойного дна в виде кницы, имеющей

высоту, равную высоте междудонного листа, а длину не менее трех шпаций, с пояском или фланцем по свободной кромке.

2 При изменении высоты двойного дна со сломами один слом должен располагаться на поперечной переборке, другой — на сплошном флоре. Допускается, однако, чтобы оба слома были расположены на сплошных флорах; в этом случае конструкция является предметом специального рассмотрения Регистром.

3 При изменении высоты двойного дна с уступом последний должен, как правило, располагаться на поперечной переборке.

В месте уступа должен быть предусмотрен перепуск настила второго дна, имеющего меньшую высоту, на участке длиной три шпации при $L \geq 80$ м и длиной две шпации при $L < 80$ м. В нос (или в корму) от окончания участка перепуска настила второго дна должны быть выполнены общие требования для прерывистого двойного дна.

При расположении уступа вне района $0,5L$ средней части судна, а также при высоте уступа менее 660 мм конструкция двойного дна в районе перепуска в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

4 В районе уступа должны быть обеспечены непрерывность и снижение концентрации напряжений в местах изменения высоты вертикального киля, днищевых стрингеров, междудонных листов и продольных балок второго дна (при продольной системе набора).

2.4.5.2 Сточные колодцы, кингстонные и ледовые ящики должны удовлетворять следующим требованиям:

1 Сточные колодцы на грузовых судах должны по возможности удовлетворять требованиям 1.1.6.3.3.

Объем сточных (осушительных) колодцев указан в части VIII «Системы и трубопроводы».

Толщина стенок и дна сточного колодца должна превышать толщину водонепроницаемых флоров не менее чем на 2 мм.

2 Толщина флоров, стрингеров и настила второго дна, являющихся стенками кингстонных и ледовых ящиков, должна быть на 2 мм больше, чем требуется согласно 2.4.4.2 — 2.4.4.4 при испытательном напоре, указанном в п. 9 Приложения.

В любом случае толщина стенок кингстонных и ледовых ящиков должна быть не менее требуемой в 2.2.4.1 для наружной обшивки в рассматриваемом районе.

2.4.5.3 При устройстве топливных цистерн в двойном дне, помимо общих требований к их устройству, горловины в настиле второго дна для

доступа в цистерны в районе машинного и котельного отделений должны иметь комингсы высотой не менее 0,1 м.

2.4.5.4 Если фундаментная рама главного двигателя и упорный подшипник устанавливаются непосредственно на настил второго дна, под опорными частями фундаментной рамы и упорного подшипника необходимо предусматривать сварные опорные листы толщиной не менее требуемой 2.11.4.1. Размеры сварных опорных листов должны обеспечивать размещение упорных элементов и крепление механизма и быть во всяком случае не менее опорных частей фундаментной рамы механизма. При установке фундаментной рамы и упорного подшипника на настил второго дна в районе их установки должны быть предусмотрены по ширине каждого сварного опорного листа два стрингера или стрингер и полустрингер, верхняя часть которых высотой не менее 0,2 высоты стрингера должна иметь толщину, равную толщине утолщенного листа, либо по всей высоте иметь толщину, требуемую в 2.11.4 для стенки фундамента.

Между стрингерами с учетом расположения отверстий под болты крепления механизма должно быть установлено продольное ребро жесткости размерами, указанными выше для верхней части стрингеров.

Для двигателей малой мощности по согласованию с Регистром допускается установка по ширине утолщенного листа только одного стрингера.

2.4.5.5 Настил углубления под картер двигателя, а также части стрингеров и флоров, ограничивающих его, должны иметь толщину на 2 мм больше толщины настила второго дна в этом районе.

Минимальное расстояние от настила углубления до днищевой обшивки должно быть не менее 460 мм.

Глава 2.5. БОРТОВОЙ НАБОР

2.5.1 Общие положения и определения.

2.5.1.1 В главе приводятся требования к шпангоутам, рамным шпангоутам, продольным бортовым балкам, бортовым стрингерам, распоркам, соединяющим рамные шпангоуты и рамные стойки продольных переборок наливных судов, а также к конструкциям двойного борта.

2.5.1.2 Двойным бортом считается бортовая конструкция, состоящая из наружной и внутренней непроницаемых обшивок, подкрепленных шпангоутами или продольными балками либо без таковых, соединенных между собой листовыми элементами, перпендикулярными этим обшивкам: вертикаль-

ми (диафрагмами) и (или) горизонтальными (платформами). При отсутствии диафрагм и платформ внутренняя обшивка с набором должна рассматриваться как продольная переборка и отвечать требованиям гл. 2.7.

2.5.2 Конструкция.

2.5.2.1 При поперечной системе набора борта может быть предусмотрена установка бортовых стрингеров. На наливных судах с двумя и более продольными переборками между бортовыми стрингерами и горизонтальными рамами продольных переборок рекомендуется устанавливать распорки.

При поперечной системе набора борта могут устанавливаться, а при продольной системе набора борта должны устанавливаться рамные шпангоуты. Плоскость их установки должна совпадать с плоскостью установки сплошных флоров, а также с плоскостью рамных бимсов, если таковые имеются. На наливных судах с двумя и более продольными переборками между рамными шпангоутами и рамными стойками продольных переборок рекомендуется устанавливать распорки.

2.5.2.2 Конструкции двойного борта должны удовлетворять следующим требованиям:

1 При одинаковой системе набора наружного и внутреннего бортов рекомендуется располагать шпангоуты или продольные балки обоих бортов в одной плоскости. При этом между шпангоутами или горизонтальными балками наружного и внутреннего бортов соответственно допускается установка распорок, располагаемых посередине пролета соответствующих балок.

2 Диафрагмы или платформы должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно 1.7.3.2. При этом меньшая сторона панели подкрепляемой диафрагмы или платформы, мм, не должна превышать $100s\sqrt{\eta}$, где s — толщина диафрагмы или платформы, мм.

3 Для доступа ко всем частям двойного борта диафрагмы и платформы должны иметь необходимое число вырезов (лазов). Суммарная ширина вырезов в одном сечении диафрагмы или платформы не должна превышать 0,6 ширины двойного борта.

Кромки вырезов в диафрагмах и платформах, расположенных на участках в пределах $1/4$ пролета от их опор, должны быть подкреплены поясками или ребрами жесткости. Расстояние между кромками соседних вырезов должно быть не менее длины этих вырезов.

Вырезы, кроме шпигатов для перетока жидкости и газа, как правило, не допускаются:

в платформах — на участках длиной не менее трех шпаций или 1,5 ширины двойного борта, в

зависимости от того, что меньше, от поперечных переборок или полупереборок, являющихся опорами платформы;

в диафрагмах — на участках длиной не менее 1,5 ширины двойного борта от настила палуб и (или) двойного дна, являющихся опорами диафрагмы.

2.5.2.3 В машинном отделении бортовой набор должен быть усилен установкой рамных шпангоутов и стрингеров.

Рамные шпангоуты должны быть установлены на расстоянии, не превышающем 5 нормальных шпаций или 3 м в зависимости от того, что больше. Расположение рамных шпангоутов должно быть согласовано с положением двигателя; они должны быть установлены по крайней мере у каждого из торцов двигателя. По высоте борта рамные шпангоуты должны быть доведены до ближайшей непрерывной в районе машинного отделения платформы. В плоскости рамных шпангоутов должны быть предусмотрены рамные бимсы.

Бортовые стрингеры в машинном отделении должны располагаться таким образом, чтобы измеренное по вертикали расстояние между ними, а также между бортовым стрингером и палубой или настилом второго дна (верхней кромкой флора) не превышало 2,5 м.

2.5.3 Нагрузки на конструкции борта.

2.5.3.1 Расчетное давление на конструкции наружного борта определяется согласно 2.2.3. В районе цистерн следует учитывать дополнительное расчетное давление согласно 1.3.4.2.

2.5.3.2 Расчетное давление на конструкции двойного борта определяется следующим образом:

1 Расчетное давление на обшивку и набор внутреннего борта определяется согласно 1.3.4.2 или 1.3.4.3 в зависимости от вида перевозимого груза и использования междубортного пространства в качестве цистерн, но должно быть не менее расчетного давления на конструкции водонепроницаемых переборок согласно 2.7.3.1.

2 Расчетное давление на диафрагмы и платформы при определении размеров их поперечного сечения выбирается согласно 2.2.3.

3 Расчетное давление на непроницаемые участки диафрагм и платформ, ограничивающие цистерны в междубортном пространстве, определяется согласно 1.3.4.2.

2.5.4 Размеры связей бортовых конструкций.

2.5.4.1 Момент сопротивления трюмных шпангоутов сухогрузных судов и шпангоутов наливных судов при поперечной системе набора должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.5.3; при этом величина p для наружного борта должна быть не менее определяемой по формулам:

$$p_{min} = 10z + 0,3L + 1 \text{ при } L < 60 \text{ м;}$$

$$p_{min} = 10z + 0,15L + 10 \text{ при } L \geq 60 \text{ м,}$$

где z — отстояние середины пролета шпангоута от летней грузовой ватерлинии, м;

l — длина пролета между соседними опорами, измеряемая согласно 1.6.3.1, м; опорами шпангоута являются днище, палуба или платформа, бортовые стрингеры, если не оговорено иное;

$m = 12$ для одинарного борта при определении момента сопротивления в опорном сечении шпангоута с учетом попадающей в это сечение кницы, если таковая установлена, а также для шпангоутов наружного и внутреннего бортов в составе конструкции двойного борта;

$m = 18$ для одинарного борта при определении момента сопротивления в пролете шпангоута;

$k_{\sigma} = 0,65$ для шпангоутов наружного борта;

$k_{\sigma} = 0,75$ для шпангоутов внутреннего борта.

Для судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент ϕ_r , определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.5.4.2 Момент сопротивления шпангоутов в междупалубных помещениях должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — расчетное давление согласно 2.5.3;

l — длина пролета между соседними опорами, измеряемая согласно 1.6.3.1, м; опорами шпангоута являются палубы и платформы;

$m = 10$ для шпангоутов одинарного борта;

$m = 12$ для шпангоутов наружного и внутреннего бортов в составе конструкции двойного борта;

$k_{\sigma} = 0,65$ для шпангоутов наружного борта;

$k_{\sigma} = 0,75$ для шпангоутов внутреннего борта.

Указанное выше относится к случаю, когда нижний конец шпангоута в твиндеке не усилен кницей. Если нижний конец шпангоута подкреплён кницей высотой не менее $0,1l$ и момент сопротивления шпангоута у палубы с учетом кницы не менее $1,75$ момента сопротивления, определенного выше, момент сопротивления шпангоута в твиндеке может быть уменьшен на 30 %.

2.5.4.3 Момент сопротивления продольных бортовых балок всех судов должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.5.3;

a — расстояние между продольными балками, м;

l — среднее расстояние между рамными шпангоутами или диафрагмами, м;

$m = 12$;

для наружного борта

$k_{\sigma} = 0,65$ в районе $(0,4 - 0,5)D$ от основной плоскости.

Для района ниже $0,4D$ от основной плоскости k_{σ} определяется линейной интерполяцией между

k_σ для днищевых продольных балок по 2.4.4.5.1 и k_σ в районе $(0,4-0,5)D$ от основной плоскости.

Для района выше $0,5D$ от основной плоскости k_σ определяется линейной интерполяцией между k_σ для продольных балок расчетной палубы по 2.6.4.2 и k_σ в районе $(0,4-0,5)D$ от основной плоскости.

Для внутреннего борта k_σ определяется как для горизонтальных балок продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.2.

Устойчивость трех верхних и трех нижних балок в средней части судна длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

2.5.4.4 Момент сопротивления бортовых стрингеров при поперечной системе набора борта должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1.

При этом:

k_σ определяется так же, как для продольных бортовых балок наружного борта согласно 2.5.4.3;

p — согласно 2.5.3.1;

l — расстояние между рамными шпангоутами, а при их отсутствии между поперечными переборками, включая концевые кницы, м;

a — расстояние между бортовыми стрингерами, м;

$m=18$ при отсутствии распорок;

$m=27,5$ при наличии распорок.

Площадь поперечного сечения стенки бортового стрингера за вычетом вырезов, см^2 , должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$N_{max}=npal$;

$n=0,5$ при отсутствии распорок;

$n=0,4$ при наличии одной распорки;

$n=0,375$ при наличии двух распорок;

$n=0,35$ при наличии трех распорок;

$k_\tau=0,65$.

При наличии рамных шпангоутов размеры сечения бортового стрингера могут быть выбраны на основании расчета бортового перекрытия как стержневой системы. Расчетные нагрузки должны выбираться согласно 2.5.3.1, коэффициенты допускаемых напряжений — согласно настоящему пункту. При наличии распорок в расчете должно быть учтено взаимодействие бортового перекрытия и перекрытия продольной переборки, соединенных распорками.

2.5.4.5 Момент сопротивления рамных шпангоутов сухогрузных судов в трюмах и междупалубных помещениях, в танках наливных судов должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — согласно 2.5.3.1;

l — расстояние между верхней кромкой флора одинарного дна или настилом второго дна и нижней кромкой рамного бимса, м;

a — расстояние между рамными шпангоутами, м;

$m=10$ для шпангоутов в междупалубных помещениях;

$m=11$ в трюмах и танках при отсутствии распорок;

$m=18$ при наличии одной или двух распорок;

$m=27,5$ при наличии трех распорок;

$k_\sigma=0,65$.

Площадь поперечного сечения стенки рамного шпангоута за вычетом вырезов, см^2 , должна быть не менее определяемого в 1.6.4.3. При этом:

$N_{max}=npal$;

$n=0,5$ при отсутствии распорок;

$n=0,375$ при наличии одной распорки;

$n=0,35$ при наличии двух и более распорок;

$k_\tau=0,65$.

Размеры сечения рамных шпангоутов при поперечной системе набора могут быть выбраны на основании расчета бортового перекрытия согласно требованиям 2.5.4.4. Коэффициенты допускаемых напряжений при этом должны выбираться согласно требованиям настоящего пункта.

Высота стенки рамного шпангоута на однопалубных судах может быть принята переменной по высоте борта с уменьшением ее у верхнего конца и увеличением у нижнего. Это изменение высоты не должно превышать 10 % ее среднего значения.

Требования к подкреплениям рамных шпангоутов — см.1.7.3.

2.5.4.6 Площадь поперечного сечения распорки f , см^2 , устанавливаемой между балками рамного набора борта и продольной переборки, должна быть не менее определяемой по формуле

$$f = k \frac{10pa a_i}{\sigma_{cr}} + 0,05 \Sigma h_i \Delta s, \quad (2.5.4.6)$$

где p — расчетное давление на уровне центра распорки, определяемое согласно 2.2.3 или 2.7.3.2 в зависимости от того, что больше, кПа;

a — расстояние между рамными шпангоутами с распорками, м;

a_i — средняя высота площади борта, поддерживаемая распоркой, м;

Σh_i — периметр поперечного сечения распорки, см;

$k=2,5$ — коэффициент запаса устойчивости;

σ_{cr} — критические напряжения согласно 1.6.5.3 при эйлеровых напряжениях, МПа, вычисляемых по формуле

$$\sigma_e = \frac{206i}{f l^2},$$

где i — минимальный момент инерции сечения распорки, см^4 ;

l — длина распорки, измеренная между внутренними кромками рамных связей борта и продольной переборки, м;

f определяется по формуле (2.5.4.6).

2.5.4.7 Бортовой набор в машинном отделении и цистернах должен удовлетворять следующим требованиям:

1 Размеры шпангоутов в машинном отделении определяются согласно 2.5.4.1. При этом:

l — длина пролета, измеряемая между бортовыми стрингерами, или нижним бортовым стрингером и настилом второго дна (верхней кромкой флора), или верхним бортовым стрингером и нижней кромкой бимса.

Размеры продольных балок определяются согласно 2.5.4.3.

Размеры рамных шпангоутов определяются согласно 2.5.4.5. При этом:

l — длина пролета, измеряемая от настила второго дна (верхней кромки флора) до нижней кромки рамного бимса.

.2 Для судов длиной менее 30 м в машинном отделении допускается не устанавливать рамные шпангоуты и бортовые стрингеры, требуемые согласно 2.5.2.3, при условии, что момент сопротивления основного шпангоута, см^3 , будет не менее:

$$W = 1,8W_1, \quad (2.5.4.7.2)$$

где W_1 — момент сопротивления основного шпангоута согласно 2.5.4.7.1.

.3 В районе балластных и топливных цистерн сухогрузных судов длиной 30 м и более размеры бортового набора должны удовлетворять требованиям к бортовому набору наливных судов в районе танков согласно 2.5.4.1, 2.5.4.3, 2.5.4.5.

Момент сопротивления бортовых стрингеров при поперечной системе набора борта должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

$$k_\sigma = 0,65;$$

$$m = 10.$$

В остальном должны выполняться требования 2.5.4.4.

.4 Рамные шпангоуты в машинном отделении должны иметь высоту профиля не менее 0,1 пролета и толщину стенки не менее 0,01 высоты стенки плюс 3,5 мм.

.5 Высота стенки бортового стрингера в машинном отделении должна быть равна высоте стенки рамного шпангоута.

Толщина стенки бортового стрингера может быть на 1 мм меньше толщины рамного шпангоута. Толщина свободного пояска бортового стрингера должна быть равна толщине свободного пояска рамного шпангоута.

2.5.4.8 Диафрагмы и платформы двойного борта должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Моменты сопротивления и площади сечения диафрагм и платформ должны удовлетворять требованиям к моментам сопротивления и площадям сечения стенки бортовых стрингеров согласно 2.5.4.4 и рамных шпангоутов согласно 2.5.4.5 при расчетном давлении, определяемом согласно 2.5.3.2.2.

В любом случае толщина диафрагмы и платформы, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = 0,018L + 6,2. \quad (2.5.4.8)$$

.2 Ребра жесткости, подкрепляющие диафрагмы и платформы, должны удовлетворять требованиям 1.7.3.2.2.

.3 Платформы в средней части судна и подкрепляющие их неразрезные продольные ребра жесткости, если таковые имеются, в районах $0,25D$ над основной плоскостью и $0,25D$ ниже расчетной палубы должны удовлетворять требованиям к устойчивости продольных балок набора согласно 1.6.5.2.

.4 Толщина непроницаемых участков диафрагм и платформ должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно 2.5.3.2.3;

$$m = 15,8;$$

$$k_\sigma = 0,9.$$

.5 Момент сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих непроницаемые участки диафрагм и платформ, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.5.3.2.3;

l — длина пролета ребра жесткости, равная для ребер жесткости, параллельных бортовой обшивке, расстоянию между диафрагмами, для ребер жесткости, перпендикулярных бортовой обшивке, — расстоянию между внутренними кромками балок основного набора наружного и внутреннего бортов, если ребро приваривается к ним, и ширине двойного борта, если концы ребра срезаются «на ус», м;

$m = 12$ для неразрезных ребер жесткости, параллельных бортовой обшивке;

$m = 10$ для ребер жесткости, перпендикулярных бортовой обшивке, и привариваемых к их основному набору;

$m = 8$ в остальных случаях;

$$k_\sigma = 0,75.$$

2.5.4.9 При наличии больших вырезов в палубе, ширина которых превышает 0,7 ширины судна, по согласованию с Регистром может потребоваться усиление диафрагм и шпангоутов наружного и внутреннего бортов, связанное с податливостью верхней палубы и определяемое расчетом (см. также 3.1.4.12).

2.5.4.10 Толщина обшивки внутреннего борта должна удовлетворять требованиям к толщине обшивки продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.1 при расчетном давлении, определяемом согласно 2.5.3.2.1. В любом случае эта толщина должна быть не менее определяемой по формуле (2.7.4.1-1).

2.5.4.11 Распорки между шпангоутами или продольными балками наружного и внутреннего бортов согласно 2.5.2.2.1 должны удовлетворять требованиям к промежуточным стойкам двойного дна согласно 2.4.4.7 при расчетном давлении, определяемом в 2.5.3.1 или 2.5.3.2.1 в зависимости от того, что больше.

При установке распорок момент сопротивления шпангоутов согласно 2.5.4.1 и 2.5.4.2 и продольных балок согласно 2.5.4.3 может быть уменьшен на 35 %.

2.5.4.12 Элементы конструкций бортового набора в танках (грузовых и балластных) наливных судов, трюмах, в которые может приниматься водяной балласт, и цистернах должны иметь толщину не менее требуемой 3.5.4.

2.5.5 Специальные требования.

2.5.5.1 При поперечной системе набора борта должно быть обеспечено надежное соединение нижних концов шпангоутов с днищевыми конструкциями с помощью скуловых книц или других эквивалентных им по прочности конструкций. Скуловые кницы должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 По высоте скуловые кницы должны полностью перекрывать скулу. Свободная кромка скуловой кницы должна иметь фланец или должна быть подкреплена пояском, размеры которых выбираются согласно 1.7.2.2.2.

Толщина скуловой кницы принимается равной толщине сплошных флоров в рассматриваемом районе корпуса, но может не превышать толщину стенки шпангоута более чем в 1,5 раза.

Размеры вырезов в скуловых кницах должны быть такими, чтобы ни в одном месте ширина листа с одной стороны выреза была не менее $\frac{1}{3}$ ширины кницы.

В любом случае размеры скуловых книц должны быть не менее требуемых в 1.7.2.2.

.2 Конструкция крепления конца шпангоута к скуловой книце должна быть такой, чтобы ни в одном сечении момент сопротивления не был меньше требуемого для шпангоута.

.3 При наклонном междудонном листе двойного дна скуловая кница должна быть доведена до настила второго дна, а ее пояс (фланец) должен быть приварен к этому настилу.

.4 При горизонтальном междудонном листе двойного дна или поперечной системе набора одинарного дна ширина скуловой кницы должна выбираться из условия, чтобы момент сопротивления ее сечения в месте соединения с настилом второго дна или верхней кромкой флора не менее чем в два раза превышал момент сопротивления шпангоута.

Свободный пояс (фланец) скуловой кницы может быть приварен к настилу второго дна, или свободному пояску (фланцу) флора, либо срезан «на ус». В случае приварки свободного пояса (фланца) в месте приварки стенка флора должна быть подкреплена вертикальным ребром жесткости или кницей, также приваренными к настилу второго дна или пояску (фланцу) флора.

Высота скуловой кницы должна быть не менее ее ширины.

.5 При продольной системе набора одинарного дна скуловая кница должна быть доведена по крайней мере до ближайшей к борту продольной балки днища и приварена к ней. Момент сопротивления кницы в сечении, перпендикулярном наружной обшивке, где кница имеет наибольшую ширину, должен не менее чем в два раза превышать момент сопротивления шпангоута.

2.5.5.2 Верхние концы шпангоутов во всех помещениях должны быть доведены до палуб (платформ) с минимальным зазором. Бимсы палуб (платформ) с поперечной системой набора должны быть доведены с минимальным зазором до внутренней кромки шпангоута.

Для верхних палуб (за исключением судов, швартующихся в море) допускается конструкция, в которой бимсы доводятся до наружной обшивки с минимальным зазором, а шпангоуты — до бимсов.

Размеры книц, подкрепляющих верхние концы шпангоутов, должны удовлетворять требованиям 1.7.2.2. При продольной системе набора палубы кница должна быть доведена по крайней мере до ближайшей к борту продольной балки палубы и приварена к ней.

2.5.5.3 Если шпангоут разрезан на палубе, крепление его нижнего конца должно быть выполнено с помощью кницы, удовлетворяющей требованиям 1.7.2.2. Кница может не устанавливаться, если концы разрезанного шпангоута приварены к настилу палубы сверху и снизу и обеспечен полный провар.

2.5.5.4 Бортовые стрингеры должны крепиться к рамным шпангоутам кницами, достигающими до свободного пояса рамного шпангоута и приваренными к нему.

2.5.5.5 При наличии распорок в бортовых танках наливных судов стенки рамных шпангоутов или бортовых стрингеров в местах крепления распорок должны быть подкреплены ребрами жесткости, являющимися продолжением свободных поясков распорок. Крепление распорки к рамному шпангоуту (бортовому стрингеру) должно удовлетворять требованиям 1.7.2.3.

Глава 2.6. ПАЛУБЫ И ПЛАТФОРМЫ

2.6.1 Общие положения.

2.6.1.1 В главе приводятся требования к конструкциям палуб и платформ судов, у которых ширина одинарных люковых вырезов не превышает 0,7 ширины судна в районе выреза. Дополнительные требования к палубам и платформам судов с большей шириной вырезов и длиной вырезов, превышающей 0,7 расстояния между центрами поперечных переборок между вырезами, а также судов с двойными и тройными люковыми вырезами приведены в гл. 3.1.

Там же приведены требования к консольным бимсам.

Требования к палубам и платформам накатных судов приведены в гл. 3.2.

Требования к комингсам грузовых люков судов для навалочных грузов приведены в 3.3.

Глава содержит требования к настилу, балкам основного и рамного набора палуб и платформ: продольным подпалубным балкам, бимсам, рамным бимсам, карлингсам, концевым люковым бимсам, продольным и поперечным комингсам грузовых люков, отбойному листу в танках наливных судов.

Дополнительные требования к участкам верхней палубы, расположенным под надстройками, приведены в 2.12.5.1 — 2.12.5.3.

2.6.2 Конструкция.

2.6.2.1 На наливных судах длиной 80 м и более, судах для навалочных грузов и рудовозах, а также нефтенавалочных и нефтерудовозах должна применяться продольная система набора расчетной палубы в районе грузовых трюмов (танков).

Расстояние между рамными бимсами при продольной системе набора не должно превышать расстояние между флорами.

2.6.2.2 Должна быть обеспечена конструктивная непрерывность карлингсов расчетной палубы в средней части судна. Если карлингсы разрезаются на поперечных переборках, их стенки должны привариваться к поперечным переборкам и крепиться к ним кницами.

Стенки поперечных комингсов, рамных и концевых люковых бимсов, а также поперечных отбойных листов должны быть подкреплены ребрами жесткости и кницами (см. 1.7.3).

Соединение поясков карлингса и концевого люкового бимса должно выполняться с помощью крестовины (см. 1.7.4.5), толщина которой должна быть равна большей толщине этих поясков.

2.6.2.3 В углах люков, расположенных на расчетной палубе, концы продольных комингсов должны быть загнуты по линии закругления выреза угла люка и сварены встык с поперечным комингсом или продолжены за угол люка в виде

кницы. Должно быть обеспечено плавное окончание кницы над стенкой расположенного под палубой карлингса.

Верхние кромки комингса-карлингса должны быть подкреплены поясками, а нижние кромки должны иметь обделку, обеспечивающую закругленность кромок.

Верхняя кромка вертикального продольного комингса грузового люка должна быть гладкой, а ее углы скруглены в поперечном направлении.

2.6.2.4 Карлингсы и рамные бимсы в местах установки пиллерсов должны быть подкреплены кницами или бракетами.

В местах соединения рамных бимсов с карлингсами при разной высоте их стенок стенка карлингса должна быть подкреплена кницами, устанавливаемыми в плоскости рамного бимса. Кницы должны быть приварены к свободному пояску рамного бимса, стенке и свободному пояску карлингса.

В местах соединения карлингсов с обыкновенными бимсами стенка карлингса должна быть подкреплена вертикальными ребрами жесткости.

2.6.2.5 Соединение продольных подпалубных балок с поперечными переборками должно обеспечивать сохранение эффективной площади сечения указанных балок.

2.6.2.6 У наливных судов при наличии двух продольных переборок должен быть установлен отбойный лист в диаметральной плоскости.

2.6.3 Нагрузки на палубные конструкции.

2.6.3.1 Расчетное давление на открытых участках верхней палубы должно быть не менее:

$$p = 0,7p_w \geq p_{min},$$

где p_w — волновая нагрузка на уровне палубы согласно 1.3.2.2;

$p_{min} = 0,1L + 7$ в носовой оконечности в пределах 0,2L от носового перпендикуляра;

$p_{min} = 0,015L + 7$ в средней части и в корму от средней части судна;

в промежуточном районе между носовой оконечностью и средней частью судна p_{min} определяется линейной интерполяцией.

У судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент ϕ_r , определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.6.3.2 Для верхних открытых палуб, предназначенных для перевозки палубного груза (за исключением леса и кокса), расчетное давление принимается равным давлению груза p_r , определенному по формуле (1.3.4.1). Для верхних открытых палуб, предназначенных для перевозки леса и кокса, величина h в формуле (1.3.4.1) принимается равной 0,7 высоты укладки леса и кокса на палубе.

Для нижних палуб и платформ расчетное давление следует принимать согласно 1.3.4.1. Для палуб, у которых снизу к бимсам или продольным подпалубным балкам подве-

шивается груз, расчетное давление должно быть соответственно увеличено.

Для палуб и платформ, предназначенных для размещения экипажа, пассажиров и оборудования, расчетное давление определяется по формуле (1.3.4.1), при этом произведение $h\rho_{\text{г}}$ должно быть не менее 3,5 кПа.

Для платформ в машинном отделении минимальное расчетное давление 18 кПа.

Водонепроницаемые нижние палубы и платформы дополнительно рассчитываются на нагрузку при испытаниях, кПа:

$$p = 7,5h_{\text{и}},$$

где $h_{\text{и}}$ — вертикальное отстояние настила палубы (платформы) от верха воздушной трубы, м.

2.6.3.3 Расчетное давление на конструкции палуб и платформ, ограничивающие отсеки, предназначенные для перевозки жидкостей, определяется согласно 1.3.4.2.

2.6.4 Размеры палубных связей.

2.6.4.1 Толщина настила палубы.

1 Толщина настила расчетной палубы вне линии люковых вырезов с учетом продольных подпалубных балок основного и рамного набора должна обеспечивать получение требуемого в 1.4.6 момента сопротивления поперечного сечения корпуса для расчетной палубы.

Принятая толщина настила расчетной палубы в средней части судна должна удовлетворять требованию устойчивости (см. 1.6.5).

2 Толщина настила палуб и платформ должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

$$p \text{ — согласно 2.6.3;}$$

для расчетной палубы

$k_{\sigma} = 0,3k_D \leq 0,6$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_{\sigma} = 0,6$ в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_{σ} определяется линейной интерполяцией, принимая $k_{\sigma} = 0,45$ при $L = 65$ м.

$k_{\sigma} = 0,6$ в средней части судна при продольной системе набора;

$k_{\sigma} = 0,7$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового и кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией;

для второй непрерывной палубы, расположенной выше $0,75D$ от основной плоскости:

$k_{\sigma} = 0,65k_D \leq 0,8$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_{\sigma} = 0,8$ в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_{σ} определяется линейной интерполяцией, принимая $k_{\sigma} = 0,73$ при $L = 65$ м.

$k_{\sigma} = 0,8$ в средней части судна при продольной системе набора;

$k_{\sigma} = 0,9$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией;

для остальных нижних палуб и платформ

$$k_{\sigma} = 0,9.$$

3 При кормовом расположении машинного отделения толщина настила и размеры продольных балок палубы перед ютом и кормовой рубкой не должны уменьшаться на участке длиной не менее ширины выреза для машинной шахты, считая в корму от носовой переборки юта (кормовой рубки).

Если носовая кромка выреза машинной шахты расположена от носовой переборки юта (кормовой рубки) на расстоянии, меньшем ширины выреза, может быть потребовано дополнительное усиление палубы в этом районе.

4 Если толщина настила расчетной палубы принимается меньше толщины обшивки борта, должен быть предусмотрен палубный стрингер. Ширина палубного стрингера верхней палубы b , мм, должна быть не менее:

$$b = 5L + 800 \leq 1800, \quad (2.6.4.1.4)$$

а толщина палубного стрингера должна быть не менее толщины бортовой обшивки.

5 Толщина листов настила палуб и платформ s_{min} , мм, должна быть не менее:

для верхней палубы между бортом и линией больших вырезов (палубы танков наливных судов) в средней части судна

$$s_{\text{min}} = (4 + 0,05L)\sqrt{\eta} \text{ при } L < 100 \text{ м;}$$

$$s_{\text{min}} = (7 + 0,02L)\sqrt{\eta} \text{ при } L \geq 100 \text{ м;}$$

для верхней палубы в оконечностях судна и внутри линии больших вырезов, а также для второй палубы

$$s_{\text{min}} = (4 + 0,04L)\sqrt{\eta} \text{ при } L < 100 \text{ м;}$$

$$s_{\text{min}} = (7 + 0,01L)\sqrt{\eta} \text{ при } L \geq 100 \text{ м;}$$

для третьей и других нижележащих палуб и платформ

$$s_{\text{min}} = (5 + 0,01L)\sqrt{\eta};$$

где η — согласно 1.1.4.3.

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принятая шпация меньше нормальной (см. 1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины настила палуб и платформ пропорционально отношению принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10%. Во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5,5 мм.

Толщина листов настила и конструктивных элементов палуб (в том числе перфорированных) в районе отсеков, предназначенных для перевозки жидкостей, должна быть не менее требуемой в 3.5.4 для наливных судов и не менее требуемой формулой (2.7.4.1-2) для остальных судов.

2.6.4.2 Момент сопротивления поперечного сечения продольных подпалубных балок должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — согласно 2.6.3;

$m = 12$;

для верхней палубы

$k_{\sigma} = 0,45k_D \leq 0,65$ в средней части судна;

$k_{\sigma} = 0,65$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией;

для остальных палуб

$k_{\sigma} = 0,75$.

k_D определяется по формуле (2.2.4.1).

2.6.4.3 При поперечной системе набора палуб размеры бимсов должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления бимсов должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.6.3;

$m = 10$;

$k_{\sigma} = 0,65$.

.2 Момент инерции бимсов i_0 , см⁴, верхней палубы в средней части судна длиной 65 м и более должен определяться из расчета устойчивости палубного перекрытия как стержневой системы согласно 1.6.5.

Для бимсов, имеющих две и более промежуточные жесткие опоры, взамен расчета перекрытия требуемый момент инерции может определяться по формуле

$$i_0 = 6,33(s/a)^3 l^4 \varphi \chi \cdot 10^{-3}, \quad (2.6.4.3.2)$$

где l — пролет бимса между опорами, м;

$\varphi = 1$ при $\sigma_c \leq 0,5R_{eH}$;

$\varphi = 4 \frac{\sigma_c}{R_{eH}} (1 - \frac{\sigma_c}{R_{eH}})$ при $\sigma_c > 0,5R_{eH}$;

$\chi = \lambda^2 / (4 - 1,5\lambda^4)$;

$\lambda = 4 \frac{\sigma_c}{\varphi} (a/s)^2$, но не более 1;

σ_c — сжимающие напряжения согласно 1.6.5.1;

s — фактическая толщина настила палубы, мм.

2.6.4.4 Размеры подпалубного рамного набора: рамных бимсов, карлингсов, комингсов люков и концевых люковых бимсов — должны быть выбраны на основании расчета палубного перекрытия как стержневой системы, за исключением случаев, указанных в 2.6.4.5 — 2.6.4.8. Расчетные нагрузки должны выбираться согласно 2.6.3. При наличии пиллерсов в зависимости от их расположения должно быть учтено взаимодействие палубного перекрытия с выше- и (или) нижележащими конструкциями.

Коэффициенты допускаемых напряжений должны приниматься:

для расчетной палубы

при расчете карлингсов и продольных комингсов люков, совпадающих с карлингсами,

$k_{\sigma} = 0,35k_D \leq 0,65$ в средней части судна длиной 65 м и более;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_{\sigma} = 0,65$ в средней части судна длиной 12 м.

При $12 < L < 65$ м k_{σ} определяется линейной интерполяцией, принимая $k_{\sigma} = 0,5$ при $L = 65$ м;

$k_{\sigma} = 0,65$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией;

при расчете рамных бимсов и полубимсов, комингсов люков, не совпадающих с карлингсами, и концевых люковых бимсов

$k_{\sigma} = 0,65$;

при расчете рамных связей по касательным напряжениям

$k_{\tau} = 0,65$;

для рамных связей остальных палуб и платформ $k_{\sigma} = k_{\tau} = 0,7$.

Подпалубный рамный набор верхней палубы в средней части судна должен также удовлетворять требованиям 2.6.4.9.

2.6.4.5 У наливных судов с продольной системой набора при наличии двух продольных переборок и отсутствии карлингсов размеры подпалубного рамного набора в среднем танке должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления сечения рамного бимса должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки рамного бимса за вычетом вырезов должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_{σ} и k_{τ} — согласно 2.6.4.4;

$l = B_1$; (B_1 — ширина среднего танка, м);

$m = m_{\Phi}$;

$N_{max} = 0,7n_{\Phi}pal$;

m_ϕ и n_ϕ определяются по табл. 2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа рамных бимсов в пределах танка;

$$\mu = \alpha^{4/3} (L_1/B_1)^3;$$

$$\alpha = W_6/W_{0.л},$$

где L_1 — длина танка, м;

W_6 — момент сопротивления рамного бимса, удовлетворяющий настоящим требованиям;

$W_{0.л}$ — момент сопротивления сечения отбойного листа, удовлетворяющий настоящим требованиям.

Значение параметра α задается произвольно, но не более 0,6; значение параметра μ не должно быть более 1,5.

Момент сопротивления рамного бимса должен быть не менее $\alpha W_{0.л}$.

2 Момент сопротивления отбойного листа должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки отбойного листа за вычетом вырезов должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_σ и k_τ — согласно 2.6.4.4 для карлингсов;

$l = L_1$;

a — расстояние между отбойным листом и продольной переборкой, м;

$m = m_k$;

$N_{max} = 0,7n_k p a l$;

m_k и n_k определяются по табл. 2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа рамных бимсов в пределах танка; μ определяется согласно 2.6.4.5.1.

Момент сопротивления отбойного листа также должен быть не менее W_6/α , где W_6 — момент сопротивления рамного бимса, удовлетворяющий требованиям 2.6.4.5.1; α — согласно 2.6.4.5.1.

По свободной кромке отбойный лист должен быть подкреплён пояском, имеющим площадь сечения не менее площади сечения свободного пояса рамного бимса.

2.6.4.6 Рамные бимсы наливных судов с одной продольной переборкой, наливных судов с двумя продольными переборками при отсутствии карлингсов и усиленных продольных балок (только в бортовых танках), а также рамные полубимсы, рамные бимсы и поперечные комингсы люков сухогрузных судов, которые можно рассматривать как балки на жестких опорах, должны иметь момент сопротивления сечения не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки за вычетом вырезов не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_σ и k_τ — согласно 2.6.4.4;

$m = 10$;

$N_{max} = 0,5 p a l$.

2.6.4.7 Карлингсы и продольные комингсы люков должны отвечать следующим требованиям:

1 Карлингсы и продольные комингсы люков, которые можно рассматривать как балки на жестких опорах, должны иметь момент сопротивления сечения не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки за вычетом вырезов не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_σ и k_τ — согласно 2.6.4.4;

$N_{max} = 0,5 p a l$;

$m = 10$ для разрезных карлингсов, продольных комингсов люков;

$m = 12$ для непрерывных карлингсов, продольных комингсов люков при определении момента сопротивления в опорном сечении с учетом попадающей в это сечение кницы, если таковая установлена;

$m = 18$ для непрерывных карлингсов, продольных комингсов люков при определении момента сопротивления в пролете карлингса, продольного комингса люка.

2 Для судов длиной менее 30 м толщина стенки карлингса может приниматься не более толщины настила палубы, толщина стенки комингса люков должна быть на 1 мм больше толщины настила палубы.

3 Если продольные комингсы люков верхней расчетной палубы оканчиваются кницами, протяженность кницы по палубе l_k , м, должна быть:

$$l_k \geq 0,75 h_k \text{ при } R_{eH} \leq 315 \text{ МПа};$$

$$l_k \geq 1,5 h_k \text{ при } R_{eH} = 390 \text{ МПа},$$

где h_k — высота комингса над палубой, м.

Для промежуточных значений R_{eH} протяженность кницы определяется линейной интерполяцией.

4 Если на крышках грузовых люков предусмотрена перевозка контейнеров или любого другого груза, размеры подкрепления стенки комингса назначаются с учетом восприятия ими как вертикальной, так и горизонтальной составляющей сил инерции при бортовой качке судна.

2.6.4.8 Если балка подпалубного рамного набора может рассматриваться как изолированная, момент сопротивления ее сечения должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом расчетные нагрузки и коэффициент k_σ выбираются так же, как в 2.6.4.4; $m = 10$.

Площадь сечения стенки такой балки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.3). При этом коэффициент k определяется так же, как в 2.6.4.4;

$N_{max} = 0,5 p a l$,

p — согласно 2.6.3.

2.6.4.9 Размеры рамного подпалубного набора верхней палубы в средней части судна длиной 65 м и более должны удовлетворять

условиям устойчивости согласно 1.6.5, определяемых расчетом палубного перекрытия как стержневой системы.

При продольной системе набора и отсутствии карлингсов или в случае, когда карлингсы являются жесткими опорами для рамных бимсов, взамен расчета перекрытия требуемый момент инерции рамных бимсов I , см⁴, может определяться по формуле:

$$I_0 = 0,76(l/c)^3 \frac{l}{a_1} i \varphi \chi,$$

где l — пролет рамного бимса между опорами, м;
 c — расстояние между рамными бимсами, м;
 a_1 — расстояние между продольными подпалубными балками, м;
 i — фактический момент инерции подпалубной балки с присоединенным пояском, см⁴;
 $\varphi = 1$ при $1,15 \sigma_c \leq 0,5 R_{eH}$;
 $\varphi = 4,6(1 - 1,15 \sigma_c / R_{eH})$ при $1,15 \sigma_c > 0,5 R_{eH}$;
 χ определяется по формуле (2.6.4.3) при $\lambda = 1,15 \frac{\sigma_c}{\varphi \sigma_c}$;
 σ_c — сжимающее напряжение согласно 1.6.5.1;
 σ_e — фактические эйлеровы напряжения продольных подпалубных балок, определяемые согласно 1.6.5.4.

2.6.5 Специальные требования.

2.6.5.1 Требования к оформлению люковых вырезов, приведенные ниже, относятся к одинарным вырезам, размеры которых не превышают указанных в 2.6.1.1.

Предполагается, что вырезы расположены большей стороной вдоль судна. При другом расположении вырезов их оформление является предметом специального рассмотрения Регистра.

1 Для расчетной палубы в средней части судна на участке протяженностью $0,6L$ при $L \geq 65$ м и $0,5L$ при $40 \leq L < 65$ м размеры скругления углов вырезов грузовых люков и машинно-котельных шахт должны удовлетворять следующим требованиям:

если скругление выполнено по дуге окружности радиуса r , м,

$$r \geq 0,1ab_1; \quad (2.6.5.1-1)$$

если скругление выполнено по дуге эллипса с отношением длины продольной полуоси d_1 , м, к длине поперечной полуоси c_1 , м, равным 2,

$$c_1 \geq 0,07ab_1, \quad (2.6.5.1-2)$$

где $a = 1$, если углы выреза не подкреплены утолщенными сварными листами;
 $a = 0,7$, если углы выреза подкреплены утолщенными сварными листами;
 $b_1 = c$ при $c \leq c_0$ для смежных кромок последовательно расположенных вырезов;
 $b_1 = b$ при $c > c_0$ для смежных кромок последовательно расположенных вырезов и для всех остальных случаев;
 c — расстояние между смежными кромками последовательно расположенных вырезов (размер перемычки между вырезами), м;
 b — ширина выреза, м;
 $c_0 = B \frac{b}{l} \left(\frac{2}{\sqrt{b/B}} - 1 \right)$;
 l — длина выреза, м.

Размеры утолщенных сварных листов, подкрепляющих углы вырезов, должны соответствовать указанным на рис. 2.6.5.1.1 или требуемым в 2.6.5.1.5, где r определяется по формуле (2.6.5.1-1), если скругление выполнено по дуге окружности; $r = c_1$ для поперечных размеров сварного листа и $r = d_1$ для его продольных размеров, если скругление выполнено по дуге эллипса, и c_1 определяется по формуле (2.6.5.1-2).

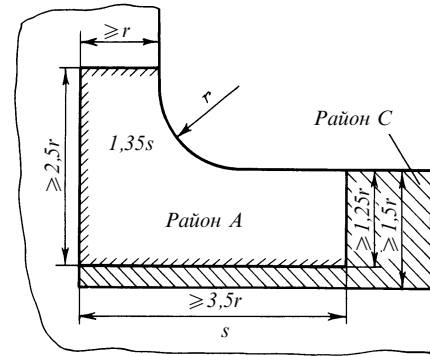


Рис. 2.6.5.1.1

2 Для расчетной палубы вне участка, указанного в 2.6.5.1.1, а также для второй непрерывной палубы, расположенной выше $0,75D$ от основной плоскости, в средней части судна согласно 1.1.3 размеры скруглений вырезов, требуемые в 2.6.5.1.1, могут быть уменьшены вдвое. При этом минимальный размер скругления не должен приниматься менее 0,2 м.

Для остальных районов, прочих палуб и платформ, а также на судах длиной менее 40 м минимальный размер скруглений углов вырезов грузовых люков и машинно-котельных шахт может приниматься равным 0,15 м.

3 Размеры скруглений углов вырезов грузовых люков палуб (независимо от их расположения по длине и высоте корпуса судна), подвергающихся воздействию низких температур, должны отвечать требованиям к аналогичным конструкциям расчетной палубы, расположенным в средней части судна (см. 2.6.5.1.1).

4 В районе А (см. рис. 2.6.5.1.1) не следует располагать стыки листов палубного настила и стенок комингсов, стыковые соединения продольных балок основного и рамного набора, выполнять отверстия, приваривать к настилу палуб скобы, рамы и т.д., а также монтажные детали.

В районе С (см. рис. 2.6.5.1.1) допускается располагать лишь малые вырезы, как правило, круглой или эллиптической формы, с минимальным размером выреза, не превышающим $20s$ (s — толщина палубного настила, мм). Следует по

возможности избегать выхода сварных швов на продольные кромки вырезов.

Если палубный настил прерывается у комингса грузового люка (или шахты машинного отделения) и приваривается к нему, должна применяться сварка с полным проваром. Если палубный настил прорезает комингс, свободные кромки настила внутри люка должны быть гладкими: к ним не должны привариваться какие-либо детали.

Если продольный комингс грузового люка заканчивается кницей, конец ее не должен совмещаться со стыком листов палубного настила.

.5 При необходимости компенсации потерянной площади поперечного сечения палубы в районе изолированного выреза должно выполняться подкрепление, конструкция которого показана на рис. 2.6.5.1.5. Значение коэффициента k выбирается в зависимости от соотношения толщины палубного настила s , толщины подкрепляющего листа s_1 и ширины выреза b , но не следует принимать его менее чем $k = 0,35s/s_1$.

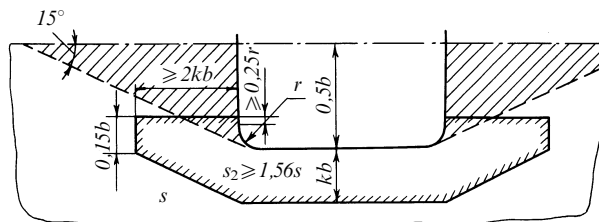


Рис. 2.6.5.1.5

.6 Толщина листов палубного настила между поперечными кромками соседних, последовательно расположенных вырезов грузовых люков и машинных шахт (см. 2.6.5.1.1) в пределах их ширины за вычетом поперечных размеров скругления должна быть не менее указанной в 2.6.4.2.

У поперечных кромок изолированных вырезов толщина s_{min} допускается на участке, показанном на рис. 2.6.5.1.6.

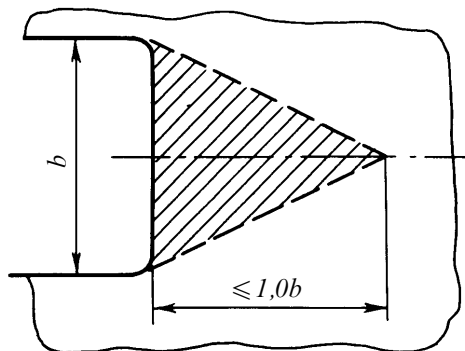


Рис. 2.6.5.1.6

При продольной системе набора настил палубы на участке между поперечными комингсами грузовых люков должен быть дополнительно подкреплён установкой на каждом шпангоуте разрезных поперечных ребер.

.7 Одинарные вырезы в расчетной палубе и второй непрерывной палубе, расположенной выше $0,75D$ от основной плоскости, на участках в средней части судна, указанных в 2.6.5.1.1 и 2.6.5.1.2, при $L \geq 40$ м на ширине от борта до линии вырезов грузовых люков должны иметь возможно меньшие размеры и располагаться на достаточном удалении от углов вырезов грузовых люков и машинно-котельных шахт, а также концов надстроек.

Прямоугольные и круглые вырезы в указанных районах могут не подкрепляться, если их ширина (диаметр) менее 20 толщин настила палубы в районе выреза или 300 мм в зависимости от того, что меньше.

Не допускаются вырезы в утолщенных листах, подкрепляющих углы грузовых люков и машинно-котельных шахт, а также в утолщенных листах палубного стрингера у концов надстроек и книц, которыми заканчиваются продольные комингсы.

Не требуется подкреплять вырезы (в том числе и прямоугольные), расположенные внутри линии вырезов грузовых люков не далее $0,25b$ от диаметральной плоскости и $0,5b$ от поперечных кромок грузового люка (где b — ширина грузового люка, м).

Подкрепление изолированных вырезов, расположенных на участке, показанном на рис. 2.6.5.1.6, не требуется.

Если на расчетной палубе расстояние между кромкой выреза и бортом (продольным комингсом люка) меньше двойной ширины выреза, независимо от ширины и формы выреза необходимо выполнение подкреплений. При этом указанное выше расстояние не должно приниматься менее 75 мм.

Углы прямоугольных вырезов должны быть скруглены по радиусу. Как правило, $r_{min} = 0,1b$ (где b — ширина выреза, м). Минимальный радиус скругления во всех случаях не должен приниматься менее двух толщин настила в районе выреза или 50 мм в зависимости от того, что больше.

2.6.5.2 Толщина комингсов вентиляторов (вентиляционных труб, каналов, шахт и т.д.) на палубе надводного борта и квартердека, а также на открытых палубах надстроек, расположенных в пределах $0,25L$ от носового перпендикуляра, s , мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 0,01d_k + 5, \quad (2.6.5.2)$$

где d_k — внутренний диаметр или длина большей стороны сечения комингса, мм.

При этом толщина s должна быть не менее 7, но может не превышать 10 мм.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III, длиной менее 24 м толщина комингсов вентиляторов s , мм, должна быть не менее:

$$s = 0,01d + 4;$$

или

$$s = s_{\text{пал}} + 1$$

в зависимости от того, что больше,

где d — внутренний диаметр или длина большей стороны сечения комингса, мм;
 $s_{\text{пал}}$ — толщина настила палубы, мм.

Толщина комингсов на палубах первого яруса надстроек, расположенных вне пределов 0,25L от носового перпендикуляра, может быть на 10 % меньше требуемой для комингсов на палубе надводного борта и возвышенном квартердеке.

Если толщина стального настила палубы меньше 10 мм, в районе комингса должен быть установлен сварной или накладной лист толщиной не менее 10 мм, длиной и шириной не менее двойного диаметра или удвоенной длины большей стороны сечения комингса.

При надежной перевязке комингса с подпалубным набором установка сварного или накладного листа не требуется.

Если комингс вентиляторов имеет высоту более 0,9 м и при этом не поддерживается соседними корпусными конструкциями, необходима установка книц, крепящих комингс к палубе.

Высота комингсов вентиляторов должна определяться согласно гл. 7.8 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Конструкция комингсов сходных и световых люков должна быть эквивалентной по прочности конструкции комингсов грузовых люков; при этом толщина комингсов не должна приниматься менее 7 мм, но может не превышать толщины палубы у комингса.

Глава 2.7. ПЕРЕБОРКИ, ТУННЕЛЬ ГРЕБНОГО ВАЛА

2.7.1 Общие положения и определения.

2.7.1.1 В главе приводятся требования к переборкам различных типов, туннелю гребного вала и коффердамам. Требования к коффердамным переборкам приведены в гл. 3.3.

2.7.1.2 Определения.

Непроницаемая переборка — переборка, не пропускающая воду и другие жидкости.

Коффердамная переборка — переборка, имеющая две параллельные непроницае-

мые обшивки, подкрепленные стойками или горизонтальными балками либо без таковых, соединенные между собой листовыми элементами, перпендикулярными этим обшивкам: вертикальными (диафрагмами) и (или) горизонтальными (платформами). При отсутствии диафрагм и платформ указанная конструкция должна рассматриваться как две переборки, ограничивающие коффердам.

Водонепроницаемая (аварийная) переборка — переборка, препятствующая распространению воды между судовыми помещениями в случае аварии.

Переборка цистерны, грузового танка — переборка, ограничивающая балластную, топливную или иную цистерну, а также грузовой танк наливного судна.

Отбойная переборка — переборка с вырезами, устанавливаемая внутри отсека для уменьшения динамической нагрузки от перемещающейся в нем жидкости.

Полупереборка — переборка в отсеке или его части, основное назначение которой — обеспечение дополнительной опоры палубным конструкциям.

2.7.1.3 Общее число поперечных водонепроницаемых переборок, включая переборки форпика и ахтерпика, должно быть, как правило, не менее указанного в табл. 2.7.1.3. Эти требования относятся только к грузовым судам и являются минимальными.

Таблица 2.7.1.3

Длина судна, м	Общее число переборок	
	Машинное помещение в средней части	Машинное помещение в корме ¹
До 65	4	3
От 65 до 85	4	4
» 85 » 105	5	5
» 105 » 125	6	6
» 125 » 145	7	6
» 145 » 165	8	7
» 165 » 185	9	8
Свыше 185	По согласованию с Регистром	

¹Переборка ахтерпика образует кормовую границу машинного помещения.

Если предусматривается обеспечение непотопляемости судна, число и расположение водонепроницаемых переборок (а также частичных водонепроницаемых переборок) следует принимать в соответствии с требованиями части V «Деление на отсеки».

В отдельных случаях Регистр может допустить уменьшение числа переборок.

При этом расстояние между соседними водонепроницаемыми переборками, как правило, не должно превышать 30 м. Увеличение этого расстояния является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Все водонепроницаемые поперечные переборки, расположенные между форпиковой и ахтерпиковой переборками, как правило, должны быть доведены до палубы надводного борта.

2.7.1.4 Переборки пиков и машинного помещения, туннели гребных валов должны удовлетворять также требованиям 1.1.6.1 или 1.1.6.2

2.7.1.5 Отсеки, предназначенные для перевозки жидких грузов и балласта, у которых $l > 0,13L$ и (или) $b > 0,6B$, являются предметом специального рассмотрения Регистром (l и b — длина и ширина отсека, измеренные на середине его высоты, м).

2.7.2 Конструкция.

2.7.2.1 Непроницаемые переборки могут быть плоскими или гофрированными. Отбойные переборки с вырезами должны быть плоскими.

К конструкции продольных непроницаемых переборок, непроницаемых переборок шахт лага, эхолота, аварийного выхода, туннеля гребного вала и т.п. предъявляются те же требования, что и к поперечным непроницаемым переборкам.

Допускается устройство водонепроницаемых уступов и выступов переборок.

Продольные переборки наливных судов на всем протяжении района грузовых танков (включая насосные отделения и коффердамы) должны быть непроницаемыми, за исключением третьей переборки в диаметральной плоскости, которая может быть выполнена как отбойная.

В пересечениях продольных и поперечных переборок должна быть обеспечена конструктивная непрерывность продольных переборок. Окончание продольных переборок должно быть плавным.

Полупереборки должны быть плоскими.

2.7.2.2 Гофрированные продольные переборки должны иметь, как правило, горизонтальное расположение гофров. Поперечные переборки могут быть как с вертикальным, так и с горизонтальным расположением гофров.

Плоские переборки должны быть подкреплены стойками или горизонтальными балками. Стойки и горизонтальные балки плоских переборок, а также вертикальные и горизонтальные гофры гофрированных переборок могут поддерживаться горизонтальными рамами или рамными стойками соответственно.

Горизонтальные рамы и рамные стойки должны быть подкреплены согласно требованиям 1.7.3.

Полупереборки должны быть подкреплены стойками.

2.7.2.3 Крепление концов балок набора переборок должно удовлетворять следующим требованиям:

1 Концы стоек и горизонтальных балок переборок, как правило, должны закрепляться кницами, удовлетворяющими требованиям 1.7.2.2. Для закрепления концов основного набора переборки форпика ниже палубы надводного борта установка книц обязательна.

2 Кницы, крепящие стойки поперечных переборок к настилам палуб и второго дна (обшивке днища), при поперечной системе набора должны быть доведены до ближайшего к переборке бимса или флора и приварены к ним.

Кницы, крепящие горизонтальные балки переборок к борту или другой переборке, при поперечной системе набора последних должны быть доведены до ближайшего к переборке шпангоута или стойки переборки и приварены к ним.

3 Если стойки переборок разрезаются на палубах, платформах или горизонтальных рамах и кницы не устанавливаются, концы стоек должны быть приварены к настилу палубы, платформы или стенке горизонтальной рамы, либо срезаны «на ус».

4 Закрепление концов рамных стоек и горизонтальных рам должно удовлетворять требованиям 1.7.2.3.

Кницы горизонтальных рам поперечных переборок при отсутствии на одной высоте с ними горизонтальных рам продольных переборок и (или) бортовых стрингеров должны быть доведены до ближайшей стойки продольной переборки и (или) ближайшего шпангоута и приварены к ним.

Если рамная стойка поперечной переборки не лежит в одной плоскости с вертикальным килем или днищевым стрингером, в двойном дне под кницей, крепящей нижний конец рамной стойки, должна устанавливаться бракета.

2.7.2.4 Крепление гофрированных переборок должно удовлетворять следующим требованиям:

1 В местах присоединения гофрированной переборки с горизонтальными гофрами к палубе и днищу (второму дну), с вертикальными гофрами к бортам и продольным переборкам должны быть предусмотрены плоские переходные участки, конструкция, толщина и подкрепление которых должны удовлетворять требованиям к плоским переборкам.

2 Закрепление концов гофров должно выполняться непосредственной приваркой их к настилу второго дна (обшивке днища), бортовой обшивке, настилу палуб и т.д. Должно быть обращено внимание на исключение при этом «жестких точек» (см. 1.7.1.4) в указанных конструкциях.

3 Требования к креплению гофрированных переборок судов для навалочных грузов определены в 3.3.2.

2.7.3 Нагрузки на переборки.

2.7.3.1 Расчетное давление p , кПа, на конструкции водонепроницаемых переборок и туннеля гребного вала принимается равным:

$$p = \alpha z_{\Pi}, \quad (2.7.3.1)$$

где $\alpha = 10$ для конструкций форпиковой переборки;

$\alpha = 7,5$ в остальных случаях;

z_{Π} — отстояние, измеренное в диаметральной плоскости, от точки приложения расчетной нагрузки до ее верхнего уровня, м; верхним уровнем нагрузки являются: палуба переборок — для водонепроницаемых переборок и туннеля гребного вала; верхняя кромка форпиковой переборки — для форпиковой переборки.

При установке на палубе переборок в плоскости водонепроницаемых переборок или в непосредственной близости от них частичных водонепроницаемых переборок z_{Π} измеряется до верхней кромки последних.

В любом случае расчетное давление для конструкций водонепроницаемых переборок должно быть не менее 12 кПа, а для конструкций форпиковой переборки — не менее 16 кПа.

2.7.3.2 Расчетное давление на переборки цистерн, грузовых танков и трюмов для водяного балласта определяется согласно 1.3.4.2.

Расчетное давление на отбойные переборки и отбойные листы определяется по формулам (1.3.4.2-6) и (1.3.4.2-7), но должно быть не менее $p_{\min} = 25$ кПа.

Расчетное давление на переборки, ограничивающие трюмы для тяжелого навалочного груза, определяется согласно 1.3.4.3.

2.7.4 Размеры связей переборок.

2.7.4.1 Толщина обшивки переборок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно 2.7.3;

$m = 15,8$;

для продольных переборок наливных судов длиной 65 м и более при поперечной системе набора в средней части

$k_{\sigma} = 0,55k_B \leq 0,8$ на уровне основной плоскости;

k_B определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_{\sigma} = 0,55k_D \leq 0,8$ на уровне верхней палубы;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_{\sigma} = 0,8$ в районе $(0,4 - 0,5)D$ от основной плоскости.

Для промежуточных районов по высоте борта k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

$k_{\sigma} = 0,8$ при $L = 12$ м.

При $12 < L < 65$ м k_{σ} определяется линейной интерполяцией, принимая $k_{\sigma} = 0,68$ при $L = 65$ м на уровнях основной плоскости и верхней палубы.

$k_{\sigma} = 0,9$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

$k_{\sigma} = 0,9$ для всех остальных переборок.

Листы обшивки водонепроницаемых переборок судов длиной 50 м могут иметь толщину менее на 0,5 мм, а на судах длиной 40 м и менее — на 1 мм. Для промежуточных значений длины судна уменьшение толщины определяется линейной интерполяцией.

Толщина верхнего и нижнего поясьев продольных переборок наливных судов должна удовлетворять требованиям к бортовой обшивке согласно 2.2.4 с учетом давления от жидкого груза.

Толщина обшивки водонепроницаемых переборок и переборок масляных цистерн $s_{\min}$, мм, должна быть не менее:

$$s_{\min} = 4 + 0,02L. \quad (2.7.4.1-1)$$

При $L > 150$ м принимается $L = 150$ м.

Толщина нижних листов переборок должна быть на 1 мм больше указанной и не менее 6 мм.

Для переборок цистерн (за исключением масляных) толщина обшивки, поясков и стенок балок набора $s_{\min}$, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{\min} = 5 + 0,015L; \quad (2.7.4.1-2)$$

$$6,0 \leq s_{\min} \leq 7,5 \text{ мм.}$$

Минимальная толщина обшивки переборок наливных судов в районе грузовых и балластных танков должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

Листы обшивки переборок могут иметь толщину, не превышающую толщины соответствующих поясьев наружной обшивки и настила палуб при одинаковых пролетах пластин и пределах текучести стали. Указанное также относится к соотношению толщин нижних листов переборок и настила второго дна (днища).

Ширина нижнего и верхнего поясьев переборок определяется согласно 2.7.5.1.

В местах прохода дейдвудных труб листы переборок должны иметь удвоенную толщину.

Толщина гофрированных переборок определяется согласно 1.6.4.5 с учетом требований к моменту сопротивления стоек или горизонтальных балок согласно 2.7.4.2.

2.7.4.2 Момент сопротивления стоек или горизонтальных балок переборок должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — согласно 2.7.3;

m — по табл. 2.7.4.2;

Таблица 2.7.4.2

Элементы набора	<i>m</i>
Однопролетные стойки: оба конца срезаны «на ус»	8
верхний конец срезан «на ус», а нижний приварен к опорной конструкции	9
оба конца приварены к опорной конструкции	10
верхний конец приварен к опорной конструкции, а нижний подкреплён кницей ¹	14
оба конца подкреплены кницами ¹	18
Многопролетные стойки: в пролете	18
в промежуточном опорном сечении, если стойка проходит через опорную конструкцию, не разрезаясь ²	12
Горизонтальные балки	12

¹Дополнительно выполняется проверка прочности в опорном сечении с учетом кницы в его составе при $m = 12$.
²С учетом кницы в опорном сечении, если она установлена.

для горизонтальных балок продольных переборок наливных судов длиной 65 м и более в средней части $k_{\sigma} = 0,55k_B \leq 0,75$ на уровне основной плоскости; k_B определяется по формуле (2.2.4.1); $k_{\sigma} = 0,55k_D \leq 0,75$ на уровне верхней палубы; k_D определяется по формуле (2.2.4.1); $k_{\sigma} = 0,75$ в районе $(0,4 - 0,5)D$ от основной плоскости.

Для промежуточных районов по высоте борта k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

$k_{\sigma} = 0,75$ при $L = 12$ м.

При $12 < L < 65$ м k_{σ} определяется линейной интерполяцией, принимая $k_{\sigma} = 0,65$ при $L = 65$ м на уровнях основной плоскости и верхней палубы.

$k_{\sigma} = 0,75$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией.

$k_{\sigma} = 0,75$ для всех остальных балок набора.

Для гофров $m = 10$; для вертикальных гофров переборок, верхние и нижние концы которых крепятся к палубе и днищу или второму дну с помощью соответственно поперечных балок прямоугольного или трапецидального сечения и опор трапецидального сечения согласно 3.3, $m = 13$.

Горизонтальные балки продольных переборок, расположенные на расстоянии $0,15D$ от палубы и днища, должны удовлетворять требованиям устойчивости согласно 1.6.5.

Толщина стенок и поясков балок набора и подкрепляющих их книц у переборок цистерн (за исключением масляных) должна быть не менее требуемой формулой (2.7.4.1-2), у переборок

наливных судов в районе грузовых и балластных танков — не менее требуемой в 3.5.4.

2.7.4.3 Рамный набор переборок должен удовлетворять следующим требованиям:

1 У рамных стоек переборок, в конструкции которых отсутствуют горизонтальные рамы, и у горизонтальных рам переборок, в конструкции которых отсутствуют рамные стойки, момент сопротивления сечения и площадь сечения стенки за вычетом вырезов должны быть не менее определяемых в 1.6.4.1 — 1.6.4.3. При этом:

$$N_{max} = nral;$$

p — согласно 2.7.3;

m, n определяются по табл. 2.7.4.3-1 в зависимости от числа распорок, устанавливаемых в бортовых танках между рамным набором переборки и борта, для продольных переборок наливных судов; для рамного набора других переборок, у которых имеются рамные стойки, но нет горизонтальных рам или имеются горизонтальные рамы, но нет рамных стоек, m и n определяются по табл. 2.7.4.3-2;

Таблица 2.7.4.3-1

Балка набора	Параметр	Число распорок			
		0	1	2	3
Рамная стойка	m	11	24	24	24
	n	0,5	0,325	0,3	0,275
Горизонтальная рама	m	18	36	36	36
	n	0,5	0,35	0,3	0,3

Таблица 2.7.4.3-2

Балка набора	m	n
Рамная стойка в трюмах или танках в твиндеках	11	0,5
	10	0,5
Горизонтальная рама в цистернах в бортовых танках	10	0,5
	18	0,5

l — длина пролета, включающая кницы, м;

k_{σ} — для горизонтальных рам продольных переборок наливных судов определяется так же, как для горизонтальных балок тех же переборок согласно 2.7.4.2; для остального рамного набора $k_{\sigma} = 0,75$; $k_{\tau} = 0,75$.

2 В случаях, когда в составе конструкции переборки имеются и рамные стойки, и горизонтальные рамы, размеры этих балок должны быть определены по расчету перекрытия как стержневой системы при действии расчетных нагрузок согласно 2.7.3 и коэффициентах допускаемых напряжений согласно 2.7.4.3.1.

3 У рамных балок гофрированных переборок в качестве расчетного принимается наименьшее по

высоте поперечное сечение; ширина присоединенного пояска должна приниматься согласно 1.6.3.6.

.4 Толщина стенок и поясков рамных балок и подкрепляющих их книц и ребер у переборок цистерн (за исключением масляных) должна быть не менее требуемой формулой (2.7.4.1-2), у переборок наливных судов в районе грузовых и балластных танков — не менее требуемой в 3.5.4.

2.7.4.4 Размеры элементов отбойных переборок и отбойных листов в отсеках, предназначенных для перевозки жидких грузов и балласта, должны удовлетворять следующим дополнительным требованиям:

.1 В отбойных переборках общая площадь вырезов должна быть не больше 10 % площади всей переборки. Число и размеры вырезов в верхних и нижних поясах должны быть минимальными.

Толщина и ширина верхнего и нижнего листов отбойных переборок должны приниматься в соответствии с требованиями к обшивке переборок цистерн или грузовых (балластных) танков в зависимости от назначения.

.2 Отбойный лист должен быть подкреплен набором, удовлетворяющим требованиям к набору отбойных переборок.

Свободная кромка отбойного листа должна быть подкреплена горизонтальной балкой или свободным пояском. Их момент сопротивления должен удовлетворять требованиям к основному набору отбойных переборок.

Если отбойный лист выполняет функции рамной подпалубной балки, он должен удовлетворять требованиям гл. 2.6.

2.7.4.5 Размеры элементов полупереборок должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки полупереборки должна быть не менее требуемой формулой (2.7.4.1-1).

.2 Стойки полупереборок, поддерживающие рамные и концевые люковые бимсы, должны удовлетворять требованиям для соответствующих пиллерсов (см. гл. 2.9).

В любом случае эйлеровы напряжения стойки, МПа, определяемые согласно 2.9.4.1, должны быть не менее:

$$\sigma_e = 200\eta.$$

Момент инерции и площадь сечения стойки, используемые для определения ее эйлеровых напряжений, должны вычисляться с учетом присоединенного пояска обшивки полупереборки шириной, равной половине расстояния между стойками.

.3 Если полупереборка непосредственно воспринимает нагрузку от воздействия груза, размеры ее элементов должны удовлетворять требованиям к переборкам трюмов для указанного груза.

2.7.4.6 Размеры элементов туннеля гребного вала, включая его выгородки и рецесс, а также непроницаемых переборок шахт лага, эхолота, аварийного выхода и т.д. должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к размерам элементов водонепроницаемых переборок.

Если туннель гребного вала проходит через отсек, предназначенный для перевозки жидкого груза и балласта, размеры его элементов должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к размерам элементов непроницаемых переборок, ограждающих указанный отсек.

При сводчатой форме крыши туннеля гребного вала толщина настила крыши может быть уменьшена на 10 %.

Толщина настила крыши туннеля гребного вала под грузовыми люками должна быть увеличена на 2 мм.

2.7.5 Специальные требования.

2.7.5.1 Ширина нижнего пояса переборки, считая от уровня второго дна, или, если оно отсутствует, от днища судна, должна быть не менее 0,9 м у судов длиной 40 м и более и не менее 0,4 м у судов длиной 12 м. Для промежуточных значений длины судна ширина указанного пояса определяется линейной интерполяцией. При этом, если двойное дно подходит к переборке только с одной стороны, нижний пояс переборки должен выступать не менее чем на 0,3 м над уровнем второго дна.

В котельном отделении нижний пояс переборки должен выступать над настилом не менее чем на 0,6 м.

Верхняя кромка нижнего пояса обшивки поперечных переборок в грузовых танках наливных судов должна быть не менее чем на 100 мм выше верхних концов книц продольных днищевых балок. Ширина верхнего и нижнего поясов обшивки продольных переборок должна быть не менее $0,1D$, однако может быть не более 1,8 м.

2.7.5.2 Коффердамы и ограждающие их переборки должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Ширина вертикальных коффердамов, предусматриваемых 2.1.12 и 2.4.7 части VI «Противопожарная защита» и 13.7.5, 14.5.2, гл. 17.3 части VIII «Системы и трубопроводы», если в других частях Правил не предусмотрены иные требования, должна составлять одну шпацию, но не менее 0,6 м, а высота горизонтальных коффердамов — не менее 0,7 м.

Во всех случаях размеры коффердамов должны выбираться таким образом, чтобы был обеспечен доступ в них для осмотра и ремонта.

Взамен коффердамов могут устраиваться коффердамные переборки согласно гл. 3.3, если Правилами не предусмотрено иное.

.2 Ковфердамы, примыкающие к грузовым танкам и топливным цистернам, должны быть водонепроницаемыми.

Переборки, отделяющие коффердамы от цистерн и танков, должны удовлетворять требованиям к переборкам этих цистерн и танков.

Переборки коффердамов, заполняемых водой, должны удовлетворять требованиям к переборкам цистерн.

Переборки коффердамов, которые должны обеспечивать непроницаемость, но не заполняются водой, должны удовлетворять требованиям к водонепроницаемым переборкам.

Переборки коффердамов, которые не обеспечивают непроницаемость, должны удовлетворять требованиям к полупереборкам согласно 2.7.4.5, исключая требование к стойкам, поддерживающим рамные и концевые люковые бимсы. Они могут иметь вырезы при условии скругления углов и соответствующего подкрепления. Указанные вырезы, как правило, не должны выполняться в верхних и нижних поясах продольных переборок.

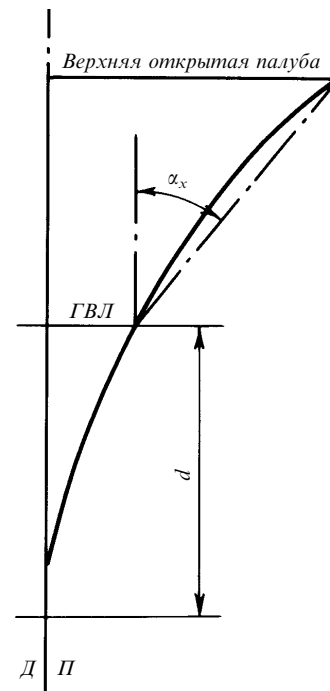


Рис. 2.8.1.2-1
Схема определения угла α_x

Глава 2.8. НОСОВАЯ И КОРМОВАЯ ОКОНЕЧНОСТИ

2.8.1 Общие положения и обозначения.

2.8.1.1 В главе приводятся требования к следующим конструкциям: форпику и бульбу, если последний предусматривается, днищу в районе $0,25L$ в корму от носового перпендикуляра, борту в районе $0,15L$ в корму от носового перпендикуляра, конструкциям, расположенным в корму от переборки ахтерпика, а также конструкциям усиления днища и борта в носу в районе действия ударного давления.

В настоящей главе принимается, что верхней границей форпика и ахтерпика является непроницаемая палуба или платформа, расположенная непосредственно над летней грузовой ватерлинией.

2.8.1.2 Обозначения:

d_n — наименьшая расчетная осадка (на носовом перпендикуляре), м;

α_x — угол между вертикалью и прямой линией, соединяющей точки пересечения летней грузовой ватерлинии и верхней открытой палубы с бортом судна в поперечном сечении, отстоящем на расстоянии $0,05L$ от носового перпендикуляра (рис. 2.8.1.2-1), град;

β_x — угол между касательной к ватерлинии, расположенной посередине вертикального расстояния между летней грузовой ватерлинией и верхней открытой палубой на носовом перпендикуляре, и линией, параллельной диаметральной плоскости, в поперечном сечении судна, отстоящем на расстоянии $0,05L$ от носового перпендикуляра (рис. 2.8.1.2-2), град.

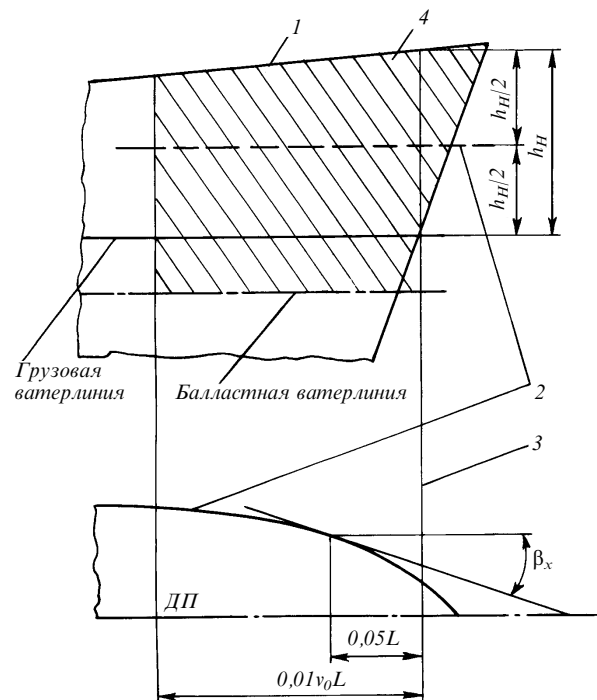


Рис. 2.8.1.2-2
Схема определения угла β_x и области действия ударного давления волн (заштрихована)

- 1 — верхняя открытая палуба;
- 2 — ватерлиния для определения угла β_x ;
- 3 — носовой перпендикуляр;
- 4 — область ударных давлений;

h_n — вертикальное расстояние между ГВЛ и верхней открытой палубой на носовом перпендикуляре.

2.8.2 Конструкция.

2.8.2.1 Предусматриваются следующие системы набора оконечностей:

поперечная — для днища в пиках;

поперечная или продольная — для остальных конструкций.

2.8.2.2 Флоры в форпике устанавливаются на каждом шпангоуте. Их высота должна быть не менее требуемой в 2.4.4.1, но не более 2,25 м, толщина — не менее требуемой формулой (2.4.4.3-1) при $k=1$ и $a=0,6$ м; однако нет необходимости делать их толще днищевой обшивки в данном районе. Стенки флоров должны быть подкреплены вертикальными ребрами жесткости, устанавливаемыми на расстоянии не более 0,6 м друг от друга.

Пояски флоров должны иметь толщину не менее толщины флоров и ширину согласно 1.7.3.1.

В диаметральной плоскости должен устанавливаться днищевой стрингер, являющийся продолжением вертикального киля в районе трюмов и состоящий из разрезных на флорах листов с пояском по верхней кромке. Высота и толщина листов днищевых стрингеров, а также толщина и ширина его пояса должны быть такими же, как у флоров.

Если установка вертикальных листов стрингера невозможна, пояски флоров должны быть соединены между собой в диаметральной плоскости угольником, тавровой балкой или балкой другого профиля, имеющего ширину и толщину полок такие же, как у поясков флоров.

2.8.2.3 При поперечной системе набора борта форпика, по крайней мере, до палубы, расположенной непосредственно над летней грузовой ватерлинией, должны быть установлены бортовые стрингеры. Расстояние между бортовыми стрингерами, измеренное по вертикали, не должно, как правило, превышать 2 м.

Бортовые стрингеры должны поддерживаться распорными бимсами, установленными через шпангоут и опирающимися по возможности на продольную переборку в диаметральной плоскости.

Свободная кромка бортовых стрингеров должна быть подкреплена пояском, имеющим толщину не менее толщины стенки стрингера и ширину согласно 1.7.3.1. Стенка стрингера на каждом шпангоуте должна быть подкреплена кницами с размерами сторон не менее $\frac{1}{2}$ высоты стенки стрингера, а в местах установки распорных бимсов — не менее требуемых в 1.7.2.2. Толщина книц должна быть не менее толщины стенки стрингера.

Вместо распорных бимсов бортовые стрингеры могут поддерживаться рамными шпангоутами, установленными не далее 3 м друг от друга.

Вместо бортовых стрингеров с распорными бимсами или рамными шпангоутами рекомендуется установка пронизаемых платформ. В этом случае расстояние между платформами может быть увеличено до 2,5 м. Бимсы пронизаемых платформ должны устанавливаться на каждом шпангоуте.

Если в конструкции с распорными бимсами или рамными шпангоутами расстояние от основной плоскости до ближайшей палубы или платформы превышает 9 м, посередине этого расстояния должна быть установлена пронизаемая платформа, у которой общая площадь вырезов не должна превышать 10 % ее площади.

При продольной системе набора борта форпика расстояние между рамными шпангоутами должно быть не более 2,4 м. В местах прохода или закрепления рамных шпангоутов на палубах и платформах должны быть установлены рамные бимсы.

Флоры, в плоскости которых отсутствуют рамные шпангоуты, должны соединяться кницами с ближайшими бортовыми продольными балками.

2.8.2.4 Носовой бульб должен быть подкреплён платформами, расстояние между которыми по вертикали не должно превышать 2 м. Бимсы платформы должны устанавливаться на каждом шпангоуте.

Если протяженность бульба в нос от носового перпендикуляра превышает $0,03L$, в диаметральной плоскости должна быть установлена пронизаемая переборка, подкрепленная стойками на каждом шпангоуте.

При протяженности бульба менее $0,03L$ он может быть подкреплён установкой в диаметральной плоскости рамной балки, являющейся продолжением вертикального киля.

Конструкция носовой оконечности при наличии бульба должна обеспечивать свободное прохождение якоря мимо бульба при антикрене 5° .

В районе возможного касания якоря должны быть предусмотрены промежуточные шпангоуты, а также увеличение толщины наружной обшивки бульба.

2.8.2.5 Конструкция днища в носовой оконечности вне форпика на судне с одинарным дном должна удовлетворять 2.3.2, 2.3.4 и следующим требованиям:

1 В районе $0,25L$ от носового перпендикуляра при поперечной системе набора расстояние между днищевыми стрингерами, а также от вертикального киля или борта судна до днищевых стрингеров не должно превышать 1,1 м.

В грузовых танках наливных судов при продольной системе набора и минимальной осадке на носовом перпендикуляре менее $0,035L$ посередине между флорами должна быть установлена допол-

нительная поперечная связь с пояском по свободной кромке. Высота этой связи должна быть не менее высоты продольных днищевых балок.

.2 В нос от грузовых танков:

При поперечной системе набора как продолжение каждой второй продольной днищевой балки грузовых танков должны быть установлены интеркостельные стрингеры с пояском по свободной кромке, протянутые в нос насколько это практически возможно. Высота и толщина стенок стрингеров, а также размеры поясков принимаются такими же, как у флоров.

При продольной системе набора расстояние между флорами должно быть не более 2,8 м. Между вертикальным килем и продольной переборкой или конструкцией, которой она заканчивается, с каждого борта должен быть установлен интеркостельный стрингер, имеющий размеры флоров.

2.8.2.6 Конструкция двойного дна в носовой оконечности вне форпика должна удовлетворять 2.4.2 и приведенным ниже требованиям.

В районе $0,25L$ от носового перпендикуляра расстояние между стрингерами должно быть не более 2,2 м. В этом районе при поперечной системе набора должны быть дополнительно установлены полустрингеры, приваренные к днищу и флорам. Расстояние между стрингерами и полустрингерами не должно превышать 1,1 м. Эти полустрингеры должны быть продлены по возможности дальше в нос, а их свободные кромки должны быть подкреплены фланцами или поясками.

Флоры должны быть подкреплены ребрами жесткости в плоскости каждого полустрингера и в плоскости каждой продольной балки днища при продольной системе набора.

На судах длиной более 80 м с минимальной осадкой на носовом перпендикуляре менее $0,025L$ в районе $0,25L$ от носового перпендикуляра кромки вырезов в стенках флоров, стрингеров и вертикального киля должны быть подкреплены.

2.8.2.7 При поперечной системе набора борта в районе $0,15L$ от носового перпендикуляра, вне форпика, на уровне бортовых стрингеров форпика должны быть установлены интеркостельные бортовые стрингеры. Высота и толщина стенки стрингера должны быть равны соответственно высоте и толщине стенки шпангоута. Бракеты, образующие стенку стрингера, должны быть приварены к стенкам шпангоутов и наружной обшивке. На свободной кромке стрингер должен иметь свободный поясok толщиной не менее толщины стенки и шириной согласно 1.7.3.1.

Допускается конструкция интеркостельного бортового стрингера из того же профиля, что и шпангоуты.

Поясок (фланец) стрингера не следует приваривать к поясам шпангоутов.

Интеркостельные стрингеры должны крепиться к переборкам кницами.

Если расстояние между шпангоутами не превышает их удвоенной высоты, допускается выполнять интеркостельные стрингеры без свободного пояса или фланца. При этом их толщина s , мм, должна быть не менее $s = l/4s + \Delta s$ или $s = 0,05h$ в зависимости от того, что больше, где l — протяженность свободной кромки стрингера между шпангоутами, мм, h — высота стрингера, мм.

На судах, имеющих характеристику $(v_0/\sqrt{L}) > 1,5$ или значительный развал шпангоутов в носу, должны быть предусмотрены рамные шпангоуты и поддерживаемые ими бортовые стрингеры. Расстояние между рамными шпангоутами не должно превышать 5 шпаций.

При продольной системе набора борта в носу вне форпика расстояние между рамными шпангоутами должно быть не более 3 м. В трюмах всех судов, а также в твиндеках и надстройках судов, имеющих характеристику $(v_0/\sqrt{L}) > 1,5$ или значительный развал шпангоутов в носу, должна быть предусмотрена установка между рамными шпангоутами вертикальной интеркостельной связи, имеющей размеры бортовых продольных балок. Конструкция указанной связи должна быть аналогичной конструкции интеркостельных бортовых стрингеров, требуемых при поперечной системе набора. Интеркостельная связь может заканчиваться на верхней и нижней бортовых продольных балках трюма, твиндеков и надстройки. Каждая вторая бортовая продольная балка должна соединяться с рамными шпангоутами кницами, доведенными до свободного пояса шпангоута.

2.8.2.8 В районе до $0,1L$ от носового перпендикуляра пролет рамных бимсов открытых палуб не должен превышать 3 м, а пролет карлингсов — 3,6 м.

В районе до $0,2L$ от носового перпендикуляра момент сопротивления сечения рамных бимсов открытых палуб должен быть не менее требуемого для карлингсов при одинаковых пролетах и расстояниях между балками.

2.8.2.9 Конструкция в корму от переборки ахтерпика должна иметь достаточную жесткость в вертикальной и горизонтальной плоскостях. С этой целью может быть потребована установка дополнительных продольных переборок или платформ, утолщение настила палубы и наружной обшивки, а также перевязка продольных связей днища и верхней палубы пиллерсами или раскосами. Если свес кормы велик или ширина ахтерпика в каком-либо сечении превышает 20 м,

рекомендуется установка дополнительных продольных проницаемых переборок по правому и левому борту.

При наличии плоского участка днища могут быть потребованы дополнительные подкрепления для восприятия нагрузок от ударного давления.

2.8.2.10 Флоры в ахтерпике должны удовлетворять требованиям [2.8.2.2](#).

На одновинтовых судах флоры должны быть подняты над дейдвудной трубой не менее чем на 0,8 м. Если это требование окажется практически невыполнимым, сверху дейдвудной трубы на каждом шпангоуте должны устанавливаться поперечные связные полосы с поясками по обеим кромкам. Толщина этих полос должна быть не менее толщины флора. При длине полосы более 1,5 м на ее середине должно быть поставлено ребро жесткости.

Флоры с отогнутыми фланцами не допускаются.

На судах длиной более 200 м флоры доводятся до платформы, расположенной выше дейдвудной трубы. В продольном направлении следует подкреплять флоры бракетами, установленными в диаметральной плоскости, как правило, по всей высоте флоров. Выше дейдвудной трубы установка бракет обязательна. Следует доводить бракеты до старпоста. Бракеты могут не устанавливаться, если над флорами установлен отбойный лист, нижняя кромка которого расположена ниже поясков флоров не менее чем на 0,8 м.

Вырез во флорах для пропуска дейдвудной трубы следует подкреплять пояском. Вырезы во флорах, расположенные ниже дейдвудной трубы, должны подкрепляться поясками или ребрами жесткости.

2.8.2.11 При поперечной системе набора борта ахтерпика конструкция распорных бимсов и стрингеров, бимсовых книц, соединения шпангоутов со стрингерами, расстановка и конструкция рамных шпангоутов и проницаемых платформ должны удовлетворять требованиям [2.8.2.3](#). Расстояние между бортовыми стрингерами, измеренное по вертикали, не должно превышать 2,5 м. При этом пролет шпангоута, измеренный по борту, не должен превышать 3,5 м.

На двух- и многовинтовых судах с крейсерской и транцевой кормой расстояние между стрингерами, измеренное по борту, не должно превышать 2 м; при этом один из стрингеров должен устанавливаться у верхней кромки выкружки или в плоскости кронштейна гребного вала. При установке рамных шпангоутов расстояние между ними не должно быть более 2,4 м.

При продольной системе набора борта ахтерпика должны выполняться соответствующие требования [2.8.2.3](#).

2.8.2.12 Концы балок набора ахтерпика (включая набор палуб, платформ и переборок), а также концы горизонтальных и по возможности вертикальных ребер жесткости флоров должны быть закреплены (см. [1.7.1.4](#)).

Пояски флоров и рамных бимсов ахтерпика должны срезаться на «ус» в местах соединения флоров и рамных бимсов с продольными переборками. При этом стойки переборок должны крепиться к пояскам флоров кницами, установленными с обеих сторон переборок.

Указанное относится также к узлам соединения карлингсов и днищевых стрингеров с поперечными переборками.

2.8.2.13 Расстояние между обыкновенными или поворотными шпангоутами может быть таким, как в середине длины судна, но не более 750 мм. В диаметральной плоскости должен устанавливаться стрингер одинаковой высоты с флорами. При наличии транцевой кормы и/или плоского участка днища должны быть установлены днищевые стрингеры, расположенные на расстоянии не более 2 м друг от друга.

При полной крейсерской корме и при пролете шпангоута от верхней кромки флоров до ближайшей палубы более 2,5 м должны предусматриваться дополнительные подкрепления в виде рамных шпангоутов и бортового стрингера.

2.8.2.14 При использовании пиков в качестве цистерн рекомендуется установка в диаметральной плоскости отбойной переборки.

2.8.3 Нагрузки на конструкции оконечностей.

2.8.3.1 Расчетное давление на конструкции в оконечностях судна определяется при действии эксплуатационных нагрузок, указанных в гл. [2.2](#) — [2.7](#), а также экстремальных нагрузок, приведенных в [2.8.3.2](#) и [2.8.3.3](#).

Размеры конструктивных элементов носовой оконечности в районе действия ударного давления должны быть проверены на действие экстремальных нагрузок:

согласно [2.8.3.2](#) для судов длиной более 65 м с минимальной осадкой на носовом перпендикуляре менее $0,045L$;

согласно [2.8.3.3](#) для судов с характеристикой $v_0/\sqrt{L} > 1,5$ или имеющих значительный развал шпангоутов в носу.

2.8.3.2 Экстремальные значения расчетного гидродинамического давления p_{SL} , кПа, при ударах волн в днище носовой оконечности должны определяться с помощью формулы

$$p = 5,5 C_1 C_2 \varphi_r \frac{b_x}{B} (1 - 5d_n/L)(1 - x_1/l_d) \cdot 10^3, \quad (2.8.3.2-1)$$

где $C_1 = \sqrt{L}$ при $L \leq 200$ м;

$C_1 = 5\sqrt{10 - 0,01L}$ при $L > 200$ м;

$C_2 = 0,134v_0(1 - 17,1d_n/L)/\sqrt{L}$;

$l_d = (0,22 + 1,5C_2)L$;
 v_0 — см. 1.1.3;
 φ_r — согласно 1.3.1.5 (для судов неограниченного района плавания $\varphi_r = 1$);
 b_x — ширина судна в рассматриваемом поперечном сечении на уровне $0,04B$ от основной плоскости, но не более $0,8B$, м;
 x_1 — отстояние рассматриваемого поперечного сечения от носового перпендикуляра, но не более l_d , м.

По формуле (2.8.3.2-1) определяются наибольшая величина p (далее — p_m) и соответствующая ей величина x_1 (далее — x_m) путем вычисления p в ряде сечений в пределах участка l_d , и устанавливается расчетное давление p_{SL} (рис. 2.8.3.2) по формуле

$$\begin{aligned} p_{SL} &= p_n + (p_m - p_n) x_1 / (x_m - 0,05L) \\ &\text{при } 0 \leq x_1 < x_m - 0,05L; \\ p_{SL} &= p_m \\ &\text{при } x_m - 0,05L \leq x_1 \leq x_m + 0,05L; \\ p_{SL} &= p_m(0,5L - x_1) / (0,45L - x_m) \\ &\text{при } x_m + 0,05L \leq x_1 \leq 0,5L, \end{aligned} \quad (2.8.3.2-2)$$

где $p_n = 0,5p_m$ при наличии носового бульба;
 $p_n = 0$ при отсутствии носового бульба.

Действие гидродинамического давления, определяемого по формуле (2.8.3.2-2), распространяется на высоту $0,04B$ от основной плоскости.

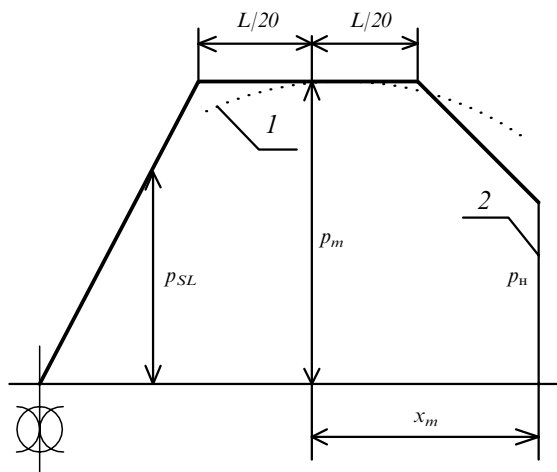


Рис. 2.8.3.2 Схема определения расчетного давления p_{SL} :
 1 — величина p по формуле (2.8.3.2-1);
 2 — носовой перпендикуляр

2.8.3.3 Экстремальные значения расчетного гидродинамического давления p_{SL} , кПа, при ударах волн в борт носовой оконечности должны определяться по формуле

$$p_{SL} = 0,9C_3C_4^2, \quad (2.8.3.3)$$

где $C_3 = 2,2 + 1,5 \lg \alpha_x$;
 $C_4 = v_0(0,6 - 20/L)(1 - 0,2\beta_x/60) \sin \beta_x + 0,6\sqrt{L}$;
 v_0 — см. 1.1.3;
 α_x и β_x — согласно 2.8.1.2.

Действие ударного давления распространяется по высоте на часть борта, расположенную выше балластной ватерлинии, а по длине — на часть борта, простирающуюся в корму до поперечного сечения, отстоящего на $0,01v_0L$ от носового перпендикуляра, и в нос до пересечения верхней палубы с форштевнем (см. рис. 2.8.1.2-2).

2.8.4 Размеры конструктивных элементов оконечностей.

2.8.4.1 Толщина наружной обшивки, размеры конструктивных элементов одинарного и двойного дна, а также бортового набора при действии эксплуатационных нагрузок, определяемых в гл. 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, должны удовлетворять требованиям 2.2.4, 2.3.4, 2.4.4 и 2.5.4. Кроме того, при определении размеров конструктивных элементов форпика и ахтерпика должны быть выполнены следующие требования:

1 Момент сопротивления шпангоутов определяется по формулам (1.6.4.1-1) и (1.6.4.1-2). При этом:

$$m = 12;$$

l — расстояние между бортовыми стрингерами, измеренное по обшивке.

2 Размеры распорных бимсов должны удовлетворять требованиям 2.9.4.1.

3 При определении момента сопротивления и площади сечения рамных шпангоутов следует принимать:

$$m = 10;$$

$$N_{max} = 0,5pal,$$

где p — расчетное давление согласно 2.5.3, кПа;

a — расстояние между рамными шпангоутами, м;

l — пролет рамного шпангоута, измеренный между верхней кромкой флора и палубой (платформой), ограничивающей форпик (ахтерпик), или ближайшей к днищу проникаемой платформой, если она имеется, либо между проникаемыми платформами, палубой и проникаемой платформой за вычетом высоты рамного бимса соответствующей палубы (платформы), м.

4 Толщина настила и набор проникаемой платформы должны удовлетворять требованиям 2.6.4 для платформ в оконечностях. При определении расчетной нагрузки по формуле (1.3.4.1) hrg должно быть не менее 3,5 кПа.

Толщина настила проникаемых платформ (мм) должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{min} = (5 + 0,02L)\sqrt{\eta},$$

но не менее 5 мм.

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

5 Если форпик (ахтерпик) используется в качестве цистерн, размеры их конструктивных элементов должны удовлетворять также требованиям, предъявляемым к конструктивным элементам цистерн.

2.8.4.2 Размеры конструктивных элементов днища носовой оконечности в районе действия экстремальных нагрузок, определяемых согласно 2.8.3.2, должны удовлетворять требованиям 2.2.4, 2.3.4 или 2.4.4 и следующим дополнительным требованиям:

1 Толщина обшивки должна определяться по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$p = 0,4p_{SL}, \quad (2.8.4.2.1)$$

где p_{SL} определяется по формуле (2.8.3.2-2).

$$m = 15,8;$$

$$k_{\sigma} = 0,7.$$

2 Момент сопротивления балок основного набора, см^3 , должен быть не менее:

$$W = 0,75 \frac{pal^2}{mk_{\sigma}\sigma_n} \omega_k \cdot 10^3,$$

где p определяется по формуле (2.8.4.2.1);

$$k_{\sigma} = 0,65;$$

$m = 16$, если балки проходят, не разрезаясь, через стенки опорных конструкций;

$m = 8$, если балки разрезаны на опорах;

$m = 28$, если с обеих сторон опорной конструкции опорные сечения балки подкреплены кницами, высота и длина которых не менее 1,5 высоты балки;

ω_k — см. 1.1.5.3.

3 Площадь поперечного сечения балки основного набора, см^2 , или сварных швов, соединяющих разрезные балки с опорными конструкциями, должна быть не менее:

$$f = 5pa \frac{l - 0,5a}{k_{\tau}\tau_n} + 0,05\Sigma h_i \Delta s,$$

где p определяется по формуле (2.8.4.2.1);

$$k_{\tau} = 0,65;$$

Σh_i — длина периметра сечения балки, см;

Δs — согласно 1.1.5.1.

В площадь поперечного сечения балки включается площадь стенки, а также площадь участка сечения обшивки шириной $b_1 = 3s$ (где s — толщина обшивки, мм). Свободный пояс балки полосообразного профиля в площадь поперечного сечения включается полностью. Свободный пояс балки таврового профиля в площадь сечения включается частью своей ширины $b_2 = 3s_n$ (где s_n — толщина свободного пояска балки, мм).

4 Толщина стенки флора, днищевого стрингера, вертикального киля s , мм, должна быть не менее:

$$s = 0,75 \frac{pab}{k_{\tau}\tau_n h} + \Delta s,$$

где p определяется по формуле (2.8.4.2.1);

a и b — среднее расстояние, м, соответственно между флорами и стрингерами (вертикальным килем и стрингером); наличие полустрингеров при определении b не учитывается;

$$k_{\tau} = 0,65;$$

h — высота флора, стрингера, вертикального киля соответственно, м;

Δs — согласно 1.1.5.1.

2.8.4.3 Размеры конструктивных элементов борта носовой оконечности в районе действия экстремальных нагрузок, определяемых согласно 2.8.3.3, должны удовлетворять требованиям 2.2.4 и 2.5.4, а также следующим дополнительным требованиям:

1 Толщина обшивки должна определяться по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$p = 0,5p_{SL}, \quad (2.8.4.3.1)$$

где p_{SL} определяется по формуле (2.8.3.3);

$$m = 15,8;$$

$$k_{\sigma} = 0,7.$$

2 Момент сопротивления балки основного набора должен отвечать требованиям 2.8.4.2.2 при действии расчетной нагрузки, определяемой по формуле (2.8.4.3.1).

3 Площадь поперечного сечения балки основного набора должна отвечать требованиям 2.8.4.2.3 при действии расчетной нагрузки, определяемой по формуле (2.8.4.3.1).

2.8.4.4 Размеры шпангоутов в кормовом подзоре должны быть не меньше, чем размеры шпангоутов в ахтерпике, если их пролет не превышает 2,5 м. При большем пролете размеры шпангоутов должны быть соответственно увеличены. Толщина флоров и стрингеров должна быть не менее требуемой согласно 2.8.4.5.

2.8.4.5 Бортовые стрингеры форпика и ахтерпика должны иметь площадь сечения стенки f_c , см^2 , не менее:

$$f_c = 12 + 0,45L.$$

Ширина бортового стрингера b , м, должна быть не менее:

$$b = 0,24 + 0,005L \text{ при } L \leq 80 \text{ м};$$

$$b = 0,4 + 0,003L \text{ при } L > 80 \text{ м}.$$

Толщина стенки бортового стрингера, мм, должна быть не менее:

$$s_{\min} = (5 + 0,02L)\sqrt{\eta},$$

но не менее 5 мм.

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

2.8.4.6 Толщина наружной обшивки бульба должна быть не менее $0,08L + 6$, но может приниматься не более 25 мм. При этом толщина нижних поясов наружной обшивки бульба должна быть не менее определяемой в 2.8.4.2.1 для сечения на носовом перпендикуляре.

2.8.5 Специальные требования.

2.8.5.1 Носовые объемные двери типа «визор».

1 Настоящие требования применяются к конструкции носовых объемных дверей типа «визор», которые представляют собой объемные секции носовой оконечности судна, механически соединяемые с бортовыми или подпалубными конструкциями и способные перемещаться в вертикальном направлении для обеспечения погрузки колесной техники и/или других транспортных средств.

.2 Толщина обшивки носовых объемных дверей типа «визор» должна быть не менее требуемой для соответствующих участков наружной обшивки согласно 2.8.4.

.3 Момент сопротивления балок основного набора должен быть не менее требуемого для соответствующих районов носовой оконечности согласно 2.8.4. При этом расчетная нагрузка, кПа, должна быть не менее:

$$p_{min} = 0,8(1,5v_0 + 0,6\sqrt{L})^2. \quad (2.8.5.1)$$

Площадь сечения стенки балки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.3). При этом:

$$N_{max} = 5pal,$$

где p — расчетная нагрузка согласно 1.3.2.2 или 2.8.3.3 в зависимости от того, что больше, но не менее p_{min} по формуле (2.8.5.1), кПа.

$$k_\tau = 0,7.$$

.4 Должны быть приняты конструктивные меры для обеспечения жесткого закрепления балок основного набора и поддерживающих их рамных балок носового объемного лаппорта.

.5 Размеры рамных балок должны определяться на основании расчета прочности с использованием расчетных нагрузок согласно 1.3.2.2 или 2.8.3.3 в зависимости от того, что больше, но не менее p_{min} по формуле (2.8.5.1), и коэффициентов допускаемых напряжений $k_\sigma = k_\tau = 0,6$.

.6 Конструкция рамных балок должна соответствовать требованиям 1.7.3.

2.8.5.2 У судов с неповоротными насадками в районе крепления насадок следует устанавливать поперечные переборки или рамные связи.

2.8.5.3 В районах криволинейных участков корпуса (подъем днища, развал бортов) рекомендуется устанавливать набор под углом к наружной обшивке, близком к прямому.

2.8.5.4 На многовинтовых судах прочность и жесткость конструкций в районе крепления дейдвудной трубы, кронштейнов и мортир гребных валов является предметом специального рассмотрения Регистром.

Глава 2.9. ПИЛЛЕРСЫ И РАСПОРНЫЕ БИМСЫ

2.9.1 Общие положения и обозначения.

2.9.1.1 В главе приводятся требования к размерам пиллерсов, устанавливаемых в корпусе, надстройках и рубках, и к распорным бимсам в пиках.

2.9.1.2 Обозначения:

l — длина пиллерса (распорного бимса), м, измеренная: для пиллерса — между свободным пояском карлингса (или рамного бимса, если пиллерс поддерживает рамный бимс) и настилом

палубы (или второго дна); для распорного бимса — между внутренними кромками шпангоутов левого и правого борта или от внутренней кромки шпангоута до прочной опоры в диаметральной плоскости судна;

f — площадь поперечного сечения пиллерса (распорного бимса), см²;

i — наименьший момент инерции поперечного сечения пиллерса (распорного бимса), см⁴;

d_0 — наружный диаметр пиллерса, мм.

2.9.2 Конструкция.

2.9.2.1 Как правило, оси пиллерсов в междупалубных помещениях и трюмах должны располагаться на одной вертикали, концы пиллерсов должны подкрепляться кницами.

Если нижний конец трубчатого пиллерса при нагрузке $P < 250$ кН не имеет книц, настил палубы (второго дна) под ним должен быть усилен установкой накладного или утолщенного вварного листа (P — согласно 2.9.3.1).

Стенка балки набора, к которой крепится верхний конец пиллерса, должна быть подкреплена кницами, чтобы обеспечить передачу нагрузки на пиллерс.

Пиллерсы должны устанавливаться на сплошные флоры и стрингеры, которые должны быть подкреплены вертикальными бракетами. Вырезы во флорах и стрингерах под пиллерсами не допускаются.

При нагрузке $P > 250$ кН (P — согласно 2.9.3.1) пиллерсы должны устанавливаться на пересечении сплошных флоров и стрингеров, либо флор (стрингер) в месте установки пиллерса должен подкрепляться вертикальными бракетами, соединенными с соседними флорами (стрингерами).

2.9.2.2 Концы пиллерсов должны крепиться кницами или иными одобренными Регистром конструкциями, обеспечивающими надежную передачу усилий на нижележащие конструкции корпуса:

в трюмах судов с ледовыми усилениями категорий ЛУ9, ЛУ8, ЛУ7, ЛУ6, ЛУ5;

в цистернах, под водонепроницаемыми платформами, палубными рубками, концевыми переборками надстроек, брашпилями, лебедками, шпилями и т. п.;

в носовой оконечности судов, имеющих спецификационную скорость $v_0 > 1,5\sqrt{L}$ или значительный развал шпангоутов в носу.

2.9.3 Расчетные нагрузки.

2.9.3.1 Нагрузка на пиллерс P , кН, определяется по формуле

$$P = pl_m b_m + \sum_i (pl_m b_m)_i, \quad (2.9.3.1)$$

где p — расчетное давление на вышележащую палубу согласно 2.6.3, кПа;

l_m — расстояние, измеренное вдоль карлингсов между серединами их пролетов, м;
 b_m — средняя ширина площади палубы, поддерживаемой пиллерсом, включая грузовые люки, расположенные в рассматриваемом районе, м;
 $\sum_i (p l_m b_m)_i$ — сумма нагрузок от расположенных выше пиллерсов, определенных с учетом 2.6.3, которые могут передаваться на рассматриваемый пиллерс, кН.

2.9.3.2 Нагрузка на распорный бимс P , кН, определяется по формуле

$$P = p_{ac}, \quad (2.9.3.2)$$

где $p = p_{st} + p_w$ — расчетное давление на борт судна в месте расположения распорного бимса, определяемое согласно 1.3.2.1 и 1.3.2.2, кПа;
 a — расстояние между шпангоутами, на которых устанавливаются распорные бимсы, м;
 c — полусумма пролетов шпангоута, измеренных по вертикали, примыкающих сверху и снизу к рассматриваемому бимсу, м.

2.9.4 Размеры пиллерсов и распорных бимсов.

2.9.4.1 Площадь поперечного сечения пиллерсов и распорных бимсов f , см², должна быть не менее определяемой методом последовательных приближений по формуле

$$f = 10kP / \sigma_{cr} + \Delta f,$$

где P — согласно 2.9.3;
 $k = 2$ — коэффициент запаса устойчивости;
 σ_{cr} — критические напряжения согласно 1.6.5.3 при эйлеровых напряжениях, вычисляемых по формуле:

$$\sigma_e = \frac{206i}{f l^2},$$

Δf — надбавки на износ, см², определяемые по следующим формулам:

для трубчатых пиллерсов

$$\Delta f = 0,03 d_0 \Delta s;$$

для коробчатых пиллерсов

$$\Delta f = 0,1 \Sigma h_i \Delta s;$$

где Σh_i — длина периметра поперечного сечения, см;
 для пиллерсов и распорных бимсов составного профиля (двутавровых, из швеллеров и т.п.)
 $\Delta f = 0,05 \Sigma h_i \Delta s.$

2.9.4.2 Толщина стенок трубчатых пиллерсов s , мм, должна приниматься не менее:

$$s = (d_0 / 50) + 3,5. \quad (2.9.4.2-1)$$

Толщина стенок пиллерсов составного профиля (коробчатых, из швеллеров или двутавровых и т.п.) s , мм, должна быть не менее:

$$s = h_{\pi} / 50, \quad (2.9.4.2-2)$$

где h_{π} — высота стенки профиля, мм.

Толщина стенки пиллерса, как правило, не должна быть менее 6 мм.

На малых судах по согласованию с Регистром допускается уменьшение толщины стенок пиллерсов до 5 мм при сохранении требуемой площади поперечного сечения.

Глава 2.10. ШТЕВНИ, КИЛИ, КРОНШТЕЙНЫ РУЛЯ И ГРЕБНОГО ВАЛА, НЕПОВОРОТНЫЕ НАСАДКИ ГРЕБНОГО ВИНТА

2.10.1 Общие положения.

2.10.1.1 В главе приводятся требования к конструкции и размерам форштевня, ахтерштевня (рудерпоста, старнпоста), подошвы ахтерштевня, кронштейнов полуподвесного руля и гребных валов, брускового киля, неповоротной насадки гребного винта.

2.10.2 Конструкция.

2.10.2.1 Рекомендуется использовать брусковый или листовый форштевень сварной конструкции. В нижней части форштевень должен соединяться с брусковым или горизонтальным килем и по возможности с вертикальным килем.

Листовая часть сварного форштевня должна быть подкреплена поперечными бракетами. Расположение бракет по высоте форштевня должно быть согласовано с набором корпуса. Поперечные бракеты, подкрепляющие листовый форштевень, устанавливаются не реже чем через 1 м ниже летней грузовой ватерлинии и не реже чем через 1,5 м выше ее. Бракеты по длине должны перекрывать стыковые соединения форштевня с наружной обшивкой, доводиться до ближайших шпангоутов и привариваться к ним.

Отдельные бракеты, которые не могут быть доведены до набора, за исключением бракет в районе ледового пояса на судах с ледовыми усилениями, должны иметь заднюю кромку, образованную по плавной кривой.

При достаточно большом радиусе закругления форштевня рекомендуется в его диаметральной плоскости устанавливать ребро жесткости со свободным пояском.

2.10.2.2 Конструкция ахтерштевня одновального судна должна удовлетворять следующим требованиям:

1 Размеры ахтерштевня должны быть такими, чтобы конструктивные зазоры между гребным винтом, с одной стороны, ахтерштевнем и рулем, с другой стороны (рис. 2.10.2.2), были не менее указанных в табл. 2.10.2.2.

Таблица 2.10.2.2

Размер	a	b	c	d	e
Зазор, мм	$0,2R_B$	$0,42R_B$	$0,36R_B$	$0,08R_B$	200 — 250
R_B — радиус винта, мм.					

2 Следует выполнять подошву ахтерштевня с плавным подъемом в корму.

3 Старнпост должен иметь подкрепляющие поперечные бракеты у сварного ахтерштевня и

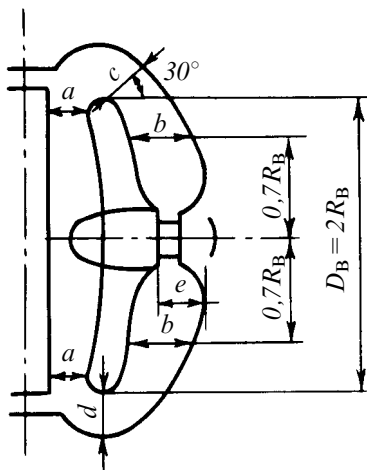


Рис. 2.10.2.2

ребра жесткости у литого ахтерштевня. Бракеты и ребра должны устанавливаться не реже чем через 1 м; их расположение должно быть согласовано с набором корпуса.

4 Ахтерштевень должен быть надежно закреплен в корпусе судна.

Нижняя часть ахтерштевня должна протягиваться в нос от старнпоста и крепиться своими bracketами (ребрами) не менее чем к трем флорам при $L > 120$ м и не менее чем к двум флорам при $L \leq 120$ м. На малых судах указанное крепление может быть выполнено к одному флору.

Рудерпост должен протягиваться выше кормового подзора на величину, достаточную для его крепления к транцевому флору.

На судах длиной $L \geq 80$ м, а также на судах с крейсерской кормой старнпост также должен протягиваться вверх на величину, достаточную для его крепления к дополнительному транцевому флору.

Толщина транцевого и дополнительного транцевого флоров должна быть увеличена по сравнению с толщиной флоров ахтерпика. Как правило, их следует доводить до ближайшей палубы или платформы.

2.10.2.3 Конструкция ахтерштевня двухвального судна должна удовлетворять требованиям к конструкции старнпоста одновального судна согласно 2.10.2.2. Допускается крепление нижней части ахтерштевня, протягиваемой в нос, не менее чем к двум основным флорам.

2.10.2.4 Ахтерштевень трехвального судна должен удовлетворять требованиям к ахтерштевню одновального судна согласно 2.10.2.2 и 2.10.4.2.

2.10.2.5 Рулевой кронштейн полуподвесного руля должен быть надежно соединен с соответ-

ствующими флорами ахтерпика и его диаметральной отбойной переборкой.

Кронштейн сварной конструкции должен быть внутри подкреплен поперечными bracketами; основные его несущие связи должны быть доведены до ближайшей палубы или платформы; толщина флоров, с которыми соединяется кронштейн, должна быть увеличена по сравнению с толщиной флоров ахтерпика.

2.10.2.6 Лапы двухлапных кронштейнов бортовых гребных валов должны располагаться по отношению друг к другу под углом, близким к 90° . Осевые линии лап должны пересекаться на оси гребного вала.

Конструкция кронштейнов гребных валов, лапы которых располагаются под углом, меньшим 80° и большим 100° , и дополнительные подкрепления корпуса судна в районе таких кронштейнов являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Расположение кронштейнов относительно корпуса должно обеспечивать возможно больший зазор между кромкой лопасти гребного винта и корпусом, но не менее 25 % диаметра гребного винта.

2.10.2.7 Наружная и внутренняя обшивки неповоротной насадки гребного винта должны быть подкреплены набором, расположение и размеры элементов которого определяются в соответствии с 2.4.2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Поперечные диафрагмы в насадке должны, как правило, располагаться в плоскости флоров ахтерпика.

В месте крепления насадки к корпусу судна должен быть обеспечен плавный переход от насадки к корпусу. В нижней части насадка должна быть соединена с корпусом. При креплении насадки к корпусу судна кронштейнами должна быть обеспечена их надежная конструктивная перевязка с набором кормовой оконечности корпуса и внутренним набором насадки. Конструкция кронштейнов должна удовлетворять требованиям 2.10.2.6. В верхней и нижней частях обшивки насадки должны предусматриваться спускные пробки из материала, не подверженного коррозии.

2.10.3 Расчетные нагрузки.

Расчетная нагрузка для конструкций подошвы ахтерштевня и кронштейна полуподвесного руля принимается равной условной расчетной реакции нижней опоры пера руля R_4 в соответствии с 2.2.4.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение». При этом в формулах (2.2.4.7-2) — (2.2.4.7-4) коэффициент α_4 следует принимать равным нулю.

2.10.4 Размеры форштевня, ахтерштевня, кронштейнов руля и гребного вала, брускового киля и неповоротной насадки гребного винта.

2.10.4.1 Форштевень должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 Брусковый форштевень на участке от киля до летней грузовой ватерлинии должен иметь площадь поперечного сечения f , см², не менее:

$$f = 1,3L - 4.$$

Площадь сечения форштевня может быть уменьшена для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 10 %;

III СП и III — на 20 %.

Выше летней грузовой ватерлинии площадь сечения форштевня может постепенно уменьшаться до 70 % площади, установленной выше.

.2 Толщина листов сварного форштевня s , мм, должна быть не менее:

$$s = (0,085L + 5,5)\sqrt{\eta},$$

но не менее 7 мм.

где η — согласно 1.1.4.3.

При $L > 220$ м принимается $L = 220$ м;

Толщина листов форштевня может быть уменьшена для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 5 %;

III СП и III — на 10 %.

Толщина листов форштевня выше летней грузовой ватерлинии может постепенно уменьшаться до толщины прилегающих к форштевню листов наружной обшивки.

Толщина и ширина листов форштевня в месте их соединения с горизонтальным килем должны быть не менее толщины и ширины последнего.

При уменьшении расстояния между бракетами, подкрепляющими форштевень, на 0,5 м против требуемого в 2.10.2.1 толщина листов форштевня может быть уменьшена на 20 %. При меньшем снижении расстояния между бракетами допустимое уменьшение толщины листов форштевня определяется линейной интерполяцией.

.3 Толщина бракет, подкрепляющих форштевень, должна быть не менее толщины наружной обшивки, примыкающей к форштевню.

Толщина стенки и полки ребра, подкрепляющего форштевень в диаметральной плоскости, должна быть не менее толщины его бракет.

2.10.4.2 Ахтерштевень одновального судна должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 Старпост сплошного прямоугольного сечения на участке от киля до кормового подзора должен иметь длину l_s и ширину b_s сечения, мм, не менее определяемых по формулам:

$$l_s = 1,30L + 95; \quad b_s = 1,60L + 20 \quad \text{при } L < 120 \text{ м};$$

$$l_s = 1,15L + 110; \quad b_s = 0,675L + 130 \quad \text{при } L \geq 120 \text{ м}.$$

Размеры сечения старпоста могут быть уменьшены для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 5 %;

III СП и III — на 10 %.

Выше кормового подзора площадь сечения ахтерштевня может плавно уменьшаться. При этом площадь его сечения нигде не должна становиться меньше 40 % требуемой площади старпоста, отвечающей указанным выше размерам.

.2 Основные размеры поперечного сечения старпоста литого ахтерштевня с рулем, имеющим верхнюю и нижнюю опоры, устанавливаются согласно рис. 2.10.4.2-1 в зависимости от базовой толщины s_0 , мм, определяемой по следующим формулам:

$$s_0 = 0,1L + 4,4 \quad \text{при } L < 200 \text{ м};$$

$$s_0 = 0,06L + 12,4 \quad \text{при } L \geq 200 \text{ м}.$$

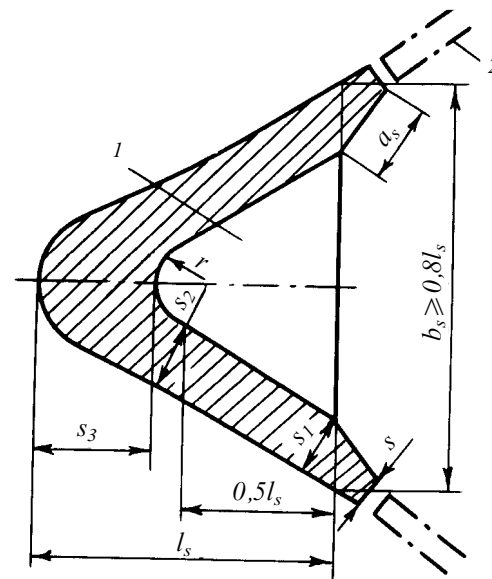


Рис. 2.10.4.2-1

1 — ребро жесткости,

2 — примыкающий лист наружной обшивки;

$$s_1 = 1,5s_0; \quad s_2 = 2,5s_0; \quad s_3 = 3,5s_0;$$

$$l_s \geq 1,9L + 135 \text{ мм при } L < 200 \text{ м};$$

$$l_s \geq 1,4L + 235 \text{ мм при } L \geq 200 \text{ м};$$

r — литый радиус

Толщина ребер жесткости должна быть не менее чем на 50 % больше толщины обшивки, примыкающей к ахтерштевню.

.3 Основные размеры поперечного сечения старпоста сварного ахтерштевня с рулем, имеющим верхнюю и нижнюю опоры, устанавливаются по рис. 2.10.4.2-2, где s_0 — согласно 2.10.4.2.2. Толщина поперечных бракет должна

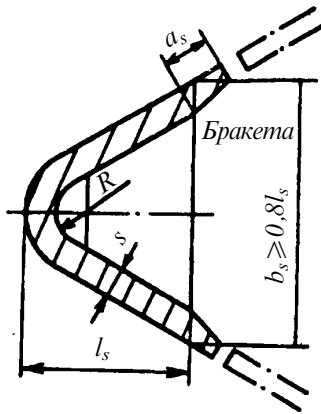


Рис.2.10.4.2-2

$s = 1,6s_0$ при $L < 150$ м; $s = 1,5s_0$ при $L \geq 150$ м;
 $l_s = 2,5L + 180$ мм при $L < 200$ м;
 $l_s = 1,4L + 400$ мм при $L \geq 200$ м;
 R — гибочный радиус

быть не менее чем на 20 % больше толщины обшивки, примыкающей к ахтерштевню.

Допускается применение сварного старнпоста иной конструкции, эквивалентной по прочности указанной.

.4 Толщина стенки дейдвудного яблока после обработки отверстия должна составлять не менее 30 % диаметра гребного вала.

.5 Момент сопротивления сечения подошвы ахтерштевня относительно вертикальной оси $W_{\text{п}}$, см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{\text{п}} = 8\alpha R_4 x_s \eta. \quad (2.10.4.2-1)$$

Момент сопротивления сечения рудерпоста относительно горизонтальной продольной оси $W_{\text{р}}$, см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{\text{р}} = 8(1 - \alpha) R_4 l_{\text{р}} \eta. \quad (2.10.4.2-2)$$

Здесь $\alpha = 0,85$ при наличии рудерпоста;

$\alpha = 1$ при отсутствии рудерпоста или, если рудерпост съемный;

R_4 — согласно 2.10.3;

x_s — расстояние рассматриваемого сечения подошвы ахтерштевня от оси вращения руля, м (не следует принимать x_s менее $0,5l_{\text{п}}$ и более $l_{\text{п}}$);

$l_{\text{п}}$ — длина пролета подошвы ахтерштевня, измеряемая от оси вращения руля до начала скругления около старнпоста, м;

$l_{\text{р}}$ — длина пролета рудерпоста, измеряемая по вертикали от середины толщины подошвы ахтерштевня на оси вращения руля до начала скругления в верхней части рудерпоста, м;

η — согласно 1.1.4.3.

Момент сопротивления сечения подошвы ахтерштевня относительно горизонтальной поперечной оси должен быть не менее $0,5W_{\text{п}}$, где $W_{\text{п}}$ — согласно формуле (2.10.4.2-1). Момент сопротивления сечения рудерпоста относительно горизонтальной поперечной оси должен быть не менее $0,5W_{\text{р}}$, где $W_{\text{р}}$ — согласно формуле (2.10.4.2-2).

.6 Размеры сечений элементов ахтерштевня допускается определять на основании прямого расчета прочности, принимая значение коэффициента допускаемых напряжений $k_{\sigma} = 0,55$ и внешние нагрузки согласно гл. 2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.10.4.3 Размеры сечения ахтерштевня двухвального судна должны удовлетворять требованиям к размерам сечения старнпоста одновального судна согласно 2.10.4.2 со следующими изменениями:

.1 ширина сечения ахтерштевня сплошного прямоугольного сечения может быть уменьшена на 50 % против требуемой в 2.10.4.2.1;

.2 размеры сечения ахтерштевня литой или сварной конструкции могут быть уменьшены против требуемых соответственно в 2.10.4.2.2 и 2.10.4.2.3 из расчета, чтобы моменты сопротивления их сечений относительно горизонтальных продольной и поперечной осей уменьшились не более чем на 50 %. При этом толщина стенок ахтерштевня должна быть не менее 7 мм.

2.10.4.4 У кронштейна полуподвешного руля с одной петлей на кронштейне момент сопротивления сечения относительно горизонтальной продольной оси, см³, должен быть не менее:

$$W = 12R_4 z_s \eta,$$

где R_4 — согласно 2.10.3;

z_s — расстояние по вертикали от середины толщины петли руля на кронштейне до рассматриваемого сечения, м (не следует принимать z_s менее $0,5l_{\text{к}}$ и более $l_{\text{к}}$);

$l_{\text{к}}$ — длина пролета кронштейна, измеряемая по вертикали от середины толщины петли руля на кронштейне до точки пересечения оси кронштейна с наружной обшивкой, м;

η — согласно 1.1.4.3.

У кронштейна сварной листовой конструкции толщина листовых элементов во всех случаях должна быть не менее 7 мм.

Размеры элементов кронштейна допускается определять на основании прямого расчета прочности, принимая коэффициент допускаемых напряжений $k_{\sigma} = 0,35$ и внешние нагрузки согласно гл. 2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.10.4.5 Площадь поперечного сечения каждой из лап кронштейна бортовых гребных валов должна быть не менее 60 % площади сечения гребного вала в плоскости кронштейна, толщина сечения лапы — не менее 45 %, а толщина ступицы — не менее 35 % диаметра вала. Длина ступицы принимается согласно 5.5.1 части VII «Механические установки».

Кронштейны сварной конструкции должны иметь прочность не менее указанной выше. Толщина листов при этом должна быть не менее 7 мм.

Площадь сечения сварного шва, крепящего каждую лапу к корпусу, должна быть не менее

25 % площади поперечного сечения гребного вала. При креплении лап фланцами толщина последних должна быть не менее 25 % диаметра вала.

2.10.4.6 Брусковый киль должен иметь высоту h_s и ширину b_s поперечного сечения, мм, не менее:

$$h_s = 1,3L + 100;$$

$$b_s = 0,7L + 8 \text{ при } L < 60 \text{ м};$$

$$b_s = 0,4L + 26 \text{ при } L \geq 60 \text{ м}.$$

Высота и ширина сечения брускового кия могут быть уменьшены для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 5 %;

III СП и III — на 10 %.

2.10.4.7 Толщина наружной и внутренней обшивок неповоротной насадки должна соответствовать 2.4.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение» с учетом следующего:

ширина среднего пояса внутренней обшивки должна приниматься не менее расстояния от $0,03D_n$ в нос от концевых кромок лопастей винта до $0,07D_n$ в корму от кромок, где D_n — внутренний диаметр насадки гребного винта;

толщина носового участка внутренней и наружной обшивок должна быть не менее требуемой для бортовой обшивки (см. 2.2.4.1 для поперечной системы набора).

Ширина крепления насадки гребного винта к корпусу судна должна быть не менее $0,15D_n$.

Площадь поперечного сечения соединения должна быть не менее требуемой 2.10.4.2.5 для подошвы ахтерштевня. При наличии опоры пера руля в пятке ахтерштевня соединение насадки гребного винта с подошвой ахтерштевня является предметом специального рассмотрения Регистром.

Для двухвинтовых судов, когда насадка гребного винта не закреплена к корпусу судна в нижней части, ширина верхнего крепления ее к корпусу должна быть не менее $0,3D_n$.

Если насадка гребного винта крепится к корпусу судна с помощью кронштейнов, их прочность должна отвечать требованиям 2.10.4.5.

В районе крепления насадки гребного винта к корпусу толщина элементов набора должна быть не менее требуемой формулой (2.4.2.2-2) части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Глава 2.11. ФУНДАМЕНТЫ ПОД МЕХАНИЗМЫ И КОТЛЫ

2.11.1 Общие положения.

2.11.1.1 В главе приводятся требования к конструкции и размерам фундаментов под главные механизмы и котлы, палубные, промысловые, грузовые, вспомогательные и другие механизмы, агрегаты и устройства.

2.11.1.2 Требования главы являются минимальными. Должны быть также выполнены указания, касающиеся конструкции и размеров деталей фундамента, которые содержатся в технической документации механизма, агрегата или устройства, устанавливаемого на этот фундамент.

2.11.2 Конструкция фундаментов.

2.11.2.1 Конструкция фундамента должна удовлетворять следующим общим требованиям:

1 Фундамент должен иметь прочную и жесткую конструкцию, обеспечивающую надежное крепление механизма, агрегата или устройства и передачу усилий на набор корпуса, обладающий достаточной прочностью. При необходимости набор должен быть подкреплен.

2 Конструкция должна исключать резонансную вибрацию фундамента в целом и его элементов на всех спецификационных режимах работы механизма.

3 При установке фундамента на непрерывные продольные связи расчетной палубы и двойного дна (днища) в районе $0,5L$ средней части судна длиной более 65 м высота продольных стенок фундамента по концам должна уменьшаться постепенно и плавно. Если длина продольной стенки более чем в 6 раз превышает ее высоту, стенка и ее опорный лист должны быть изготовлены из такой же стали, как и связь палубы или двойного дна (днища), на которой она установлена. Элементы фундамента не должны заканчиваться на неподкрепленных участках настилов (обшивки). Крепление фундамента к верхней кромке ширстрека является предметом специального рассмотрения Регистром.

4 Конструкция фундамента должна обеспечивать доступ для осмотра настила (обшивки) под ним. Должно быть исключено скопление воды под фундаментом.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром допускается выполнение конструкции фундамента герметичной с заполнением внутренней полости химически нейтральным материалом с хорошей адгезией.

2.11.2.2 Фундамент под главные механизмы и котлы, как правило, должен состоять из двух продольных вертикальных листов (стенок) (для среднеоборотных двигателей и двигателей большой мощности — из четырех стенок (по две с каждой стороны двигателя)) и горизонтальных поясков (опорных листов), предназначенных для непосредственного крепления к ним механизма (котла). Стенки должны быть подкреплены бракетами (кницами) с поясками (фланцами) по свободным кромкам.

У фундамента с четырьмя стенками опорный лист крепится к двум стенкам, расположенным по

одну сторону механизма; в наружных стенках должны быть вырезы для доступа в фундамент. У среднеоборотных двигателей эти вырезы не должны доходить до опорного листа. Наружные стенки могут выполняться наклонными.

Все стенки должны совмещаться с основными или дополнительными днищевыми стрингерами.

2.11.2.3 Установка механизмов и другого оборудования на наружной обшивке корпуса, на непроницаемых переборках, палубах и платформах (в том числе на стенках и крышах цистерн), на настиле второго дна и обшивке туннеля гребного вала допускается при креплении их к балкам набора, к специально установленным ребрам жесткости (см. 1.7.1.4) или на кронштейнах, соединенных с балками набора или ребрами жесткости.

Установка малогабаритных механизмов и оборудования на указанные выше конструкции на наварышах не допускается.

2.11.3 Размеры конструкций фундаментов.

2.11.3.1 Толщина деталей фундамента главного механизма или котла s , мм, должна быть не менее:

$$s = k_0 \sqrt[3]{Q} + k_1,$$

где Q — масса механизма (котла) в рабочем состоянии, т;
 k_0 — коэффициент, определяемый по табл. 2.11.3.1-1;
 k_1 — коэффициент, определяемый по табл. 2.11.3.1-2.

Таблица 2.11.3.1-1

Фундамент под механизм (котел)	k_0		
	Опорный лист	Стенка ¹	Бракетки, кницы
Главный двигатель внутреннего сгорания	4,65	3,0	2,5
Главный турбозубчатый агрегат, главный дизель-генератор и гребной электродвигатель	4,15	2,7	2,7
Котел	3,65	2,4	2,4

¹В конструкции фундамента с четырьмя стенками толщина стенок может приниматься равной толщине бракет и книц.

Таблица 2.11.3.1-2

Масса механизма (котла), т	≤ 20	> 20 ≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 200	> 200
k_1	4	3	2	1	0

2.11.3.2 Толщина деталей фундамента главного двигателя внутреннего сгорания s , мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = k_2 \sqrt[3]{N} + k_3,$$

но не менее требуемой в 2.11.3.1,

где N — спецификационная мощность двигателя, кВт;
 k_2, k_3 — коэффициенты, определяемые по табл. 2.11.3.2.

Таблица 2.11.3.2

N , кВт	Число стенок	Коэффициент	Опорный лист	Стенка	Бракетки, кницы
≤ 1000	2	k_2	1,7	1,1	0,9
		k_3	6	4	3
	4	k_2	1,4	0,9	0,9
		k_3	5	3	3
> 1000	2	k_2	1,0	1,0	0,7
		k_3	13	5	5
	4	k_2	0,8	0,7	0,7
		k_3	11	5	5

Глава 2.12. НАДСТРОЙКИ, РУБКИ, КВАРТЕРДЕК

2.12.1 Общие положения, определения и обозначения.

2.12.1.1 В главе приводятся требования к конструкциям коротких и длинных средних надстроек, у которых продольные стенки совпадают с бортами судна, а также коротких средних надстроек с несовпадающими с бортом продольными стенками, бака, юта, удлиненных бака и юта с совпадающими с бортом стенками, коротких рубок и квартердека.

Возможность и объем применения требований настоящей главы к длинным надстройкам с несовпадающими с бортом продольными стенками, а также к длинным рубкам являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.12.1.2 Определения:

Концевые участки надстроек и рубок — участки, измеренные от концевых переборок, длиной, м, не менее:

$$l_k = 1,5(B_2/2 + h). \quad (2.12.1.2-1)$$

Длинная средняя надстройка — надстройка длиной, м, не менее:

$$l_1 = 2l_k, \quad (2.12.1.2-2)$$

но не менее 0,15L.

Короткая средняя надстройка — любая средняя надстройка, не являющаяся длинной. Надстройки судов длиной менее 65 м считаются короткими.

Длинная рубка — рубка, не имеющая расширительных или скользящих соединений, длиной не менее определяемой по формуле (2.12.1.2-2), но не менее 0,20L.

Короткая рубка — любая рубка, не являющаяся длинной. Рубки судов длиной менее 65 м считаются короткими.

Удлиненный бак (ют) — у судов длиной 65 м и более бак (ют) длиной, м, не менее:

$$l_1 = 0,1L + l_k.$$

Квартердек — возвышенная уступом на неполномерную высоту твиндека кормовая часть верхней палубы.

Переходный участок квартердека — участок, измеренный от носовой кромки уступа до кормовой кромки настила верхней палубы, продолжающийся под палубой квартердека.

2.12.1.3 Обозначения:

B_2 — ширина палубы надстройки или рубки, измеренная посередине ее длины, за вычетом ширины вырезов грузовых люков, машинных шахт, если таковые имеются, м;

h — высота первого яруса надстройки или рубки, м;

l_1 — длина надстройки (рубки), измеренная между концевыми переборками; длина бака (юта), измеренная от носового (кормового) перпендикуляра до концевой переборки бака (юта), м;

B_x — ширина судна на уровне верхней палубы в рассматриваемом сечении, м;

b — ширина рубки, м.

2.12.2 Конструкция.

2.12.2.1 Для первого яруса длиной средней надстройки вне концевых участков, удлиненного бака (юта) вне концевого участка должны выполняться требования, предъявляемые к верхней палубе согласно гл. 2.6 и борту в районе верхнего междупалубного помещения согласно гл. 2.2 и 2.5.

2.12.2.2 Нижний пояс бортовой обшивки и обшивки продольных переборок коротких средних надстроек, концевых участков длинных средних надстроек первого яруса и удлиненного бака (юта), нижний пояс бортовых стенок коротких стальных рубок и концевых участков длинных стальных рубок, установленных на расчетной палубе, должны быть изготовлены из стали той же категории, с тем же пределом текучести, что и расчетная палуба в данном районе. Ширина нижнего пояса должна быть не менее $0,5h$.

2.12.2.3 Концевые переборки надстроек и рубок по возможности должны располагаться в одной плоскости с поперечными переборками корпуса или возможно ближе к ним.

Внутри надстроек и рубок должны быть предусмотрены рамные шпангоуты или рамные стойки, переборки или полупереборки, установленные в плоскости рамных связей и переборок нижележащих конструкций корпуса. Рамные стойки концевых переборок должны располагаться в одной плоскости с рамными стойками переборок корпуса.

2.12.2.4 Нижние концы стоек концевых переборок надстроек и рубок первого яруса должны быть приварены к палубе. Нижние концы стоек боковых переборок рубки первого яруса должны быть закреплены к палубе кницами.

2.12.2.5 Должны быть предусмотрены необходимые подкрепления конструкций рубок и надстроек в местах установки спуско-подъемных устройств для спасательных и дежурных шлюпок, а также для спасательных плотов.

2.12.3 Расчетные нагрузки.

2.12.3.1 Расчетные нагрузки на борта надстроек и палубы надстроек и рубок должны удовлетворять следующим требованиям:

1 Расчетное давление на борта надстроек определяется согласно 2.2.3.

2 Расчетное давление на открытые участки палуб надстроек и рубок определяется по формуле

$$p = \alpha p_w,$$

но не менее p_{min} ,

где p_w — волновая нагрузка на уровне палубы согласно 1.3.2.2;

$\alpha = 0,9$ для палубы бака, палубы удлиненного бака или части палубы длиной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от носового перпендикуляра;

$\alpha = 0,8$ для палубы юта, палубы удлиненного юта или части палубы длиной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от кормового перпендикуляра;

$\alpha = 0,7$ для палуб коротких средних надстроек и рубок, палуб длинных надстроек и рубок удлиненного бака и юта, расположенных в пределах средней части судна. Для участков палуб длинной средней надстройки и рубок, удлиненных бака и юта, расположенных вне средней части судна и вне пределов участков, отстоящих на $0,2L$ от носового или кормового перпендикуляра, α определяется линейной интерполяцией.

Для палуб надстроек и рубок первого яруса p_{min} , кПа, определяется по следующим формулам:

для палуб бака, удлиненного бака или части палубы длиной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от носового перпендикуляра

$$p_{min} = 0,1L + 7;$$

для палуб юта, удлиненного юта или части палубы длиной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от кормового перпендикуляра

$$p_{min} = 0,015L + 4 \text{ при } L \leq 80 \text{ м};$$

$$p_{min} = 0,03L + 2,8 \text{ при } L > 80 \text{ м};$$

для палуб средней надстройки и рубок, удлиненных бака и юта, расположенных в пределах средней части судна,

$$p_{min} = 0,015L + 4;$$

для участков палуб средней надстройки и рубок, удлиненных бака и юта, расположенных вне средней части судна и вне пределов участков, отстоящих на $0,2L$ от носового или кормового перпендикуляра, p_{min} определяется линейной интерполяцией.

Для палуб надстроек и рубок второго и других вышележащих ярусов

$$p_{min} = 2 \text{ кПа.}$$

Для судов длиной более 250 м при определении p_{min} принимается $L = 250$ м.

Для судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r , определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.12.3.2 Давление на концевые переборки надстроек и рубок и боковые переборки рубок p , кПа, определяется по формуле

$$p = 5,1nc_2(kz_0 - z_1), \quad (2.12.3.2)$$

где n — коэффициент, определяемый по табл. 2.12.3.2-1;

Таблица 2.12.3.2-1

Переборка	Конструкция		n
Носовая	Незащищенная	Первый ярус	$2 + L_0/120$
		Второй ярус	$1 + L_0/120$
		Третий ярус	$0,5 + L_0/150^1$
	Защищенная		
Кормовая	Расположенная в корму от миделевого сечения		$0,7 + L_0/1000 - 0,8x_1/L$
	Расположенная в нос от миделевого сечения		$0,5 + L_0/1000 - 0,4x_1/L$
L_0 — длина судна (в расчетах принимается не более 300 м); x_1 — отстояние рассматриваемой переборки от кормового перпендикуляра, м.			
¹ Формула применяется также для боковых переборок рубок.			

$$c_2 = 0,3 + 0,7b/B_x, \text{ при этом } c_2 \geq 0,5;$$

$$k = 1,0 + \left(\frac{x_1/L - 0,45}{C_b + 0,2} \right)^2 \text{ при } x_1/L \leq 0,45;$$

$$k = 1,0 + 1,5 \left(\frac{x_1/L - 0,45}{C_b + 0,5} \right)^2 \text{ при } x_1/L > 0,45;$$

для боковых переборок рубок коэффициент k принимается переменным по длине переборки. С этой целью рубка разбивается на равные участки длиной не более $0,15L$ каждый; при этом за величину x_1 принимается расстояние между кормовым перпендикуляром и серединой рассматриваемого участка;
 C_b — не должен приниматься меньше 0,6 и больше 0,8; для кормовых концевых переборок, расположенных в нос от миделя, принимается $C_b = 0,8$;
 z_0 — принимается по табл. 2.12.3.2-2;

Таблица 2.12.3.2-2

L , м	z_0 , м	L , м	z_0 , м
20	0,87	180	9,85
40	2,59	200	10,25
60	4,07	220	10,55
80	5,42	240	10,77
100	6,6	260	10,92
120	7,69	280	11,0
140	8,63	300	11,03
160	9,35	350	11,05

z_1 — вертикальное расстояние от летней грузовой ватерлинии до середины ширины рассматриваемого листа или пролета стойки.

Приведенные значения коэффициента n относятся к судну, имеющему надводный борт, равный минимальному базисному для судов типа «В», и стандартную высоту надстроек согласно разд. 4 Правил о грузовой марке морских судов. Если палуба, на которой находится рассматриваемый ярус надстройки, вследствие увеличенного надводного борта по сравнению с базисным, находится по высоте выше установленного стандартного положения, то соответствующее ее положению значение коэффициента n может определяться линейной интерполяцией между значениями этого коэффициента для надстроек со стандартным и фактическим положением палуб под надстройками.

В любом случае расчетное давление не должно приниматься менее указанного в табл. 2.12.3.2-3.

Таблица 2.12.3.2-3

L , м	Расчетное давление p , кПа	
	для незащищенной носовой переборки первого яруса	в остальных случаях
≤ 50	15,6	7,8
$50 < L < 250$	$13 + 0,052L$	$6,5 + 0,026L$
≥ 250	26	13

Для судов ограниченного района плавания расчетное давление может быть уменьшено умножением на коэффициент φ_r , определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.12.4 Размеры конструкций надстроек, рубок и квартердека.

2.12.4.1 Толщина бортовой обшивки коротких и длинных средних надстроек, бака и юта, удлиненных бака и юта должна определяться согласно 2.2.4.1 при действии расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.1. Для коротких средних надстроек, бака и юта $k_\sigma = 0,7$.

Для длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется согласно 2.2.4.1; в сечениях у концевых переборок $k_\sigma = 0,7$; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

Толщина бортовой обшивки длинных средних надстроек, удлиненных бака и юта должна удовлетворять требованиям 2.2.4.8.

Во всех случаях толщина бортовой обшивки коротких средних надстроек, бака и юта s_{min} , мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = (4,5 + 0,025L)\sqrt{\eta};$$

для надстроек остальных ярусов,

$$s_{min} = (4 + 0,02L)\sqrt{\eta},$$

где η — согласно табл. 1.1.4.3;

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

Допускается уменьшение минимальной толщины пропорционально отношению принятой шпации к нормальной (см. 1.1.3), но не более чем на 10 %. Для судов длиной 30 м и более во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5 мм.

2.12.4.2 Толщина настила палуб коротких и длинных средних надстроек, бака и юта, удлиненных бака и юта, короткой и длинной рубок должна определяться согласно 2.6.4.1.1 и 2.6.4.1.2 при действии расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.2. Для коротких средних надстроек, бака, юта и коротких рубок $k_\sigma = 0,7$.

Для длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется как для расчетной палубы согласно 2.6.4.1.2; в сечениях у концевых переборок $k_\sigma = 0,7$; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

Толщина настила палуб длинных средних надстроек, удлиненных бака и юта, длинных рубок должна удовлетворять требованиям 2.6.4.1.5 для верхней палубы между бортом и линией больших вырезов.

Во всех случаях толщина настила палуб коротких средних надстроек, бака и юта, коротких рубок s_{min} , мм, должна быть не менее:

для открытой палубы бака

$$s_{min} = (4 + 0,04L)\sqrt{\eta} \text{ при } L < 100 \text{ м;}$$

$$s_{min} = (7 + 0,01L)\sqrt{\eta} \text{ при } L \geq 100 \text{ м;}$$

для палуб надстроек и рубок нижнего яруса в остальных случаях

$$s_{min} = (5 + 0,01L)\sqrt{\eta};$$

для палуб надстроек и рубок остальных ярусов

$$s_{min} = (4 + 0,01L)\sqrt{\eta},$$

где η — согласно 1.1.4.3.

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

Допускается уменьшение минимальной толщины пропорционально отношению принятой шпации к нормальной (см. 1.1.3), но не более чем на 10 %. Для судов длиной 50 м и более во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5 мм. Для судов длиной менее 50 м минимальная толщина может быть уменьшена до 4 мм, а для судов длиной менее 20 м — до 3 мм по согласованию с Регистром.

2.12.4.3 Толщина листов обшивки концевых переборок надстроек, бортовых и концевых пер-

еборок рубок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

$$k_\sigma = 0,6$$

$$\Delta s = 0,$$

p — согласно 2.12.3.2.

Толщина обшивки боковых переборок рубок может быть не более толщины бортовой обшивки надстроек согласно 2.12.4.1 при их одинаковом расположении по длине судна и высоте борта.

Толщина нижнего листа обшивки концевых переборок первого яруса надстроек (рубок) должна увеличиваться на 1 мм по сравнению с расчетной. Ширина нижнего листа должна быть не менее 0,5 м.

Если носовая переборка рубки выполнена скругленной в плане по всей ширине рубки, толщина ее обшивки может быть уменьшена на 0,5 мм по сравнению с расчетной.

2.12.4.4 Во всех случаях толщина обшивки концевых переборок надстроек, бортовых и концевых переборок рубок s_{min} , мм, должна быть не менее:

для нижнего яруса

$$s_{min} = (5 + 0,01L)\sqrt{\eta};$$

для остальных ярусов

$$s_{min} = (4 + 0,01L)\sqrt{\eta},$$

где η — согласно 1.1.4.3.

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

Во всех случаях для судов длиной 50 м и более минимальная толщина должна быть не менее 5 мм. Для судов длиной менее 50 м минимальная толщина может быть уменьшена до 4 мм, а для судов длиной менее 20 м — до 3 мм по согласованию с Регистром. Уменьшение минимальной толщины не допускается для носовой переборки средней надстройки и незащищенной носовой переборки юта судов длиной 20 м и более.

2.12.4.5 Набор бортов, палуб и концевых переборок бака, юта, средней надстройки, квартердека и рубок должен удовлетворять следующим требованиям:

1 Бортовой набор надстроек должен удовлетворять требованиям к бортовому набору в междупалубных помещениях согласно 2.5.4.2-2.5.4.5 при использовании расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.1. Для продольных балок и бортовых стрингеров короткой средней надстройки, бака и юта $k_\sigma = 0,65$.

Для продольных балок и бортовых стрингеров длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется согласно 2.5.4.3 и 2.5.4.4; в сечениях у концевых переборок $k_\sigma = 0,65$; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

.2 Подпалубный набор надстроек и рубок должен удовлетворять требованиям 2.6.4.2 — 2.6.4.9 при использовании расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.2. Для продольных балок и карлингсов короткой средней надстройки, бака и юта $k_\sigma = 0,65$.

Для продольных балок и карлингсов длиной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется согласно 2.6.4.2 и 2.6.4.4; в сечениях у концевых переборок $k_\sigma = 0,65$; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

.3 Момент сопротивления стоек концевых переборок надстроек, бортовых и концевых переборок рубок должен быть не менее определяемого согласно 1.6.4.1. При этом:

$$k_\sigma = 0,6;$$

$$\omega_k = 1;$$

$$p \text{ — согласно 2.12.3.2;}$$

$m = 12$, если нижний конец стойки крепится к палубе кницей;

$m = 10$, если нижний конец стойки приварен к палубе;

$$m = 8, \text{ если нижний конец стойки срезан «на ус»}.$$

Момент сопротивления стоек бортовых переборок рубок может быть не более момента сопротивления шпангоутов надстроек согласно 2.12.4.5.1 при их одинаковом расположении по длине судна и высоте борта.

2.12.4.6 Размеры связей переборок и полупереборок внутри надстроек и рубок, если не оговорено иное, должны удовлетворять требованиям 2.7.4.5.

2.12.5 Специальные требования.

2.12.5.1 Районы верхней палубы, расположенные под длинной средней надстройкой, удлиненными баком и ютом вне концевых участков, должны удовлетворять требованиям 2.6 для второй палубы. К районам верхней палубы, расположенным под концевыми участками длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта, применяются промежуточные требования между требованиями к верхней палубе и второй палубе.

2.12.5.2 В местах установки концевых переборок должны выполняться следующие требования:

.1 Если концевая переборка надстройки не совпадает с поперечной переборкой корпуса, в нижележащем помещении под концевой переборкой должны быть предусмотрены полупереборки, пиллерсы или, по крайней мере, усиление шпангоутов и бимсовых книц.

.2 Если концевая переборка длинной рубки не совпадает с поперечной переборкой в нижележащем помещении, в плоскости боковых переборок рубки под палубой, на которой она расположена, должны быть установлены корот-

кие карлингсы длиной не менее трех шпаций в нос и корму от концевой переборки рубки.

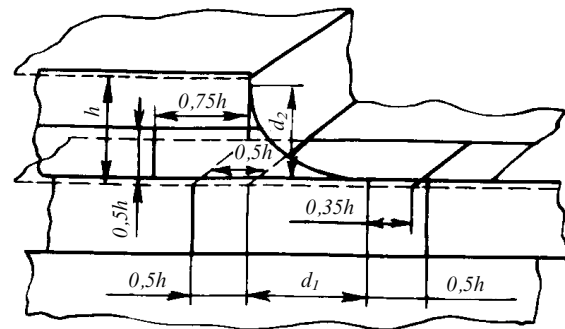
.3 В сечении, где концевые переборки надстроек и рубок опираются на продольные подпалубные связи, а боковые переборки рубок — на поперечные подпалубные связи расположенной ниже палубы (переборки и полупереборки, карлингсы, рамные бимсы и др.), стенки указанных подпалубных связей должны быть подкреплены кницами или бракетами.

2.12.5.3 Конструкция у концов надстроек должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 У концов средней надстройки, удлиненных бака и юта, расположенных в районе $0,6L$ средней части судна длиной 65 м и более, бортовая обшивка должна быть продолжена за концевую переборку и плавно по кривой сведена к борту на длине d_1 , м (рис. 2.12.5.3), определяемой по формуле

$$d_1 \geq 0,2(B_2/2 + h).$$

По согласованию с Регистром величина d_1 может быть уменьшена при условии увеличения толщины нижнего пояса бортовой обшивки надстройки, ширестрека и палубного стрингера в районе, указанном на рис. 2.12.5.3.



$$0,5 \leq d_2 = 0,65d_1 \leq 0,75h$$

Рис. 2.12.5.3

.2 Если конец надстройки (бака, юта) расположен в пределах участка длиной $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра, а также на судах длиной менее 65 м, размер d_1 согласно 2.12.5.3 может быть уменьшен в два раза. Если конец надстройки расположен вне указанных участков и вне района $0,6L$ средней части судна, размер d_1 определяется линейной интерполяцией.

.3 Притупление нижней части криволинейной кромки выступающей части бортовой обшивки надстройки должно быть удалено и подвергнуто механической обработке.

Криволинейная кромка должна быть подкре-

плена полосой, смещенной вниз от кромки на 50 мм. Концы полосы срезаются «на ус».

Устройство вырезов в выступающей части бортовой обшивки надстройки, как правило, не допускается. Соединение этих листов с фальш-бортом должно быть подвижным.

4 У концов короткой средней надстройки, продольные стенки которой не совпадают с бортом судна, крепление концов продольных стенок к палубе должно быть выполнено так же, как у рубок согласно 2.12.5.4, либо должен быть обеспечен плавный переход скругленной кницей от продольной стенки надстройки к короткому карлингсу, подкрепляющему палубу под этой стенкой, с одновременным усилением палубного стрингера в районе, указанном на рис. 2.12.5.3.

2.12.5.4 Соединение боковых переборок рубки с концевой переборкой, расположенной в районе $0,6L$ средней части судна длиной 65 м и более должно выполняться по скруглению радиусом r , м, определяемым по формуле

$$r = \frac{l_1}{100} (1,5 + 0,1l_1/b) \leq 1,4,$$

где b — ширина рубки около концевой переборки, м.

2.12.5.5 Углы прямоугольных вырезов в наружных боковых переборках и палубе длинных рубок должны быть надлежащим образом скруглены и иметь обделочные рамки. Вырезы для дверей в упомянутых боковых переборках, расположенные в районе $0,6L$ средней части судна должны быть дополнительно подкреплены утолщенными листами согласно рис. 2.12.5.5, а в пределах участка протяженностью не менее высоты рубки от концевой переборки, если рубка располагается на расчетной палубе, такие вырезы не допускаются.

Если вырезы для дверей в боковых переборках

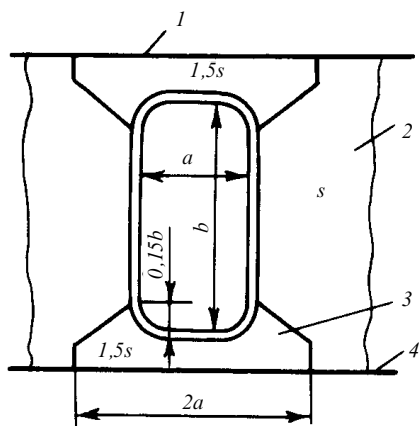


Рис. 2.12.5.5:

1 — палуба; 2 — стенка рубки;
3 — утолщенный лист; 4 — расчетная палуба

располагаются вне средней части судна или рубка короткая, утолщенные листы согласно рис. 2.12.5.5 могут устанавливаться только внизу выреза.

При расстоянии между расширительными или скользящими соединениями менее трех высот рубки требуется только скругление углов вырезов. Вырезы для иллюминаторов и окон по верхней и нижней кромкам должны быть подкреплены горизонтальными ребрами.

2.12.5.6 Требования к устройству квартердека на судах длиной более 90 м являются предметом специального рассмотрения Регистром. На судах длиной 90 м и менее конструкция уступа в месте соединения верхней палубы с палубой квартердека должна удовлетворять следующим требованиям:

1 Настил верхней палубы в месте уступа должен быть продлен в корму от уступа на три шпации у судов длиной 60 м и более и на две шпации у судов длиной менее 60 м. У судов длиной менее 40 м настил верхней палубы в корму от уступа может не продолжаться.

2 Палубный стрингер верхней палубы должен быть продлен дальше настила верхней палубы на три шпации при $L \geq 60$ м и на две шпации при $L < 60$ м.

Палубный стрингер верхней палубы должен при этом суживаться от полной своей ширины до ширины, равной высоте шпангоута, к которому он приваривается.

3 Стрингер квартердека должен быть продлен в нос в виде кницы, плавно сходящей к борту на расстоянии, равном трем шпациям. Выступающие за уступ листы палубного стрингера квартердека должны быть подкреплены ребрами жесткости, а свободные кромки листов поясками или фланцами.

4 Ширстрек квартердека должен быть продлен в нос от конца листа палубного стрингера, выступающего за переборку уступа, не менее чем на 1,5 высоты уступа и плавно сведен «на нет» к верхней кромке ширстрека борта судна. Остальные конструктивные требования — см. 2.12.5.3.

5 Между палубами в месте уступа следует установить по ширине судна на расстоянии не более 1,5 м друг от друга вертикальные диафрагмы толщиной не менее толщины листов переборки уступа.

Листы диафрагм должны подкрепляться вертикальными стойками.

Вертикальные стойки должны иметь момент инерции поперечного сечения (с присоединенным пояском) не менее определяемого по формуле (1.6.5.6-1).

Горизонтальные кромки диафрагм должны быть приварены к палубам, а вертикальные кромки с одной стороны к переборке уступа, а с

другой — к специальной опорной переборке, состоящей из сплошного листа, идущего по всей ширине судна и приваренного к палубам. Опорная переборка должна иметь толщину не менее толщины листа переборки уступа и может иметь вырезы между диафрагмами.

.6 При установке опорной переборки у концов диафрагм должны быть установлены кницы (рис. 2.12.5.6.6).

.7 Если кварталдек примыкает к средней

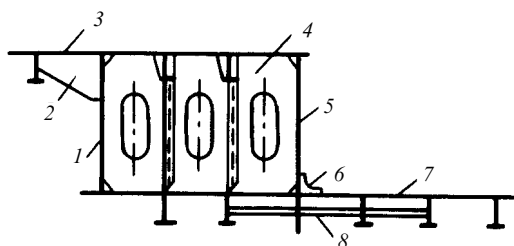


Рис. 2.12.5.6.6:

1 — опорная переборка; 2, 6 — кницы; 3 — кварталдек;
4 — диафрагма; 5 — переборка уступа; 7 — верхняя палуба;
8 — ребро в плоскости кницы

надстройке, он должен быть продлен от уступа внутрь средней надстройки на две шпации, однако не менее чем на величину возвышения надстройки над кварталдеком.

Палубный стрингер кварталдека должен быть продлен дальше в нос на две шпации с постепенным уменьшением ширины, как указано в 2.12.5.6.2.

Подкрепления между верхней палубой и кварталдеком в месте уступа должны соответствовать 2.12.5.6.5 и 2.12.5.6.6 с учетом, что уступ расположен по длине судна.

Выступающие в корму за надстройку листы ее бортовой обшивки в этом случае должны плавно по кривой сводиться «на нет» к ширстреку на длине не менее 1,5 высоты уступа (см. также 2.12.5.3.1).

.8 Если уступ кварталдека расположен не далее $0,25L$ от кормового перпендикуляра, подкрепления должны отвечать следующим требованиям:

на судах длиной более 60 м опорная переборка, расположенная по всей ширине судна, подкрепляющая свободные вертикальные кромки диафрагм, может не устанавливаться; свободные кромки диафрагм в этом случае должны быть подкреплены пояском или фланцем шириной не менее 10 толщин листа диафрагм;

на судах длиной 60 м и менее настил верхней палубы можно не продолжать в корму за уступ по всей ширине судна, однако стрингер верхней

палубы, а также стрингер и ширстрек кварталдека должны быть протянуты соответственно в нос и в корму, как указано в 2.12.5.6.3 и 2.12.5.6.4.

2.12.5.7 Для конструкций рубок допускается применение алюминиевых сплавов. Палубы жилых и служебных помещений, расположенных над машинными и грузовыми помещениями, должны быть стальными.

Конструктивные элементы рубки из алюминиевых сплавов определяются пересчетом согласно 1.6.6. Минимальные размеры конструкций принимаются одинаковыми с минимальными размерами для стальной рубки.

Определение степени участия рубок из алюминиевых сплавов в общем изгибе корпуса и напряжений в корпусе судна и рубке должно выполняться по методике, согласованной с Регистром.

2.12.5.8 Связи вертолетных площадок и поддерживающие их конструкции должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Связи вертолетной площадки в соответствии с ее расположением по длине судна и высоте борта должны удовлетворять требованиям к связям открытой палубы согласно гл. 2.6 или палуб надстройки (рубки) согласно 2.12.4.2 и 2.12.4.5.2. В любом случае расчетное давление должно быть не менее:

$$p_{min} = 2 \text{ кПа.}$$

.2 Связи вертолетной площадки должны удовлетворять требованиям к связям палуб, предназначенных для перевозки груза согласно 2.6. Расчетная нагрузка определяется согласно 1.3.4.1 исходя из наибольшей массы вертолетов и оборудования, размещаемых на этой площадке в процессе эксплуатации и дополнительного давления 0,5 кПа от снежного покрова или льда.

.3 Связи вертолетной площадки должны удовлетворять требованиям к связям палубы накатных судов согласно гл. 3.2. При этом расчетная нагрузка в условиях посадки вертолета определяется исходя из следующего:

Q_0 — условная нагрузка на ось; принимается равной максимальному взлетному весу вертолета, кН;

$n_0 = 2$ — условное число колес на оси;

$n = 1$ — число колес в группе;

$u \times v = 0,3 \times 0,3 \text{ м}^2$ — размеры отпечатка колеса;

$k_d = 1,5$ — коэффициент динамичности.

.4 Если вертолетная площадка не является палубой надстройки или рубки, ее опорные конструкции должны удовлетворять требованиям к пиллерсам согласно гл. 2.9 и (или) полупереборкам согласно 2.7.4.5 при действии расчетных нагрузок

согласно 2.12.5.8.1 — 2.12.5.8.3.

.5 Если вертолетная площадка имеет конструкции, выступающие за линию борта, требования к ней являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Глава 2.13. МАШИННЫЕ ШАХТЫ

2.13.1 Общие положения.

2.13.1.1 Вырезы в палубах и платформах над машинными отделениями должны быть ограждены прочными машинными шахтами.

Шахты могут не предусматриваться только в том случае, если помещение, расположенное на палубе или платформе, является частью машинного отделения.

2.13.2 Конструкция.

2.13.2.1 Если в палубе в районе машинного отделения имеются большие вырезы, в районе машинной шахты должны быть предусмотрены дополнительные пиллерсы и рамные бимсы.

2.13.2.2 Нижний пояс обшивки продольной стенки части шахты, расположенной на расчетной палубе в районе $0,6L$ средней части судна длиной 65 м и более, должен быть изготовлен из стали той же категории, с тем же пределом текучести, что и расчетная палуба в этом районе.

2.13.2.3 При устройстве в расчетной палубе выреза для машинной шахты должны быть выполнены требования 2.6.5.1 о подкреплении палубы в углах вырезов и при необходимости компенсации вырезов.

2.13.3 Размеры конструкций машинных шахт.

2.13.3.1 Часть шахты, расположенная в закрытых помещениях (междупалубных помещениях, юте, средней надстройке, рубке), должна удовлетворять требованиям к полупереборкам согласно 2.7.4.5. Расстояние между стойками не должно превышать 0,9 м.

Толщина обшивки части шахты, расположенной в юте, средней надстройке или рубке, может быть уменьшена против указанной на 0,5 мм.

2.13.3.2 Часть шахты, расположенная ниже палубы переборок, должна удовлетворять требованиям 2.7.2.3, 2.7.4.1 — 2.7.4.3 для водонепроницаемых переборок, если при обеспечении непотопляемости она рассматривается как непотопляемая конструкция.

2.13.3.3 Часть шахты, расположенная выше открытой палубы, должна удовлетворять требованиям гл. 2.12 для рубок, расположенным в том же районе судна. При определении расчетной нагрузки по формуле (2.12.3.2) следует принимать $c_2 = 1$.

Глава 2.14. ФАЛЬШБОРТ

2.14.1 Общие положения.

Фальшборт прочной конструкции должен быть установлен в местах, указанных в гл. 8.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Конструкция фальшборта в средней части судна длиной 65 м и более должна быть такой, чтобы фальшборт не принимал участия в общем изгибе корпуса.

2.14.2 Конструкция.

2.14.2.1 Высота фальшборта от верхней кромки стального настила палубы, а при наличии деревянного настила — от верхней кромки последнего до верхней кромки планширя или поручня должна быть в соответствии с требованиями 8.6.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.14.2.2 Обшивка фальшборта в районе $0,6L$ средней части судна длиной 65 м и более не должна привариваться к верхней кромке ширстрека. Вне указанного района, а также на судах длиной менее 65 м вырезы в фальшборте для проходов должны выполняться с обеспечением плавного (при радиусе не менее 100 мм) перехода обшивки фальшборта к ширстреку.

В районе до $0,07L$ от носового перпендикуляра приварка обшивки фальшборта к ширстреку обязательна.

2.14.2.3 Фальшборт должен быть подкреплён стойками, расстояние между которыми должно быть не более 1,8 м. При креплении стеньг для лесного палубного груза к фальшборту, а также в носовой оконечности на участке до $0,07L$ от носового перпендикуляра расстояние между стойками должно быть не более 1,2 м. При значительном развале бортов, а также для судов с минимальным надводным бортом в указанном районе может быть потребована установка стоек на каждом шпангоуте.

2.14.2.4 Стойки должны располагаться в плоскости бимсов, книц и т.п. конструкций и привариваться к планширю, фальшборту и палубе. Соединение стоек с фальшбортом должно предусматриваться на длине не менее $\frac{1}{2}$ высоты фальшборта.

При приварке стоек к палубе необходимо предусматривать в них отверстия достаточных размеров для протока воды к шпигатам. На участке под стойкой сварное соединение бимса (кницы) с настилом палубы не должно быть слабее соединения стойки с палубой.

Непосредственно под нижними концами стоек не допускаются вырезы в стенках бимсов и зазоры между торцом шпангоута и палубой.

Вырезы для облегчения стойки должны быть не более $\frac{1}{2}$ ее ширины в каждом сечении.

Свободные кромки стоек должны быть подкреплены фланцами или поясками.

Как правило, фланцы (пояски) стоек не должны привариваться к настилу палубы и к планширю.

Фланцы (пояски), устанавливаемые по наружной кромке стойки, не должны привариваться к ребру жесткости (фланцу), подкрепляющему нижнюю кромку фальшборта, имеющего сплошной вырез.

2.14.2.5 Планширь должен иметь фланец (поясок) или должен быть изготовлен из полосо-бульбового профиля.

Нижняя кромка фальшборта над сплошной прорезью должна быть подкреплена горизонтальным ребром жесткости или фланцем.

В районе швартовых клзозов, киповых планок и креплений обухов для вант должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления фальшборта.

2.14.2.6 Требования к устройству штормовых портиков в фальшборте изложены в 1.1.6.5.

2.14.3 Нагрузки на фальшборт.

Расчетным давлением на фальшборт p , кПа, является внешнее давление, определяемое по формуле (1.3.2.2-2). При этом оно должно приниматься не менее:

$$p_{min} = 0,02L + 14,$$

но не менее 15 кПа.

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

У судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r , определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.14.4 Размеры связей фальшборта.

2.14.4.1 Толщина обшивки фальшборта должна быть не менее $s = 0,065 L + 1,75$ при $L \leq 60$ м и $s = 0,025 L + 4,0$ при $L > 60$ м, но не менее 3,0 и не более 8,5 мм.

Толщина фальшборта надстроек, расположенных вне $1/4$ длины судна от носового перпендикуляра, а также фальшборта второго яруса рубок или надстроек может быть уменьшена на 1 мм.

Для третьего и вышерасположенных ярусов рубок толщина фальшборта может быть не более толщины, требуемой для обшивки боковых переборок рубки третьего яруса.

2.14.4.2 Момент сопротивления стойки фальш-борта, примыкающей к настилу палубы, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.14.3;

$m = 2$;

$k_\sigma = 0,65$.

Если в фальшборте делаются вырезы для проходов или предусматриваются расширительные соединения, момент сопротивления стоек у концов этих вырезов или расширительных соединений должен быть увеличен на 25 %.

Ширина верхнего конца стойки должна быть равна ширине планширя.

2.14.4.3 Если по условиям эксплуатации не исключено воздействие на фальшборт палубного груза, размеры стоек фальшборта должны определяться из расчета прочности на действие указанного груза с учетом крена судна, определяемого по формуле (1.3.3.1-5), и ускорения в горизонтально-поперечном направлении, определяемого по формулам (1.3.3.1-2); коэффициент допускаемых напряжений определяется согласно 2.14.4.2.

Раздел 3. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СУДОВ

Глава 3.1. СУДА С ШИРОКИМ РАСКРЫТИЕМ ПАЛУБЫ

3.1.1 Общие положения и обозначения.

3.1.1.1 Требования настоящей главы являются дополнительными к разд. 1 и 2.

3.1.1.2 Требования к конструкции палуб, включая требования к консольным бимсам, распространяются на суда с одинарными, двойными или тройными грузовыми люками, образующими раскрытую часть палубы, удовлетворяющую следующим условиям:

$$b/B \geq 0,7; l/l_m \geq 0,7.$$

Требования настоящей главы должны выполняться по всей длине района грузовых трюмов, включая и машинное отделение, если оно расположено между грузовыми трюмами.

3.1.1.3 Требования к конструкциям крепления контейнеров и конструкциям корпуса, воспринимающим усилия от указанных креплений, распространяются на контейнеровозы любых типов.

3.1.1.4 Консольным бимсом считается рамный полубимс, для которого поддерживающее влияние продольного комингса люка не принимается во внимание в расчете палубного перекрытия на прочность согласно 2.6.4.4 и устойчивость согласно 2.6.4.9.

3.1.1.5 Обозначения:

b — ширина раскрытой части палубы, определяемая как расстояние между крайними по обоим бортам продольными кромками люковых вырезов, м;

l — длина люкового выреза, м;

l_m — расстояние между центрами поперечных переборок, ограничивающих вырез, м;

c — расстояние между поперечными кромками смежных вырезов, м;

n — общее число двадцатифутовых контейнеров, перевозимых судном.

3.1.2 Конструкция.

3.1.2.1 Для судов длиной 80 м и более должна предусматриваться продольная система набора палубы и днища.

3.1.2.2 Продольные связи верхней палубы и бортов должны быть непрерывными в районе, указанном в 3.1.1.2.

3.1.2.3 Оформление концов непрерывных продольных комингсов грузовых люков должно соответствовать требованиям гл. 1.7 и 2.6.2. Не

рекомендуется соединять непрерывные продольные комингсы с носовой переборкой кормовой надстройки и кормовой переборкой бака.

3.1.2.4 Как правило, не допускается резкое изменение по длине площади сечения или формы конструкций, указанных в 3.1.2.2. При необходимости введения подобных изменений должны быть приняты меры к снижению концентрации напряжений и обращено особое внимание на обеспечение устойчивости конструкций.

3.1.2.5 Соединение носового конца продольной межлюковой переборки с палубой при наличии одинарного выреза грузового трюма, расположенного в нос от места закрепления этой переборки, является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.2.6 Поперечные и продольные межлюковые переборки рекомендуется выполнять с поперечным сечением корабчатой формы.

3.1.2.7 Поперечные межлюковые переборки должны быть надежно соединены с подпалубным набором и рамными шпангоутами, в плоскости которых они установлены. Если настил поперечных переборок расположен в плоскости верхних поясков непрерывных продольных комингсов грузовых люков, конструкция их соединения с палубой и бортом является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.2.8 В настиле палубы, расположенном в непосредственной близости от мест присоединения поперечных и продольных межлюковых переборок, не допускаются вырезы.

3.1.2.9 Вырезы при большом раскрытии палуб:

1 Радиус скругления r , м, (рис. 3.1.2.9) смежных углов последовательно расположенных вырезов грузовых люков на верхней палубе должен быть не менее:

$$r = kb, \quad (3.1.2.9.1)$$

где $k = 0,025$ при $c/b \leq 0,04$;

$k = 0,050$ при $c/b \geq 0,2$; промежуточные значения k определяются линейной интерполяцией.

Величина r у продольных межлюковых переборок может быть уменьшена на 40 %.

Ниже приведены минимальные радиусы скруглений углов вырезов:

у палубного стрингера $r_{min} = 300$ мм;

у продольных межлюковых переборок $r_{min} = 250$ мм.

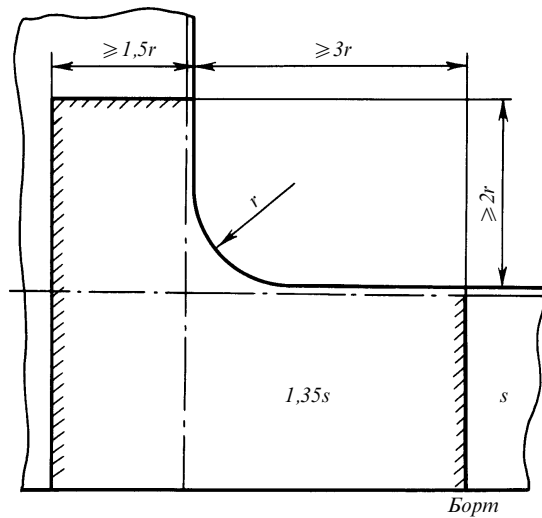


Рис. 3.1.2.9

В углах вырезов должны быть предусмотрены утолщенные сварные листы (см. рис. 3.1.2.9).

.2 В районах сопряжений открытых и закрытых частей корпуса (у машинного отделения, в носу и т.п.) радиус скругления углов вырезов грузовых люков должен быть не менее:

$$r = 0,07b \quad (3.1.2.9.2)$$

.3 Конструкции углов вырезов на участках изменения числа рядов вырезов грузовых люков являются предметом специального рассмотрения Регистром.

.4 Общие требования к конструкциям вырезов в палубах — см. 2.6.5.1.

3.1.2.10 Консольные бимсы должны устанавливаться в одной плоскости с рамными шпангоутами. Их соединение должно удовлетворять требованиям 1.7.2.3.

Минимальные подкрепления консольных бимсов ребрами жесткости должны соответствовать схеме на рис. 3.1.2.10.

3.1.2.11 На контейнеровозах под вертикальными направляющими стойками или угловыми фитингами контейнеров в двойном дне должны быть предусмотрены жесткие связи или установлены подкрепления: балки, кницы или бракетты. Настил второго дна в этих местах должен быть утолщен или в него должны быть вварены гнезда под угловые фитинги.

Указанное также относится к подкреплениям под гнезда для крепления оттяжек.

Аналогичные утолщения настила и подкрепления под гнезда угловых фитингов и креплений

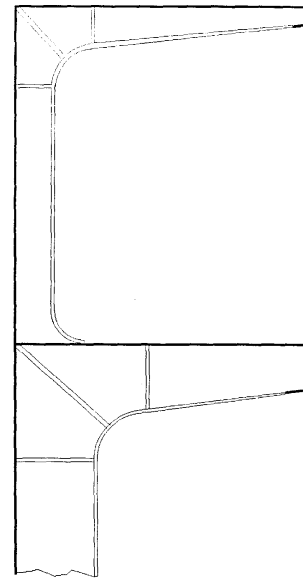


Рис. 3.1.2.10.

Подкрепление консольных бимсов ребрами жесткости.

оттяжек должны быть предусмотрены в конструкции палубы.

3.1.3 Расчетные нагрузки.

3.1.3.1 Расчетный изгибающий момент на тихой воде определяется согласно 1.4.3.

3.1.3.2 Волновой изгибающий момент, действующий в вертикальной плоскости, определяется согласно 1.4.4.

3.1.3.3 Расчетный волновой изгибающий момент, действующий в горизонтальной плоскости M_h , кН·м, определяется по формуле:

$$M_h = 250k_h c_w B L^2 C_b \alpha_h 10^{-3}, \quad (3.1.3.3)$$

где $k_h = \alpha(d/b + 0,3)$;

$\alpha = 1 - 4d/L$;

c_w — см. 1.3.4.1;

$\alpha_h = 0,5 (1 - \cos \frac{2\pi x}{L})$;

x — расстояние рассматриваемого поперечного сечения от кормового перпендикуляра, м.

3.1.3.4 Расчетные составляющие волнового крутящего момента, кН·м, определяются по формулам:

$$M_{tw_1} = 63k_1 c_w B L^2 \alpha_{t_1} \cdot 10^{-3}; \quad (3.1.3.4-1)$$

$$M_{tw_2} = 63k_2 c_w B L^2 C_b \alpha_{t_2} \cdot 10^{-3}; \quad (3.1.3.4-2)$$

$$M_{tw_3} = 126k_2 c_w B L^2 C_b \alpha_{t_3} \cdot 10^{-3}. \quad (3.1.3.4-3)$$

Здесь $k_1 = 2\alpha\chi_0[1 + 3,6(C_{WL} - 0,7)]B/L$;

$k_2 = 10 \alpha_1 \frac{d}{L} \frac{e}{B}$;

$\alpha_1 = 1 - 8d/L$;

$\chi_0 = 1 - 4C_{WL}B/L$;

C_{WL} — коэффициент полноты летней грузовой ватерлинии;

α — см. 3.1.3.3;

e — расстояние по вертикали от центра кручения до точки, лежащей на $0,6d$ выше основной линии; положение центра кручения определяется по методике, одобренной Регистром;

$$\alpha_{t_1} = 0,5 \left(1 - \cos \frac{2\pi x}{L} \right);$$

$$\alpha_{t_2} = \sin \frac{3\pi x}{L};$$

$$\alpha_{t_3} = \sin \frac{2\pi x}{L};$$

x — см. 3.1.3.3.

3.1.3.5 Для контейнерных судов расчетный статический крутящий момент M_{ts} , кН·м, определяется по формуле

$$M_{ts} = 30\sqrt{n}B, \quad (3.1.3.5)$$

где n — общее число двадцатифутовых контейнеров, перевозимых судном.

3.1.3.6 Для судов ограниченного района плавания волновой изгибающий момент, действующий в горизонтальной плоскости (см. 3.1.3.3) и составляющие волнового крутящего момента (см. 3.1.3.4) должны быть умножены на редуцированный коэффициент φ , определяемый согласно табл. 1.4.4.3.

3.1.3.7 Расчетные нагрузки для консольных бимсов определяются согласно 2.6.3.

3.1.3.8 Расчетные нагрузки, воздействующие на крепление контейнеров, определяются с учетом сил инерции за счет ускорений, возникающих при качке, согласно 1.3.3.1. Расчетное значение массы контейнеров международного класса серии 1:

24,0 т для двадцатифутовых контейнеров,

30,5 т для сорокафутовых контейнеров.

При расчете прочности креплений контейнеров, располагаемых на открытой верхней палубе, должны учитываться нагрузки от давления ветра, направленного перпендикулярно диаметральной плоскости судна. Расчетное значение давления ветра

$$p = 1,0 \text{ кПа.}$$

3.1.4 Размеры конструктивных элементов.

3.1.4.1 Суммарные напряжения σ_{Σ} , МПа, в продольных связях расчетной палубы, вычисленные по формуле (3.1.4.1-1) в любом сечении не должны превышать $190/\eta$.

$$\sigma_{\Sigma} = \sigma_{sw} + \sigma_{ts} + k_{\Sigma}\sigma_w, \quad (3.1.4.1-1)$$

где σ_{sw} — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия изгибающего момента на тихой воде, определяемые по формуле

$$\sigma_{sw} = \frac{M_{sw}}{W_d^{\Phi}} \cdot 10^3; \quad (3.1.4.1-2)$$

M_{sw} — см. 1.4.3, кН·м;

W_d^{Φ} — фактический момент сопротивления корпуса для палубы согласно 1.4.8;

σ_{ts} — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия статического крутящего момента M_{ts} (см. 3.1.3.5), определяемые по формуле

$$\sigma_{ts} = \frac{B_i \bar{\omega}}{I_w} \cdot 10^3 \quad (3.1.4.1-3)$$

B_i — биомомент в рассматриваемом сечении по длине открытой части судна при действии статического крутящего момента M_{ts} , кН·м²;

$\bar{\omega}$ — главная секториальная площадь в рассматриваемой точке сечения, м²;

I_w — главный секториальный момент инерции, м⁶;

B_{ts} , ω , I_w определяются по методике, одобренной Регистром;

σ_w — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия волнового изгибающего момента в вертикальной плоскости, определяемые по формуле

$$\sigma_w = \frac{M_w}{W_d^{\Phi}} \cdot 10^3;$$

M_w — см. 1.4.4;

k_{Σ} — коэффициент увеличения напряжений от изгиба в вертикальной плоскости за счет учета изгиба в горизонтальной плоскости и кручения, определяемый по формуле

$$k_{\Sigma} = \sqrt{1 + 0,15(0,85 + L/600)^2(\bar{\sigma}_h + \bar{\sigma}_{tw})^2},$$

$\bar{\sigma}_h = \sigma_h/\sigma_w$;

σ_h — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия расчетного волнового изгибающего момента в горизонтальной плоскости, определяемые по формуле

$$\sigma_h = \frac{M_h}{W_{dz}^{\Phi}} \cdot 10^3; \quad (3.1.4.1-4)$$

M_h — см. 3.1.3.3;

W_{dz}^{Φ} — фактический момент сопротивления корпуса относительно вертикальной оси, проходящей через ДП, см³, определяемый по формуле

$$W_{dz}^{\Phi} = \frac{I_z}{y} \cdot 10^2,$$

I_z — фактический момент инерции корпуса относительно вертикальной оси, см²·м²;

y — половина ширины судна в рассматриваемом сечении, м;

$\bar{\sigma}_{tw} = \sigma_{tw}/\sigma_w$;

σ_{tw} — суммарные напряжения стесненного кручения, МПа, при действии крутящих моментов M_{tw1} , M_{tw2} , M_{tw3} , определяемые по формуле

$$\sigma_{tw} = \sqrt{(\sigma_{tw1} - \sigma_{tw2})^2 + \sigma_{tw3}^2}; \quad (3.1.4.1-5)$$

σ_{tw1} — нормальные напряжения стесненного кручения, МПа, при действии крутящих моментов M_{tw1} , M_{tw2} , M_{tw3} (см. 3.1.3.4), определяемые по формуле

$$\sigma_{tw1} = \frac{B_i \bar{\omega}}{I_w} \cdot 10^3 \quad (3.1.4.1-6)$$

B_i — биомоменты в рассматриваемом сечении по длине открытой части судна при действии M_{tw1} , M_{tw2} , M_{tw3} , соответственно, кН·м², определяемые по методике, одобренной Регистром.

3.1.4.2 Должны быть определены кинематические параметры стесненного кручения.

Удлинение диагонали люкового выреза при скручивании корпуса не должно превышать 35 мм. Если по расчету удлинение диагонали люкового выреза превышает 35 мм, по специальному согласованию с Регистром должны быть приняты меры по подкреплению люковых вырезов. Расчет выполняется по методике, одобренной Регистром.

3.1.4.3 Должна быть обеспечена устойчивость продольной межлюковой перемишки между опорами, а также ее элементов по отношению к сжимающим напряжениям от общего изгиба.

3.1.4.4 Если отношение длины люкового выреза к ширине участка палубы от борта до

продольной кромки ближайшего люкового выреза больше 10, может быть потребовано выполнение по одобренной Регистром методике расчета деформации указанного участка палубы в горизонтальной плоскости и учета полученных результатов при оценке напряженного состояния палубы, проектировании люковых закрытий и бортового набора.

3.1.4.5 Размеры консольных бимсов и примыкающих к ним рамных шпангоутов должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления консольного бимса, см³, в сечении у конца бимсовой кницы должен быть не менее:

$$W = \left(\frac{1}{2} pal + Q \right) \frac{l}{k_{\sigma} \sigma_n} \omega_k \cdot 10^3, \quad (3.1.4.5.1)$$

где p — интенсивность расчетной нагрузки на настил палубы, поддерживаемой консольным бимсом, согласно 3.1.3.7, кПа;

a — расстояние между смежными консольными бимсами, м;

l — длина пролета консольного бимса, измеренная от сечения у конца бимсовой кницы до продольного комингса люка, примыкающего к этому бимсу, м;

Q — расчетная нагрузка, передаваемая на консольный бимс крышкой люка, кН,

$$Q = \frac{1}{2} p_1 ab_1;$$

p_1 — интенсивность расчетной нагрузки на крышку люка, примыкающего к консольному бимсу, согласно 3.1.3.7, кПа;

b_1 — ширина выреза люка, примыкающего к консольному бимсу, м;

$k_{\sigma} = 0,6$;

ω_k — согласно 1.1.5.3.

Площадь сечения стенки консольного бимса должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$k_{\tau} = 0,6$;

$N_{max} = pal + Q$ для сечения у конца бимсовой кницы;

$N_{max} = Q$ для сечения у продольного комингса люка, примыкающего к консольному бимсу.

.2 Момент сопротивления рамного шпангоута, соединенного с консольным бимсом верхней палубы, в сечении у конца бимсовой кницы должен быть не менее определяемого по формуле (3.1.4.5.1).

Момент сопротивления рамного шпангоута, соединенного с консольным бимсом нижней палубы и расположенного ниже этой палубы, в сечении у конца бимсовой кницы должен удовлетворять тому же требованию, но может быть уменьшен на величину момента сопротивления рамного шпангоута, расположенного выше этой палубы, в сечении у конца примыкающей к ней кницы.

3.1.4.6 Размеры конструкции крепления контейнеров должны быть определены на основании расчетов прочности от действия расчетных нагрузок, отвечающих требованиям 3.1.3.8, а возникающие при этом напряжения не должны превышать допус-

каемых, вычисленных по следующим коэффициентам допускаемых напряжений:

$$k_{\sigma} = k_{\tau} = 0,75.$$

Прочность конструкций корпуса, воспринимающих усилия от конструкций крепления контейнеров, должна быть проверена расчетом на действие этих усилий, а возникающие при этом напряжения не должны превышать допускаемых, предусмотренных в разд. 2 для соответствующих конструкций.

Глава 3.2. НАКАТНЫЕ СУДА

3.2.1 Общие положения и обозначения.

3.2.1.1 Требования настоящей главы распространяются на накатные суда, пассажирские накатные суда и являются дополнительными по отношению к разд.1 и 2.

Требования настоящей главы применяются также к палубам и двойному дну судов, имеющих колесные транспортные средства для погрузки и выгрузки.

3.2.1.2 Обозначения:

Q_0 — статическая нагрузка на ось транспортного средства, кН;

n_0 — число колес на оси;

n — число колес, образующих расчетное пятно нагрузки (для единичного колеса $n = 1$);

u — размер отпечатка колеса, перпендикулярный к оси вращения, м;

v — размер отпечатка колеса, параллельный оси вращения, м;

e — ширина промежутка между отпечатками соседних колес, м;

l_a — размер расчетного пятна нагрузки, расположенный параллельно меньшей стороне пластины (поперек балок набора), м;

l_b — размер расчетного пятна нагрузки, расположенный параллельно большей стороне пластины (вдоль балок набора), м;

a, b — меньшая и большая стороны пластины соответственно, м;

l — длина пролета рассматриваемой балки (см. 1.6.3.1), м.

3.2.2 Конструкция.

3.2.2.1 Для грузовых палуб и двойного дна накатных судов и автомобильных паромов, как правило, предусматривается продольная система набора. Иные конструкции указанных перекрытий подлежат специальному рассмотрению Регистром.

3.2.2.2 Конструкция закрепления съемных палуб, устанавливаемых временно при перевозке автомобилей, должна исключать восприятие

этим палубами продольных усилий при общем изгибе корпуса.

Правилами предусматривается конструкция съемных палуб, состоящая из листового настила с приваренным к нему набором, включающим балки рамного набора и продольные балки. Другие конструкции съемных палуб подлежат специальному рассмотрению Регистром.

3.2.3 Нагрузки от колесных транспортных средств.

3.2.3.1 Расчетные нагрузки должны определяться исходя из спецификационных характеристик транспортных средств, перевозимых на судне и применяемых при погрузке и выгрузке; при этом в документации проекта, представляе-

мой на рассмотрение Регистру, должны указываться статическая нагрузка на ось транспортного средства, число колес на оси, ширина промежутка между соседними колесами, размеры отпечатка колес и тип шин.

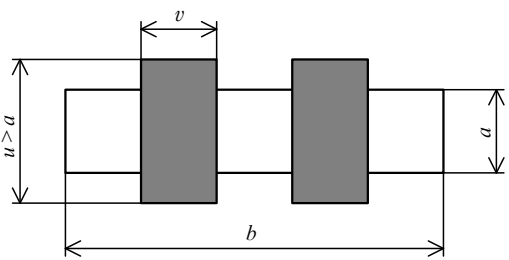
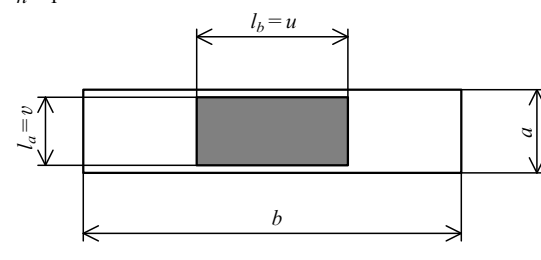
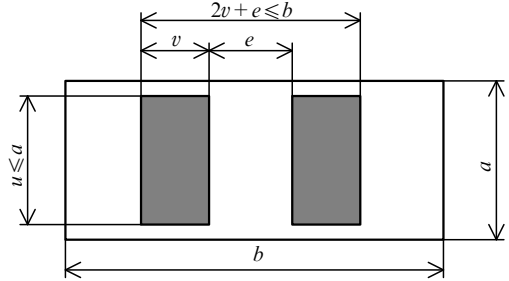
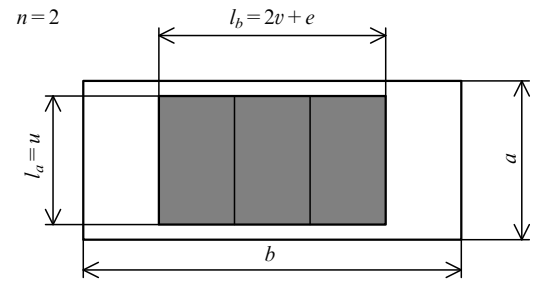
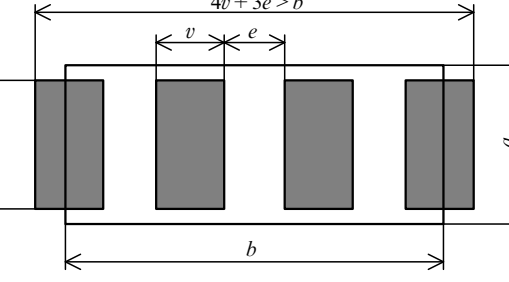
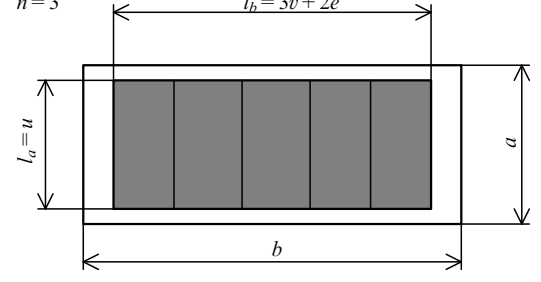
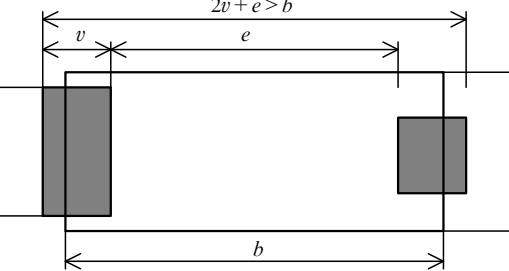
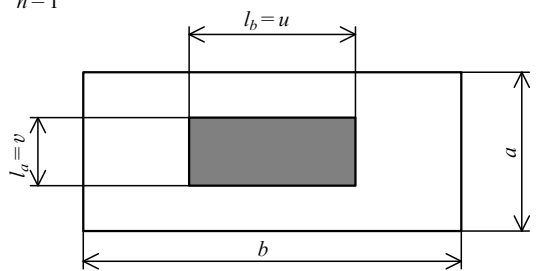
Если конкретные характеристики отпечатков колес отсутствуют, следует руководствоваться 3.2.3.5.

3.2.3.2 Расчетные размеры пятна нагрузки l_a и l_b выбираются, как габаритные размеры отпечатка группы из наибольшего числа колес, при удовлетворении следующим условиям:

при расчете требуемой толщины настила отпечатки всех колес группы должны полностью вписываться в пределы пластины (т.е. $l_a \leq a$ и $l_b \leq b$, см. табл. 3.2.3.2);

Таблица 3.2.3.2

Способы выбора размеров расчетного пятна нагрузки при регламентации толщины настила палубы

Отпечатки колес	Расчетное пятно нагрузки
	$n = 1$ 
	$n = 2$ 
	$n = 3$ 
	$n = 1$ 

при расчете момента сопротивления и площади поперечного сечения балки основного набора отпечатки всех колес группы должны полностью вписываться в пределы двух смежных с рассматриваемой балкой пластин (т.е. $l_a \leq 2a$ и $l_b \leq l$, см. рис. 3.2.3.2).

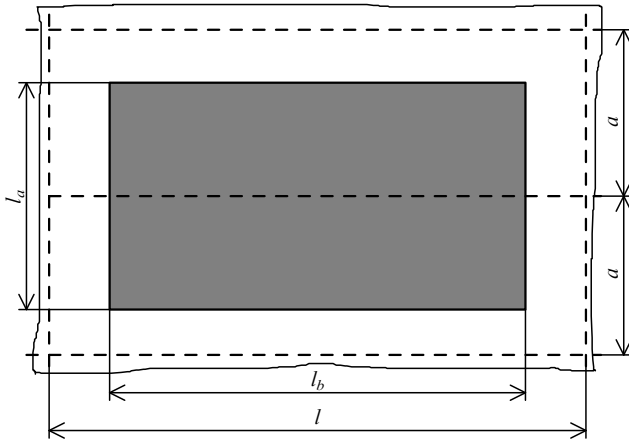


Рис. 3.2.3.2

Расчетное пятно нагрузки для балок основного набора

Объединение колес в группу возможно при любом расстоянии между отпечатками, при условии, что габаритные размеры группы удовлетворяют указанным ограничениям.

Если возможно положение расчетного пятна нагрузки (вдоль или поперек балок основного набора), то за расчетный принимается случай $l_b \geq l_a$ (то есть расположение пятна длинной стороной вдоль балок основного набора).

3.2.3.3 Должны быть рассмотрены нагрузка при движении транспортных средств в процессе погрузки и выгрузки в порту и нагрузка от перевозимых транспортных средств при качке судна в море.

3.2.3.4 Расчетная нагрузка Q , кН, определяется по формуле

$$Q = k_d Q_0 \frac{n}{n_0}, \quad (3.2.3.4)$$

где $k_d = \alpha_1 \alpha_2$ — коэффициент динамичности при движении транспортных средств в процессе погрузки и выгрузки;
 α_1 — коэффициент, равный: 1,10 и 1,05 — для транспортных средств (кроме вилочных погрузчиков), имеющих нагрузку на ось менее 50 кН, 50 кН и более соответственно; 1,0 — для вилочных погрузчиков;
 α_2 — коэффициент, равный: 1,03 и 1,15 — для пневматических и литых резиновых шин соответственно; 1,25 — для колес со стальным ободом;
 $k_d = 1 + a_z/g$ — коэффициент динамичности при качке судна;
 a_z — ускорение в рассматриваемом сечении судна согласно 1.3.3.1.

Если нагрузка между осями транспортного средства распределена неравномерно, в качестве расчетной должна приниматься наибольшая на-

грузка на ось (для вилочных погрузчиков — нагрузка на переднюю ось).

3.2.3.5 При отсутствии спецификационных данных о размерах отпечатков колес транспортных средств размер отпечатка, перпендикулярный к оси вращения колеса u , м, определяется по формулам:

$$\begin{aligned} &\text{для колес с литыми шинами} \\ &u = 0,01 Q_0 / n_0 \quad \text{при } Q_0 / n_0 \leq 15 \text{ кН;} \\ &\quad \quad \quad (3.2.3.5-1) \end{aligned}$$

$$u = 0,15 + 0,001(Q_0 / n_0 - 15) \quad \text{при } Q_0 / n_0 > 15 \text{ кН;}$$

$$\begin{aligned} &\text{для колес с пневматическими шинами} \\ &u = 0,15 + 0,0025 Q_0 / n_0 \quad \text{при } Q_0 / n_0 \leq 100 \text{ кН;} \\ &\quad \quad \quad (3.2.3.5-2) \end{aligned}$$

$$u = 0,4 + 0,002(Q_0 / n_0 - 100) \quad \text{при } Q_0 / n_0 > 100 \text{ кН;}$$

Размер отпечатка колеса, параллельный оси вращения v , м, определяется по формуле

$$v = \frac{Q_0}{n_0 p_k}, \quad (3.2.3.5-3)$$

где p_k — статическое удельное давление, кПа, принимается по табл. 3.2.3.5

Таблица 3.2.3.5

Транспортное средство	p_k	
	Пневматические шины	Литые шины
Легковые автомобили	200	—
Грузовики, автофургоны	800	—
Трейлеры	800	1500
Вилочные погрузчики	800 (при $n = 1$) 600 (при $n \geq 2$)	1500 1500

3.2.3.6 Если размеры отпечатков колес принимаются согласно 3.2.3.5, расчетная нагрузка Q должна быть увеличена на 15%.

3.2.3.7 Расчетная нагрузка для железнодорожных рельсов Q , кН, определяется по формуле

$$Q = 0,5 k_d Q_0 n_1, \quad (3.2.3.7)$$

где $k_d = 1,1$ при движении транспортного средства в процессе погрузки и выгрузки;
 $k_d = 1 + a_z/g$ при качке судна;
 a_z — ускорение в рассматриваемом сечении судна согласно 1.3.3.1;
 n_1 — число колес транспортного средства, расположенных в пределах расчетного пролета балки, поддерживающей железнодорожные рельсы.

3.2.3.8 Расчетные нагрузки для рамных балок бортов и стационарных палуб должны соответствовать наиболее неблагоприятному размещению всех видов перевозимого на палубах груза (включая штучный груз, контейнеры, колесные транспортные средства и т.д.) и учитывать статические и инерционные силы, обусловленные

качкой судна. Значения ускорений могут быть определены согласно 1.3.3.1.

3.2.3.9 Расчетная нагрузка Q , кН, для рамных балок съемных палуб определяется по формуле

$$Q = k_d(p_c + p_d)a_2l, \quad (3.2.3.9)$$

где k_d — согласно 3.2.3.4;

p_c — статическая нагрузка на палубу от перевозимого груза, кПа;

p_d — статическая нагрузка от собственной массы палубы, кПа;

a_2 — среднее расстояние между рамными балками, м.

Величина $(p_c + p_d)$ не должна приниматься менее 2,5 кПа.

3.2.4 Размеры связей палуб и бортов.

3.2.4.1 Толщина настила s , мм, должна быть не менее

$$s = \left(\frac{17Qk_0}{l_{ab}R_{eH}k_1k_2k_3} \right)^{0,6} + 2, \quad (3.2.4.1)$$

где Q — согласно 3.2.3;

k_0 — коэффициент, учитывающий влияние общего изгиба корпуса судна:

$$k_0 = \frac{1}{1,4 - 0,8W/W_d} \geq 1 \text{ — для средней части верхней (расчетной)}$$

палубы при действии нагрузок в море;

$k_0 = 1$ в остальных случаях;

$k_1 = 0,83/\sqrt{a}$;

$k_2 = 0,84/\sqrt{l_a} - 0,185$;

$k_3 = 0,18/l_b + 0,38$;

W_d^{Φ} — фактический момент сопротивления корпуса для палубы согласно 1.4.8.

3.2.4.2 Момент сопротивления балок основного набора W , см³, должен быть не менее определенного согласно 1.6.4.1. При этом:

Q — согласно 3.2.3;

$$m = \frac{5,84}{[1 - 0,57l_b/l]k_a};$$

$k_a = 1 - 0,204(l_a/a)^2 + 0,045(l_a/a)^3$;

$k_{\sigma} = 0,8/k_0$ — при погрузке/выгрузке в порту;

$k_{\sigma} = 0,7/k_0$ — при действии нагрузок в море;

k_0 — коэффициент, определенный в 3.2.4.1.

3.2.4.3 Площадь поперечного сечения стенки балок основного набора f_c , см² должна быть не менее определенной согласно 1.6.4.3 при

$$N_{\max} = Qk_a(1 - 0,47l_b/l); \quad (3.2.4.3)$$

$$k_{\tau} = k_{\sigma}$$

где Q — согласно 3.2.3;

k_a, k_{σ} — коэффициенты, определенные в 3.2.4.2.

3.2.4.4 Толщина настила, момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки балок основного набора съемных палуб должны определяться согласно 3.2.4.1, 3.2.4.2 и 3.2.4.3, при этом, если балки основного набора являются свободно опертыми на рамные балки, коэффициент m определяется по формуле

$$m = \frac{8}{k_a(2 - l_b/l)}, \quad (3.2.4.4)$$

где k_a — коэффициент, определенный в 3.2.4.2,

В противном случае коэффициент m определяется так же, как для балок набора стационарных грузовых палуб согласно 3.2.4.2.

3.2.4.5 Момент сопротивления продольных балок W , см³, поддерживающих железнодорожные рельсы, должен быть не менее определенного согласно 1.6.4.1 при

Q — согласно 3.2.3.7;

m — определяется по формуле

$$m = \frac{5,85}{1 - k_5e_2/l}, \quad (3.2.4.5)$$

где $k_5 = 0$ при $n_1 = 1$

$k_5 = 0,5n_1$ при $n_1 \geq 2$;

n_1 — см. 3.2.3.7;

e_2 — среднее расстояние между центрами колес, расположенных в пределах расчетного пролета балки, м;

$k_{\sigma} = 0,7/k_0$;

k_0 — коэффициент, определенный в 3.2.4.1.

3.2.4.6 Размеры рамных балок бортов и стационарных грузовых палуб, а также пиллерсов должны определяться прямым расчетом по методикам, одобренным Регистром.

3.2.4.7 Момент сопротивления рамных балок съемных палуб W , см³, должен быть не менее определенного согласно 1.6.4.1 при

Q — согласно 3.2.3.9;

$m = 12$ для жестко заделанных рамных балок;

$m = 8$ для свободно опертых рамных балок;

$k_{\sigma} = 0,7$.

3.2.5 Специальные требования.

3.2.5.1 На уровне нижней грузовой палубы накатных судов, осуществляющих паромные переправы, должен устанавливаться привальный брус, защищающий борт и оконечности судна от повреждений при швартовке.

3.2.5.2 На грузовых палубах железнодорожных паромов под каждым рельсом должна быть установлена продольная балка.

3.2.5.3 Если на судах, перевозящих железнодорожные вагоны, предусматривается конструкция грузовых палуб с утопленными в настил рельсами, фактический момент сопротивления и площадь стенки рамного бимса должны определяться для сечения, расположенного в углублении для рельса. При этом должна быть обеспечена конструктивная непрерывность присоединенного пояса рамного бимса в месте его пересечения с рельсом. В любом случае конструкция узла пересечения утопленных в настил рельсов с рамными бимсами должна быть специально согласована с Регистром.

3.2.5.4 Если рельсы палуб для перевозки железнодорожных вагонов соединены с настилом палубы сваркой по всей длине, торцы рельсов должны свариваться с полным проваром.

Глава 3.3. СУДА ДЛЯ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ И НЕФТЕНАВАЛОЧНЫЕ СУДА

3.3.1 Общие положения.

3.3.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда для перевозки навалочных грузов и на комбинированные суда для перевозки навалочных грузов и сырой нефти (нефтепродуктов) наливом.

3.3.1.2 Определение размеров связей конструкций, ограничивающих грузовые трюмы, производится на основе соответствующих требований разд. 1 и 2 в предположении заполнения трюма навалочным или жидким грузом (балластом) с учетом назначения рассматриваемого трюма. За окончательное принимается наибольшее значение соответствующей характеристики прочности связи.

3.3.1.3 Требования к конструкциям, не упомянутым в настоящей главе, приведены в разд. 1 и 2.

Во всех случаях требования к корпусу и его конструкциям не должны быть ниже предъявляемых разд. 1 и 2.

3.3.1.4 В качестве основного конструктивного типа принимается однопалубное судно с кормовым расположением машинного отделения, с горизонтальным или близким к горизонтальному двойным дном в трюмах (уклон настила второго дна к ДП не более 3°), с бортовыми подпалубными и скуловыми цистернами, с одинарными или двойными бортами, с между-трюмными переборками плоскими, гофрированными или коффердамного типа, предназначенное в основном для перевозки навалочных грузов.

3.3.1.5 На комбинированных судах длина трюмов не должна превышать $0,1L$. Допустимость трюмов большей длины на этих судах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистра.

Предполагается, что при перевозке тяжелого навалочного груза отдельные трюмы оставляют пустыми, их номера должны быть указаны в строке «Прочие характеристики» Классификационного свидетельства согласно гл. 2.3 части I «Классификация».

3.3.2 Конструкция.

3.3.2.1 Палуба, участки бортов в районе бортовых подпалубных цистерн и наклонные стенки подпалубных цистерн должны иметь продольную систему набора. Участки настила палубы между поперечными комингсами соседних грузовых люков должны быть дополнительно подкреплены на каждом шпангоуте раз-резными поперечными ребрами.

Двойное дно должно выполняться по продольной системе набора. Допускается применение стрингерной конструкции двойного дна с

заменой всех продольных балок по днищу и второму дну стрингерами (см. 2.4.2.4.2).

Для одинарного борта между подпалубной и скуловой бортовыми цистернами предусматривается применение поперечной системы набора.

Для двойного борта и в бортовых скуловых цистернах может быть применена как продольная, так и поперечная система набора.

Поперечные водонепроницаемые переборки могут быть плоскими с вертикальными стойками, гофрированными с вертикальным расположением гофров или коффердамного типа.

3.3.2.2 По продольному комингсу люка должны быть установлены горизонтальные ребра жесткости. На каждом втором шпангоуте комингс должен быть подкреплен вертикальными бракетами, установленными между пояском комингса и палубой.

3.3.2.3 Угол наклона стенок подпалубных цистерн к горизонту должен быть не менее 30° .

Внутри бортовых подпалубных цистерн в плоскости трюмных поперечных переборок должны устанавливаться переборки, в обшивке которых допускаются, как правило, лишь отверстия минимально возможных размеров для перетока жидкости и доступа внутрь цистерн. Обшивка поперечных переборок в подпалубной цистерне должна подкрепляться стойками. Концы вертикальных стоек должны закрепляться кницами.

В плоскости рамных бимсов в подпалубной цистерне должны устанавливаться поперечные рамные связи.

В плоскости каждой brackets, подкрепляющей продольный комингс грузового люка, внутри цистерны должны быть поставлены brackets, подкрепляющие листы вертикальной стенки цистерны, находящейся в плоскости продольного комингса. Эти brackets должны доводиться до ближайших к диаметральной плоскости продольных балок палубы и наклонной стенки цистерны.

Кроме того, на каждой шпации в нижнем углу цистерны должны быть поставлены кницы, расположенные в плоскости книц, крепящих трюмный шпангоут к наклонной переборке цистерны. Эти кницы должны доводиться до ближайших к нижнему углу цистерны продольных балок борта и наклонной стенки цистерны и привариваться к ним, а также перекрывать кницы шпангоутов.

3.3.2.4 Угол наклона стенок бортовых скуловых цистерн к горизонту в грузовых трюмах не должен быть менее 45° . Как правило, протяженность цистерн по ширине судна на уровне второго дна должна быть не менее чем $0,125B$ на один борт.

В плоскости поперечных переборок и каждого второго сплошного флора должны быть установлены поперечные диафрагмы. В диафрагмах допус-

каются отверстия для перетока жидкости и вырезы (лазы) для доступа внутрь цистерны. Суммарная высота вырезов в сечении диафрагмы в направлении по нормали к обшивке цистерны от линии, проведенной через центр выреза (лаза) перпендикулярно этой нормали, до обшивки нигде не должна превышать 0,5 высоты этого сечения. Кромки вырезов (лазов) должны быть подкреплены поясками или ребрами жесткости. Обшивка диафрагмы должна быть подкреплена ребрами жесткости, удовлетворяющими требованиям к ребрам жесткости флоров согласно 1.7.3.2.

Внутри цистерн, выполненных по продольной системе набора, в плоскости каждого шпангоута должны быть установлены бракетки, доведенные до продольных балок наклонной стенки и борта и приваренные к ним. Указанные бракетки должны перекрывать кницы шпангоутов.

У крайнего днищевое стрингера, являющегося стенкой скуловой цистерны с поперечной системой набора, в плоскости каждого шпангоута должны быть установлены бракетки, доведенные до ближайших продольных балок днища и второго дна и приваренные к ним.

3.3.2.5 Конструкция одинарного борта в пределах грузовой зоны должна удовлетворять следующим требованиям:

1 Шпангоуты трюмов, примыкающих к таранной переборке, должны быть усилены для предупреждения избыточных деформаций наружной обшивки. Как альтернатива, бортовая обшивка первого трюма может подкрепляться рамными стрингерами, являющимися продолжением рамных стрингеров форпика.

2 Крепление концов шпангоутов должно осуществляться кницами. Протяженность нижней и верхней книц по высоте, измеренная у наружной обшивки, должна быть не менее 0,125 длины пролета шпангоута. Ширина нижней и верхней книц на уровне притыкания шпангоута к скуловой и подпалубной цистерне должна быть не менее половины высоты стенки шпангоута.

3 Шпангоуты должны изготавливаться из симметричного профиля. Стенка шпангоута должна переходить в стенку кницы, а свободные пояски шпангоутов должны продолжаться полным сечением по свободным кромкам книц. При этом уголки книц, примыкающие к подпалубной и скуловой цистернам должны быть притуплены, а свободные пояски в месте их окончания срезаны «на ус». Переход стенки шпангоута в стенку кницы должен осуществляться по скруглению радиусом r , мм, не менее определяемого по формуле

$$r = 0,4b_{\text{кн}}^2/s_{\text{кн}},$$

где $b_{\text{кн}}$ — ширина свободного пояска, мм,
 $s_{\text{кн}}$ — толщина кницы, мм.

4 У судов длиной менее 190 м шпангоуты, изготовленные из стали нормальной прочности, могут выполняться из несимметричного профиля. В этом случае свободные пояски книц должны быть срезаны «на ус», а уголки книц притуплены.

5 Если в соединении шпангоута с подпалубной цистерной шпангоут или его кница перекрывают горизонтальный участок наклонной стенки, должен быть обеспечен перекрой кницей места слома, а угол между плоскостью пояска шпангоута (кницы) и наклонной стенкой цистерны должен быть не менее 30°.

6 Отношение высоты стенки шпангоута к толщине стенки не должно превышать следующих величин:

$60\sqrt{\eta}$ — для симметричных профилей;

$50\sqrt{\eta}$ — для несимметричных профилей.

7 Отношение ширины свободного пояска шпангоута (по одну сторону от стенки) к толщине свободного пояска не должно превышать $10\sqrt{\eta}$.

8 В случае, если шпангоуты первого носового трюма, выполнены из несимметричного профиля, каждая пара шпангоутов должна взаимно подкрепляться бракетами, предотвращающими заваливание шпангоутов. Бракетки должны привариваться к наружной обшивке, стенкам и пояскам шпангоутов.

9 Шпангоуты и закрепляющие их бракетки должны быть приварены двусторонним непрерывным швом к наружной обшивке и обшивке подпалубных скуловых цистерн. Свободные пояски шпангоутов и книц также должны быть приварены к стенкам двусторонним непрерывным швом. При этом коэффициент прочности сварного шва α (см. 1.7.5.1) принимается равным:

0,44 для приварки стенок шпангоута к наружной обшивке на участках протяженностью 0,25 длины пролета шпангоута от верхнего и нижнего концов шпангоута, а также для приварки стенок книц к обшивке подпалубных и скуловых цистерн;

0,4 для приварки стенок шпангоутов к наружной обшивке вне пределов указанных выше концевых участков.

В местах, где форма корпуса не позволяет выполнить эффективные угловые швы, может потребоваться специальная подготовка кромок стенок шпангоутов и бракет с целью обеспечения равнопрочных соединений.

3.3.2.6 Концы стоек плоских переборок должны крепиться к настилу второго дна и палубным конструкциям кницами.

3.3.2.7 Коффердамные переборки должны удовлетворять следующим требованиям:

1 В конструкции коффердамных переборок, согласно 2.7.1.2, обязательно наличие двух непроницаемых обшивок, диафрагм и (или) платформ.

Допускается установка стоек или горизонтальных балок для подкрепления обшивок.

.2 Стойки или горизонтальные балки, подкрепляющие обе обшивки, должны быть одинаковыми, образовывать замкнутые рамы и проходить через платформы или, соответственно, диафрагмы, не разрезаясь. Стойки обеих обшивок должны располагаться в одной плоскости, параллельной диаметральной плоскости; горизонтальные балки обеих обшивок должны располагаться в одной плоскости, параллельной основной плоскости.

Между стойками или горизонтальными балками обеих обшивок допускается установка распорок, располагаемых посередине их пролета.

.3 Диафрагмы или платформы должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно 1.7.3.2. При этом меньшая сторона панели подкрепляемой диафрагмы или платформы, мм, не должна превышать $100s\sqrt{\eta}$, где s — толщина диафрагмы или платформы, мм.

.4 Для доступа ко всем частям коффердачной переборки диафрагмы и платформы должны иметь необходимое число вырезов (лазов). Суммарная ширина вырезов в одном сечении диафрагмы или платформы не должна превышать 0,6 толщины коффердачной переборки.

Вырезы, кроме шпигатов для перетока жидкости и газа, как правило, не допускаются:

в платформах — на участках длиной не менее 1,5 толщины коффердачной переборки от продольных переборок или борта, являющихся опорами платформы;

в диафрагмах — на участках такой же длины от настила второго дна или верхней точки нижней трапецеидальной опоры переборки, если таковая имеется, и настила верхней палубы или нижней точки поперечной подпалубной балки прямоугольного или трапецеидального сечения — верхней опоры переборки, если таковая имеется, которые являются опорами диафрагмы.

Кромки вырезов в диафрагмах и платформах, расположенных на участках в пределах $1/4$ пролета от их опор, должны быть подкреплены поясками или ребрами жесткости. Расстояние между кромками смежных вырезов должно быть не менее длины этих вырезов.

3.3.2.8 Поперечные переборки с вертикальными гофрами должны иметь у бортов плоские участки шириной не менее $0,08B$. Верхние концы этих переборок должны крепиться к палубе поперечными балками прямоугольного или трапецеидального сечения, удовлетворяющими требованиям 3.3.2.11, нижние концы должны крепиться либо непосредственно к настилу второго дна, либо к устанавливаемым на втором дне

опорам трапецеидального сечения, удовлетворяющим требованиям 3.3.2.10. Наличие трапецеидальных опор обязательно у переборок трюмов для тяжелого навалочного груза.

У нижнего основания гофров должны быть предусмотрены вертикальные и наклонные листы, зашивающие впадины гофров с обеих сторон переборки. Высота зашивающих листов у нефтенавалочных судов должна быть не менее 0,1 пролета гофра, а толщина — не менее толщины нижнего пояса гофра.

3.3.2.9 При креплении нижних концов вертикальных гофров непосредственно к настилу второго дна в плоскости прямых (ориентированных поперек судна) граней гофров должны быть установлены флоры толщиной не менее толщины нижнего пояса гофрированной переборки.

В этом случае боковые (ориентированные вдоль судна) грани прямоугольных гофров должны находиться в одной плоскости с продольными балками второго дна или стрингерами. Боковые грани трапецеидальных гофров должны располагаться так, чтобы в пересечении их с продольными связями второго дна было исключено появление жестких точек.

3.3.2.10 Конструкция нижней трапецеидальной опоры поперечной переборки должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 Опора устанавливается на второе дно под переборкой поперек судна. Она должна иметь верхний горизонтальный лист, ширина которого должна быть не меньше высоты гофров переборки, и два наклонных листа, опирающихся на сплошные флоры. Высота опоры не должна превышать $0,15D$. Установка опор большей высоты является предметом специального рассмотрения Регистра.

.2 На флорах, служащих опорами наклонных листов трапецеидальных опор, продольные балки второго дна должны разрезаться и крепиться к ним кницами. Между флорами в плоскости продольных балок в двойном дне необходимо устанавливать brackets, имеющие толщину не менее толщины флора, подкрепленные ребрами жесткости.

.3 Внутри опоры в плоскости вертикального киля и днищевых стрингеров должны устанавливаться диафрагмы. В диафрагмах допускаются отверстия для перетока жидкости и вырезы-лазы для доступа внутрь опоры. Размеры вырезов, их подкрепление, а также подкрепления диафрагм должны удовлетворять аналогичным требованиям к диафрагмам скуловых цистерн согласно 3.3.2.4.

.4 Внутри опоры в плоскости продольных балок второго дна горизонтальный и наклонный листы опоры должны быть подкреплены ребрами

жесткости, образующими замкнутую раму.

3.3.2.11 Конструкция верхней поперечной балки прямоугольного или трапециoidalного сечения гофрированной переборки должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 Балка устанавливается под палубой над переборкой поперек судна. Она должна иметь нижний горизонтальный лист, ширина которого должна быть не менее высоты гофров переборки, и два вертикальных или наклонных листа. Высота балки должна составлять примерно 0,1 расстояния между бортовыми подпалубными цистернами. Размеры балки должны обеспечивать доступ внутрь этой балки.

.2 Внутри балки горизонтальный и вертикальные (наклонные) листы должны подкрепляться ребрами жесткости.

Ребра жесткости могут устанавливаться в плоскости продольных балок палубы, образуя с ними замкнутые рамы.

Допускается установка горизонтальных ребер жесткости. В этом случае внутри балки должны быть предусмотрены рамы, которые служили бы промежуточными опорами для этих ребер жесткости, а также бракетты, обеспечивающие эффективное закрепление верхних концов гофров.

.3 Если угол между наклонным листом балки и вертикальной плоскостью превышает 30° , в плоскости прямых граней трапециoidalных гофров внутри балки должны устанавливаться бракетты, обеспечивающие эффективное закрепление верхних концов гофров.

3.3.3 Расчетные нагрузки.

3.3.3.1 Расчетные нагрузки для связей второго дна, бортов и поперечных переборок определяются соответственно согласно 2.2.3, 2.4.3, 2.5.3 и 2.7.3 с учетом наиболее тяжелого из предполагаемых навалочных грузов, жидкого груза (балласта) или отсутствия груза в зависимости от того, что предусмотрено.

3.3.3.2 Расчетное давление на обшивку и набор наклонных листов скуловых цистерн и листов нижних трапециoidalных опор поперечных переборок определяется согласно 1.3.4.3 для наиболее тяжелого из предусмотренных навалочных грузов, согласно 1.3.4.2 для жидкого груза в зависимости от того, что предусмотрено. В любом случае расчетное давление не может быть меньше определяемого по формуле (1.3.4.2-4), а для трапециoidalных опор — также согласно 2.7.3.1.

3.3.3.3 Расчетное давление на обшивку и набор продольных переборок подпалубных цистерн и листов верхних поперечных балок прямоугольного или трапециoidalного сечения поперечных переборок определяется согласно 1.3.4.2

для трюмов, заполняемых жидким грузом (балластом). В любом случае расчетное давление не может быть меньше определяемого по формуле (1.3.4.2-4), а для верхних поперечных балок — также согласно 2.7.3.1.

3.3.3.4 Если скуловые и (или) подпалубные цистерны, нижние опоры и (или) верхние балки поперечных переборок, пространство внутри коффердамных переборок и (или) двойного борта используются в качестве цистерн, при определении расчетного давления должно учитываться давление изнутри согласно 1.3.4.2.

3.3.4 Размеры конструктивных элементов.

3.3.4.1 Размеры конструктивных элементов двойного дна должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Размеры вертикального килля, стрингеров и флоров должны определяться на основании расчетов прочности днищевых перекрытий при расчетном давлении, указанном в 3.3.3, и следующих коэффициентах допускаемых напряжений:

для вертикального килля и стрингеров

$k_\sigma = 0,3k_B \leq 0,6$ в средней части судна при определении напряжений в наружной обшивке;

$k_\sigma = 0,35k_B \leq 0,6$ в средней части судна при определении напряжений в настиле второго дна;

$k_\sigma = 0,6$ в оконечностях в пределах участка $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для флоров

$k_\sigma = 0,6$;

при проверке прочности по касательным напряжениям

$k_\tau = 0,6$.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

Если по условиям эксплуатации предусматривается чередование пустых и загруженных трюмов, это должно быть учтено в расчете прочности днищевых перекрытий при определении коэффициентов податливости заделок вертикального килля и днищевых стрингеров на опорном контуре перекрытия. Допускается учет конечной податливости заделок концов флоров за счет жесткости на кручении скуловых цистерн. Перекрытие должно рассматриваться как система перекрестных связей (стержневая идеализация).

Для судов с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью $1,0 \text{ т/м}^3$ и более, необходимо выполнить дополнительную проверку прочности конструктивных элементов двойного дна при возможном затоплении каждого трюма по специальной методике, приведенной в

Сборнике нормативно-методических материалов Регистра № 9.

.2 Момент сопротивления балок основного набора днища должен определяться согласно 2.4.4.5 при следующих коэффициентах допускаемых напряжений:

для продольных балок

$k_\sigma = 0,4k_B \leq 0,65$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0,65$ в оконечностях в пределах участка $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для поперечных балок

$k_\sigma = 0,65$.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

.3 Момент сопротивления балок основного набора второго дна должен определяться согласно 2.4.4.5 при расчетном давлении согласно 3.3.3 и следующих коэффициентах допускаемых напряжений:

для продольных балок

$k_\sigma = 0,5k_B \leq 0,75$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0,75$ в оконечностях в пределах участка $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для поперечных балок

$k_\sigma = 0,75$.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

3.3.4.2 Размеры конструктивных элементов скуловых цистерн должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки наклонной стенки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$m = 15,8$;

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

k_σ принимается как для обшивки продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.1, но не более чем для настила второго дна согласно 2.4.4.4.1.

Толщина нижнего листа обшивки не должна быть меньше толщины примыкающего к нему листа второго дна. Толщина остальных листов обшивки, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = (7 + 0,035L)\sqrt{\eta}, \quad (3.3.4.2)$$

но не более толщины нижнего листа;

где η по табл.1.1.4.3.

При $L > 260$ м принимается $L = 260$ м.

Если трюм и (или) цистерна используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления основного набора

наклонной стенки должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

$m = 10$ для поперечных балок;

$m = 12$ для продольных балок;

k_σ принимается как для балок основного набора продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.2, но не более, чем для балок основного набора второго дна согласно 3.3.4.1.3.

Продольные балки должны удовлетворять требованиям устойчивости согласно 1.6.5.2.

.3 Толщина обшивки диафрагм должна быть не менее толщины примыкающих к ним сплошных флоров. Ребра жесткости, подкрепляющие диафрагмы с вырезами, должны удовлетворять требованиям к ребрам жесткости, подкрепляющим флоры, согласно 1.7.3.1.

Толщина обшивки и размеры подкрепляющего набора водонепроницаемых диафрагм должны удовлетворять требованиям к переборкам цистерн согласно 2.7.4.1 и 2.7.4.2.

3.3.4.3 Если крепление концов шпангоута осуществляется непосредственно к наклонным стенкам цистерн (без переходного горизонтального участка), момент сопротивления опорного сечения $W_{оп}$, см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{оп} = W_0 / \cos^2 \alpha,$$

где W_0 — требуемый момент сопротивления опорного сечения шпангоута согласно 2.5.5.1, см³;

α — угол наклона стенки цистерны к основной плоскости, град.

3.3.4.4 Размеры шпангоутов должны удовлетворять требованиям 2.5.4.1 и требованиям, приведенным ниже

.1 Толщина стенки шпангоута одинарного борта $s_{w \min}$, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{w \min} = k(7 + 0,03L),$$

где $k = 1,15$ — для шпангоутов первого носового трюма,
 $k = 1,0$ — для шпангоутов остальных трюмов.

При $L > 200$ м принимается $L = 200$ м.

.2 Толщина кницы, соединяющий нижний конец шпангоута со скуловой цистерной, должна быть не менее толщины стенки шпангоута или $s_{w \min} + 2$, мм, в зависимости от того, что больше. Толщина кницы, соединяющий верхний конец шпангоута с подпалубной цистерной, должна быть не менее толщины стенки шпангоута.

.3 Фактический момент сопротивления шпангоута в опорном сечении с учетом попадающей в это сечение кницы и присоединенного пояска наружной обшивки должен быть не менее удвоенного требуемого момента сопротивления в про-

лете шпангоута.

3.3.4.5 Размеры конструктивных элементов подпалубных цистерн должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки вертикальной и наклонной стенок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

k_σ принимается как для обшивки продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.1.

Толщина обшивки вертикальной стенки и примыкающего к ней листа наклонной стенки, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = 10 + 0,025L. \quad (3.3.4.5)$$

При $L > 200$ м принимается $L = 200$ м.

Для остальных листов обшивки наклонной стенки толщина должна быть не менее определяемой по формуле (2.7.4.1-2). Если трюм и (или) цистерна используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления продольных балок вертикальной и наклонной стенок должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

$$m = 12;$$

k_σ принимается как для горизонтальных балок продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.2.

Продольные балки вертикальной и наклонной стенок должны удовлетворять требованиям устойчивости согласно 1.6.5.2.

.3 Момент сопротивления поперечной рамной балки наклонной стенки должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, а площадь сечения ее стенки — не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$$N_{max} = 0,5pa;$$

p — расчетная нагрузка согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

$$m = 10;$$

$$k_\sigma = k_\tau = 0,75.$$

.4 Момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки рамного бимса внутри цистерны должны удовлетворять требованиям 2.6.4.6.

Момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки рамного шпангоута внутри цистерны должны удовлетворять требованиям 2.5.4.5 при $m = 10$.

Момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки рамной стойки вертикальной стенки цистерны вычисляются как средние значения указанных величин для рамного бимса и

рамной балки наклонной стенки.

.5 Толщина обшивки переборок, устанавливаемых в цистернах в плоскости поперечных переборок трюмов, должна быть не менее толщины листов этих переборок на том же отстоянии от настила второго дна. Ребра жесткости, подкрепляющие обшивку переборок, должны удовлетворять требованиям к основному набору переборок цистерн согласно 2.7.4.2.

.6 Толщина бракет, подкрепляющих вертикальную стенку цистерны, и книц, устанавливаемых в нижнем углу цистерны, должна быть не менее 10 мм.

3.3.4.6 В любом случае толщина обшивки трюмных переборок и их гофров должна быть не менее 10 мм.

В длину пролета вертикальных гофров трюмных переборок не включается высота верхней поперечной балки прямоугольного (трапециoidalного) сечения, нижней трапециoidalной опоры и двойного дна.

3.3.4.7 Размеры конструктивных элементов нижней трапециoidalной опоры поперечной переборки должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина горизонтального и наклонного листов должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

$$k_\sigma = 0,9.$$

Толщина горизонтального листа и верхнего пояса наклонного листа должна быть не менее толщины гофра, примыкающего к опоре. Толщина нижнего пояса наклонного листа должна быть не менее толщины настила второго дна. Толщина остальных поясов наклонного листа должна быть не менее определяемой по формуле (3.3.4.2). Если трюм и (или) опора используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления ребер жесткости наклонного листа должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

$$m = 10;$$

$$k_\sigma = 0,75.$$

Момент сопротивления ребер жесткости горизонтального листа должен быть не меньше момента сопротивления ребер жесткости наклонного листа.

.3 Толщина диафрагм должна быть не меньше толщины днищевых стрингеров. Размеры вырезов в диафрагмах и их подкрепления должны удовлетворять требованиям к вырезам и подкреплениям диафрагм скуловых цистерн согласно 3.3.4.2.3.

3.3.4.8 Размеры конструктивных элементов

верхней поперечной балки прямоугольного или трапецидального сечения поперечной переборки должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина горизонтального и вертикального (или наклонного) листов должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

$$k_{\sigma} = 0,9.$$

Толщина горизонтального листа и нижнего пояса вертикального (наклонного) листа должна быть не менее толщины гофра, примыкающего к балке. Если вертикальный лист лежит в одной плоскости с поперечным комингсом люка, его толщина должна быть не менее толщины этого комингса согласно 3.4.4.10. Такой же должна быть толщина верхнего пояса наклонного листа, если его верхняя кромка отстоит от поперечного комингса люка меньше чем на 0,4 м. В любом случае толщина вертикального или наклонного листов должна быть не менее определяемой по формуле (2.7.4.1-2). Если трюм и (или) внутреннее пространство балки используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих вертикальный или наклонный лист, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

$$m = 12 \text{ для горизонтальных ребер жесткости;}$$

$$m = 10 \text{ для остальных ребер жесткости;}$$

$$k_{\sigma} = 0,75.$$

Момент сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих горизонтальный лист, должен быть не меньше момента сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих вертикальный или наклонный лист.

.3 Момент сопротивления рамной балки вертикального или наклонного листа, устанавливаемой в случае применения горизонтальных ребер жесткости согласно 3.3.2.11.2, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, а площадь сечения ее стенки — не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$$N_{max} = 0,5pal;$$

p — расчетная нагрузка согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

$$m = 10;$$

$$k_{\sigma} = k_{\tau} = 0,75.$$

Размеры сечения рамных балок, устанавливаемых на горизонтальный лист и под палубой, должны быть не меньше требуемых для рамной балки вертикального (наклонного) листа.

.4 Толщина бракет, устанавливаемых внутри

балки для обеспечения эффективного закрепления верхних концов гофров, должна быть не менее толщины этих гофров в верхней части переборки.

3.3.4.9 Размеры конструктивных элементов коффердамных переборок должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки коффердамных переборок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$m = 15,8;$$

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

$$k_{\sigma} = 0,9.$$

Толщина обшивки не должна быть менее определяемой по формуле (2.7.4.1-2) или согласно 3.3.4.6 в зависимости от того, что больше. Если трюм или пространство внутри коффердамной переборки используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина обшивки должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления балок основного набора, подкрепляющих обшивку коффердамных переборок, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

$$m = 12;$$

$$k_{\sigma} = 0,75.$$

.3 Если в составе конструкции коффердамной переборки имеются только диафрагмы или только платформы, их момент сопротивления должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, а площадь сечения — не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$$N_{max} = 0,5pal \text{ для платформ,}$$

$$N_{max} = 0,65pal \text{ для диафрагм;}$$

p — расчетная нагрузка согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

l — длина пролета, м, равная: для диафрагм — расстоянию между настилами палубы и второго дна в диаметральной плоскости; для платформ — ширине судна в районе установки переборки для судов с одинарным бортом, расстоянию между обшивками внутренних бортов для судов с двойными бортами;

$$m = 10;$$

$$k_{\sigma} = k_{\tau} = 0,75.$$

.4 Если в составе конструкции коффердамной переборки имеются и диафрагмы, и платформы, их толщина должна определяться на основании расчета перекрытия как стержневой системы при действии расчетных нагрузок согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа и при коэффициентах допускаемых напряжений $k_{\sigma} = k_{\tau} = 0,75$.

.5 В любом случае толщина диафрагм и платформ коффердамных переборок не должна быть менее требуемой по формуле (2.5.4.8). Если

пространство внутри коффердамной переборки используется в качестве топливной или балластной цистерны, толщина диафрагм и платформ должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

6 Ребра жесткости, подкрепляющие диафрагмы и платформы, должны удовлетворять требованиям 1.7.3.2.2.

7 Толщина непроницаемых участков диафрагм и платформ и подкрепляющие их ребра жесткости должны удовлетворять требованиям к переборкам цистерн согласно 2.7.4.1 и 2.7.4.2.

8 Распорки между балками основного набора, подкрепляющими обшивку коффердамных переборок, должны удовлетворять требованиям к промежуточным стойкам двойного дна согласно 2.4.4.7 при расчетном давлении согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа.

При установке распорок момент сопротивления балок основного набора согласно 3.3.4.9.2 может быть уменьшен на 35 %.

3.3.4.10 Для судов с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1,0 т/м³ и более, необходимо выполнить дополнительную проверку прочности поперечных водонепроницаемых переборок с вертикальными гофрами при возможном затоплении каждого трюма по специальной методике, приведенной в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра № 9.

3.3.4.11 Толщина комингсов грузовых люков не должна быть менее определяемой по формуле (3.3.4.4).

Толщина продольных комингсов люков, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 17a,$$

где a — расстояние по вертикали между горизонтальными ребрами жесткости по стенке комингса или между нижним ребром жесткости и настилом палубы, м.

Ребра жесткости, подкрепляющие стенки комингса, должны удовлетворять требованиям 1.7.3.2. Толщина стенок ребер жесткости и бракет, подкрепляющих стенки комингса, должна быть не менее 10 мм.

Ширина свободного пояса комингса должна удовлетворять требованиям 1.7.3.1.

3.3.4.12 Толщина бортовой обшивки одинарного борта в районе между скуловыми и подпалубными цистернами s_{min} , мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{min} = \sqrt{L}.$$

3.3.5 Специальные требования.

3.3.5.1 Все внутренние поверхности грузовых трюмов (за исключением плоских участков настила второго дна и участков обшивки скуловых

цистерн, расположенных на ~300 мм ниже окончания шпангоутных книц) и все внутренние и наружные поверхности комингсов грузовых люков и люковых закрытий должны иметь эффективное защитное покрытие (эпоксидное или аналогичное ему), предохраняющее эти конструкции от коррозии. При выборе типа покрытия следует принимать во внимание характер перевозимого груза и условия эксплуатации.

3.3.5.2 Продольная прочность судов с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1 т/м³ и более, должна быть проверена при затоплении каждого грузового трюма вследствие повреждения корпуса для каждого варианта загрузки и балластировки, рассматриваемого в расчетах прочности в неповрежденном состоянии.

Фактические напряжения от продольного изгиба корпуса σ_{fld} , МПа, определяются по формуле:

$$\sigma_{fld} = \frac{M_{sw}^{fld} + 0,8M_w}{W} 10^3,$$

где M_{sw}^{fld} — изгибающий момент на тихой воде, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса судна в поврежденном состоянии;

M_w — волновой изгибающий момент, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса согласно 1.4.4.1;

W — фактический момент сопротивления, см³, соответствующего поперечного сечения корпуса.

Фактические касательные напряжения корпуса τ_{fld} , МПа, определяются по формуле:

$$\tau_{fld} = \frac{N_{sw}^{fld} + 0,8N_w}{2s} \frac{S}{I} 10^3,$$

где N_{sw}^{fld} — перерезывающая сила на тихой воде, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса судна в поврежденном состоянии;

N_w — волновая перерезывающая сила, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса согласно 1.4.4.2;

I, S — согласно 1.4.2;

s — толщина обшивки борта, мм.

Расчеты прочности судна в поврежденном состоянии должны установить, что фактические напряжения от продольного изгиба корпуса не превышают 175/η, МПа, а фактические касательные напряжения — 110/η, МПа.

Расчеты прочности судна в поврежденном состоянии выполняются при следующих допущениях:

поврежденная конструкция полностью сохраняет способность противостоять прикладываемым нагрузкам;

каждый грузовой трюм считается затопленным отдельно по соответствующую этому случаю затопления аварийную ватерлинию. Положение аварийной ватерлинии и количество влившейся в трюм воды определяется на основании расчетов аварийной посадки судна, выполненных по одобренной Регистром программе;

термин «проницаемость», примененный к

сплоченному навалочному грузу, означает отношение пронизаемого объема между частицами, гранулами или другими фрагментами груза ко всему объему навалочного груза;

проницаемость пустых грузовых трюмов и пространства над грузом в загруженных трюмах принимается равной 0,95;

соответствующие значения проницаемости и плотности навалочных грузов должны быть приняты для любого перевозимого груза. Для железной руды принимается минимальное значение проницаемости 0,3 при соответствующей плотности груза $3,0 \text{ т/м}^3$. Для цемента принимается минимальное значение проницаемости 0,3 при соответствующей плотности $1,3 \text{ т/м}^3$;

при загрузке пакетированным грузом (например, стальной прокат) фактическая плотность груза принимается с нулевой проницаемостью.

3.3.6 Контроль прочности при загрузке судна.

3.3.6.1 Суда для навалочных грузов, рудовозы, нефтенавалочные суда и нефтерудовозы длиной 150 м и более должны быть снабжены одобренной Регистром Инструкцией по загрузке и одобренным Регистром прибором контроля загрузки.

3.3.6.2 Инструкция по загрузке представляет собой одобренный Регистром документ, содержащий:

а) варианты загрузки, принятые в качестве расчетных при определении размеров элементов набора корпуса судна, включая допускаемые величины изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде;

б) результаты расчета изгибающих моментов, перерезывающих сил на тихой воде и, если требуется, ограничений вследствие скручивающих нагрузок;

в) для судов для навалочных грузов с одинарными бортами результаты расчетов и допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде в состоянии затопления одного трюма согласно 3.3.5.2;

г) перечень грузовых трюмов или сочетаний грузовых трюмов, которые могут оставаться пустыми при наибольшей осадке. Если ни один из трюмов не может оставаться пустым при наибольшей осадке, то об этом должно быть указано в Инструкции по загрузке;

д) наибольшую допускаемую и наименьшую требуемую массу груза и содержимого двойного дна каждого трюма как функцию осадки на середине длины трюма;

е) наибольшую допускаемую и наименьшую требуемую массу груза и содержимого двойного дна каждой пары смежных трюмов как функцию средней осадки на их длине. Эта средняя осадка может быть определена как средняя величина

осадок на серединах длины этих трюмов;

ж) для грузов, иных, чем навалочные, наибольшую допустимую нагрузку на настил двойного дна совместно с характеристикой типа груза (плотностью или удельным погрузочным объемом);

з) наибольшую допустимую нагрузку на палубу и люковые закрытия. Если судно не одобрено для перевозки груза на палубе или люковых закрытиях, то об этом должно быть указано в Инструкции по загрузке;

и) наибольшую скорость балластировки судна, согласованную со скоростью производства погрузо-разгрузочных работ.

В дополнение к требованиям 1.4.3.1.1 следующие варианты загрузки как в начале, так и в конце рейса должны быть включены в Инструкцию по загрузке:

а) чередующаяся загрузка легким и тяжелым грузом при наибольшей осадке, если применимо;

б) равномерная загрузка легким и тяжелым грузом при наибольшей осадке;

в) балластные состояния. Для судов, имеющих балластные трюмы, смежные с подпалубными и скуловыми цистернами, а также цистернами двойного дна, для повышения прочности, целесообразно, чтобы балластные трюмы были заполнены, когда подпалубные и скуловые цистерны и цистерны двойного дна пусты. Частичное заполнение цистерн в оконечностях судна не приемлемо в проектных балластных состояниях за исключением случаев, в которых предусмотрены меры по предупреждению случайного переполнения;

г) варианты загрузки для коротких рейсов, когда судно загружается по максимальной осадке, но с ограниченным количеством запасов;

д) промежуточные варианты загрузки при погрузке/разгрузке в порту;

е) варианты загрузки палубным грузом, если применимо;

ж) типовые последовательности загрузки от начала погрузки до полного дедвейта для загрузки однородным грузом, неполной загрузки и загрузки с чередующимся заполнением трюмов, если применимо. Типовые последовательности разгрузки для вышеупомянутых состояний также должны быть предусмотрены. Типовые последовательности загрузки/разгрузки должны так быть разработаны, чтобы не превышать соответствующих ограничений по прочности. Типовые последовательности загрузки должны разрабатываться с учетом скоростей загрузки и откачки балласта;

з) типовые последовательности замены балласта в море, если требуется.

3.3.6.3 Прибор контроля загрузки представляет собой одобренное Регистром устройство цифрового типа, как определено в 1.4.9.4. В

дополнение к требованиям 1.4.9.4 он должен позволять устанавливать, что следующие параметры не превышают допускаемых величин:

а) масса груза и содержимое двойного дна на длине каждого трюма, как функция осадки на середине длины трюма;

б) масса груза и содержимого двойного дна любых двух смежных трюмов, как функция средней осадки на длине этих трюмов;

в) изгибающий момент и перерезывающие силы на тихой воде для случая аварийного затопления согласно 3.3.5.2.

Условия одобрения прибора контроля загрузки, изложенные в 1.4.9.4, дополняются следующими:

а) одобрением допускаемых значений изгибающих моментов, действующих на корпус судна, для всех проверяемых сечений;

б) одобрением допускаемых значений перерезывающих сил, действующих на корпус судна, для всех проверяемых сечений;

в) одобрением ограничений массы груза и содержимого двойного дна для каждого трюма, как функции от осадки;

г) одобрением ограничений массы груза и содержимого двойного дна для каждого двух смежных трюмов, как функции от осадки.

Глава 3.4. РУДОВОЗЫ И НЕФТЕРУДОВОЗЫ

3.4.1 Общие положения.

3.4.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда для перевозки руды и других навалочных грузов, а также на комбинированные суда для перевозки руды и нефти (нефтепродуктов).

3.4.1.2 Требования к конструкциям, не упомянутым в настоящей главе, должны приниматься в соответствии с разд. 1 и 2 с учетом уточнений, содержащихся в гл. 3.3 в отношении конструкций, подверженных воздействию тяжелых навалочных и жидких грузов.

Во всех случаях требования к корпусу и его конструкциям не должны быть ниже предъявляемых разд. 1 и 2.

3.4.1.3 В качестве основного конструктивного типа принято однопалубное судно с кормовым расположением машинного отделения, с продольными переборками, отделяющими центральный отсек для руды от бортовых отсеков, с двойным дном по всей ширине или только в центральной части между продольными переборками.

3.4.2 Конструкция.

3.4.2.1 Палуба и днище (двойное дно) должны иметь продольную систему набора. По бортам и продольным переборкам допускается применение

как продольной, так и поперечной системы набора. Участки настила палубы между поперечными комингсами соседних грузовых люков подкрепляются в поперечном направлении согласно 3.3.2.1.

Поперечные переборки могут быть плоскими с вертикальными стойками, гофрированными с вертикальным расположением гофров или коффердамного типа.

3.4.2.2 Флоры в центральных и бортовых отсеках должны устанавливаться в одной поперечной плоскости и образовывать совместно с рамным набором бортов, продольных переборок и палубы единые рамные поперечные конструкции.

3.4.2.3 Если поперечные переборки бортовых отсеков не совпадают с поперечными переборками центральных отсеков, в плоскости последних в бортовых отсеках должны быть установлены усиленные кольцевые рамы.

В этом случае в бортовых отсеках должны быть обеспечены сбеги наклонных стенок трапецидальных опор, установленных под переборками в центральных отсеках.

3.4.2.4 Продольные переборки должны выполняться, как правило, плоскими с горизонтальными или вертикальными подкреплениями.

Допускается установка продольных переборок с небольшим наклоном к вертикали или со сломом.

3.4.2.5 Если второе дно в бортовых отсеках отсутствует, в плоскости настила второго дна центрального отсека в бортовых отсеках по флорам должны быть установлены кницы или brackets достаточной протяженности.

3.4.2.6 В плоскости продольных переборок внутри нижних трапецидальных опор и верхних поперечных балок прямоугольного или трапецидального сечения поперечных переборок должны устанавливаться диафрагмы. Диафрагмы нижних трапецидальных опор должны удовлетворять требованиям 3.3.2.10.3; диафрагмы верхних поперечных балок — требованиям к переборкам подпалубных цистерн согласно 3.3.2.3

3.4.3 Расчетные нагрузки.

3.4.3.1 Расчетное давление на конструкции, ограничивающие центральный трюм, определяются согласно 1.3.4.3 из условия загрузки его рудой или другим тяжелым навалочным грузом.

3.4.3.2 Конструкции, которые в процессе эксплуатации могут испытывать одностороннее давление жидкого груза (балласта), должны быть проверены на расчетное давление жидкого груза согласно 1.3.4.2.

3.4.4 Размеры конструктивных элементов.

3.4.4.1 Размеры конструктивных элементов грузовых помещений, предназначенных только для перевозки навалочных грузов или навалочных грузов и нефти, нефтепродуктов или баллас-

та, должны удовлетворять требованиям [разд. 2 и 3.3.4](#).

Размеры конструктивных элементов грузовых помещений, предназначенных только для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, должны удовлетворять требованиям [разд. 2 и 3.5.4](#).

3.4.4.2 Размеры конструктивных элементов продольных переборок должны удовлетворять требованиям [2.7.4](#) при расчетном давлении согласно [3.4.3](#).

В любом случае толщина обшивки продольной переборки не должна быть менее требуемой формулой ([3.3.4.5](#)) или, если в любом отсеке, ограниченном этой переборкой, перевозится нефть, нефтепродукты или балласт, не менее требуемой в [3.5.4](#) в зависимости от того, что больше.

3.4.4.3 Размеры конструктивных элементов диафрагм нижних трапециевидных опор поперечных переборок, устанавливаемых в плоскости продольных переборок, должны удовлетворять требованиям [3.3.4.7.3](#).

3.4.4.4 Размеры конструктивных элементов диафрагм верхних поперечных балок поперечных переборок, устанавливаемых в плоскости продольных переборок, должны удовлетворять требованиям к поперечным переборкам внутри подпалубных цистерн согласно [3.3.4.5.5](#).

Глава 3.5. НАЛИВНЫЕ СУДА

3.5.1 Общие положения.

Требования настоящей главы распространяются на наливные, а также нефтесборные, насколько это применимо, однопалубные суда с кормовым расположением машинного отделения, с одинарным или двойным дном; с одной, двумя или тремя продольными переборками. На конструктивные элементы корпусов наливных судов, не упомянутые в настоящей главе, распространяются требования [разд. 1 и 2](#).

3.5.2 Конструкция.

3.5.2.1 Размеры коффердамов определяются согласно [2.7.5.2](#)

3.5.2.2 Гофрированные продольные переборки допускаются на судах длиной менее 180 м.

Продольные гофрированные переборки должны иметь горизонтальное расположение гофров, а их верхние и нижние пояса на расстоянии $0,1D$ от палубы и днища должны выполняться плоскими.

В соединениях между продольными и поперечными переборками верхние и нижние пояса обшивки продольных переборок должны быть непрерывными.

3.5.2.3 Палуба и днище в районе грузовых танков должны иметь продольную систему набора, а борта и продольные переборки — про-

дольную или поперечную. На судах длиной менее 80 м допускается поперечная система набора палубы и днища. На судах длиной более 180 м рекомендуется продольная система набора бортов и продольных переборок. При продольной системе набора расстояние между балками рамного поперечного набора должно соответствовать расстоянию между флорами (см. [2.3.2.4](#) и [2.4.2.5](#)).

3.5.2.4 Размеры продольных балок по палубе, днищу, бортам и продольным переборкам в средней части судна должны быть неизменны. Должна быть обеспечена конструктивная непрерывность продольных балок по палубе, днищу, а также бортам и продольным переборкам на расстоянии $0,1D$ от палубы и днища соответственно.

На судах длиной 150 м и более указанные продольные балки должны проходить через поперечные переборки, не разрезаясь.

3.5.2.5 Рамные балки набора (вертикальный киль, днищевые стрингеры, рамные стойки переборок, отбойный лист, усиленные подпалубные балки, рамные шпангоуты, флоры, бортовые стрингеры и горизонтальные рамы переборок) в районе грузовых танков должны по возможности образовывать замкнутые рамы.

3.5.2.6 Соединение элементов основного и рамного набора должно выполняться согласно [1.7.2](#). Стенки рамных балок должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно [1.7.3.2](#). Момент инерции ребер жесткости определяется согласно [1.6.5.6](#).

3.5.3 Расчетные нагрузки.

Расчетные нагрузки на конструкции корпуса наливных судов, если нет специальных указаний в настоящей главе, принимаются согласно [гл. 1.3](#) и соответствующим главам [разд. 2](#).

3.5.4 Размеры конструктивных элементов.

Размеры конструктивных элементов наливных судов определяются согласно [разд. 2](#) с учетом указаний настоящей главы.

Толщина s_{min} , мм, элементов конструкций, ограничивающих грузовые и балластные танки, а также элементов, находящихся внутри этих танков, должна быть не менее:

$$s_{min} = 5,5 + 0,035L \text{ при } L < 80 \text{ м;}$$

$$s_{min} = 6,7 + 0,02L \text{ при } L \geq 80 \text{ м.}$$

При $L > 290$ м принимается $L = 290$ м. При этом минимальная толщина балок основного набора не требуется более 11,5 мм.

3.5.5 Специальные требования.

3.5.5.1 Число вырезов для доступа в коффердамы, насосные отделения, грузовые и балластные танки должно быть минимально необходимым. Они должны располагаться на возможно большем расстоянии от концевых переборок

надстроек. Не допускается располагать люки в бортовых танках в одном поперечном сечении с люком в центральном танке.

Вырезы под люки должны иметь либо форму окружности, либо эллипса с большей осью, ориентированной вдоль судна. Должна быть сохранена непрерывность подпалубных балок основного и рамного набора. Толщина комингса грузовых люков при его высоте менее 750 мм должна быть 10 мм, а при 750 мм и более — 12 мм. Комингсы высотой более 750 мм, если они имеют длину более 1,25 м, должны подкрепляться ребрами жесткости.

3.5.5.2 Леерное ограждение, фальшборт, переходный мостик или устройство, его заменяющее, должны устанавливаться согласно гл. 8.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Переходный мостик, если он устанавливается, должен иметь конструкцию, исключаящую его участие в общем изгибе корпуса.

Глава 3.6. СУДА ТЕХНИЧЕСКОГО ФЛОТА

3.6.1 Общие положения.

3.6.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда технического флота, выполняющие дноуглубительные работы, и плавучие краны. Районы, где производятся указанные работы и/или транспортировка грунта, называются районами эксплуатации. Перемещение судна между районами эксплуатации называется морским переходом.

3.6.1.2 К судам технического флота относятся: земснаряды — самоходные или несамоходные суда, извлекающие грунт (ил, песок, гравий, глину или подобные им материалы) специальными устройствами (черпаками, всасывающими устройствами, грейферами и др.) и не имеющие трюмов для размещения грунта и его транспортировки;

трюмные земснаряды — самоходные суда, имеющие специальные устройства для извлечения грунта и один или два трюма специальной конструкции для размещения или транспортировки грунта;

шаланды — самоходные и несамоходные суда, предназначенные для транспортировки грунта и не имеющие устройств для его извлечения. Могут быть однокорпусными и раскрываемыми двухкорпусными;

плавучие краны (плавкраны) — самоходные и несамоходные суда, имеющие верхнее строение и предназначенные для выполнения погрузо-разгрузочных операций в районах эксплуатации.

3.6.1.3 В качестве основного конструктивного

типа судов дноуглубительного флота, рассматриваемого в настоящей главе, принято однопалубное судно с корпусом судовых обводов или понтонной формы, имеющее прорезь или технологические вырезы в корпусе.

Понтонная форма корпуса может быть применена только на судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III.

Использование понтонной формы для судов ограниченного района плавания I и для судов неограниченного района плавания является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.6.1.4 Требования настоящей главы распространяются на земснаряды, однокорпусные и раскрываемые двухкорпусные трюмные земснаряды и шаланды, плавучие краны с корпусами, имеющими судовые обводы или понтонную форму.

3.6.1.5 Для раскрываемых трюмных земснарядов и шаланд надзору Регистра подлежат конструкции палубных и рубочных шарниров, гидропрессов и их крепления к корпусу, а также продольные и поперечные конструкции между корпусами и рубками.

3.6.1.6 Обозначения:

d_1 — наибольшая осадка, допускаемая при дноуглублении в районах эксплуатации, м;

d_2 — осадка на морском переходе, м;

Δ — водоизмещение при осадке d_1 или d_2 , т;

$\Delta_{\text{п}}$ — водоизмещение порожнем без грунтовой смеси, м;

Ω — площадь мидель-шпангоута, соответствующая осадке d_1 или d_2 м²;

$l_{\text{т}}$ — полная длина грунтового трюма, м;

$h_{\text{т.ф}}$ — высота трюмного флора, м;

$l_{\text{т.ф}}$ — пролет трюмного флора, измеренный посередине его высоты между продольными переборками грунтового трюма, м;

H_1 — расстояние от середины высоты трюмного флора до палубы у борта, м;

H_2 — отстояние от основной плоскости до верхней кромки комингса, м;

$h_{\text{к}}$ — высота комингса над линией палубы у борта, м;

B_2 — расстояние между бортом и продольной переборкой на уровне полувысоты трюмного флора, м;

B_3 — расстояние между бортом и продольной переборкой на уровне палубы, м;

$Q_{\text{гр}}$ — максимальная масса грунтовой смеси, содержащейся в грунтовом трюме, т;

$\rho_{\text{гр}}$ — плотность грунтовой смеси, определяемая как отношение массы грунта в трюме при максимальной осадке судна d_1 к объему трюма по верхний уровень перелива или по верхнюю кромку комингса трюма, если перелив отсутст-

вует, т/м^3 ; принимается не более 1,8;

$A_{к.б.}$, $A_{т.ф.}$ — площадь, заключенная в контуре поперечного сечения килевой балки, трюмного флора соответственно, м^2 ; если килевая балка и/или трюмный флор представляют собой обычную балку (стенка с пояском), принимается $A_{к.б.} = A_{т.ф.} = 0$;

$b_{к.б.}$ — ширина килевой балки на нижнем участке, м;

$b_{дн}$ — ширина днища от борта (от продолжения линии борта) до точки пересечения продольной переборки грунтового трюма с днищем, м;

$b_{пл}$ — ширина верхнего пояса комингса, м;

a — расстояние между шпангоутами, стойками переборок, между продольными балками при продольной системе набора, м;

b — расстояние между поперечными рамами, м;

l_1 , l_2 — длина верхнего и нижнего поясков трюмного флора, измеренная от продольной переборки грунтового трюма до килевой балки, м;

$R_б$, $R_{т.ф.}$ — осевая сила, действующая на трюмный бимс и флор соответственно, кН;

N — расчетная осевая сила, кН;

Δs — добавка к толщине листа на износ, мм (см. 1.1.5.1);

ω_k — коэффициент, учитывающий поправку на износ к моменту сопротивления балок (см. 1.1.5.3).

Схема некоторых обозначений приведена на рис. 3.6.1.6.

3.6.2 Конструкция.

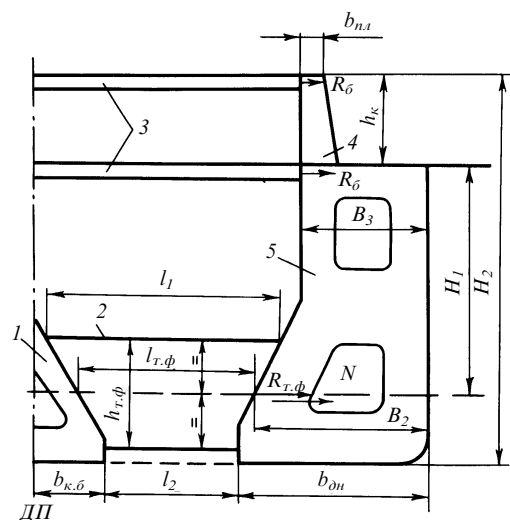


Рис. 3.6.1.6:

1 — килевая балка; 2 — трюмный флор; 3 — бимсы;
4 — рамная стойка комингса; 5 — диафрагма

3.6.2.1 Конструкция основного корпуса должна соответствовать требованиям разд. 2 с учетом приведенных в настоящей главе указаний и

дополнений.

К специфическим конструкциям судов дно-углубительного флота относятся:

продольные и поперечные переборки грунтового трюма:

трюмные флоры и бимсы;

килевые балки, комингсы грунтового трюма;

диафрагмы или кольцевые рамы в бортовых отсеках (см. 3.6.2.11).

Для плавучих кранов предусматривается подкрепление под неподвижную опорную колонну верхнего строения в виде барабана, крестовины и опорного контура (рис. 3.6.2.1). Иная конструкция подкреплений является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.6.2.2 Наружная обшивка:

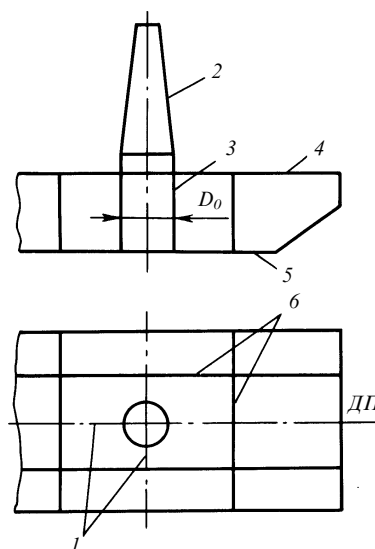


Рис. 3.6.2.1:

1 — переборки крестовины; 2 — неподвижная опорная колонна; 3 — барабан; 4 — верхняя палуба; 5 — днище; 6 — переборки опорного контура

1 Углы вырезов в днищевой обшивке для грунтовых трюмов и прорези должны быть скруглены. В углах вырезов должны быть установлены утолщенные листы, размеры которых согласовываются с Регистром.

2 Как правило, не допускается выполнять сливные отверстия в ширестреке в районе грунтового трюма. В случае необходимости устройства этих отверстий их верхняя кромка должна располагаться не ближе 800 мм от линии палубы у борта. Радиус закругления в углах вырезов должен быть не менее 150 мм.

3 Соединение в угол обшивки борта или продольной переборки прорези с днищевой обшивкой должно выполняться через элемент из профильной стали (пруток, брус).

3.6.2.3 Одинарное дно:

1 Вертикальный киль в районе грунтового трюма и в районе прорези земснарядов не устанавливается.

2 Высота флоров в бортовых отсеках трюмных земснарядов и шаланд при поперечной системе набора и в районе прорези земснарядов должна быть не менее $\frac{1}{18} B_1$.

Ширина отсека B_1 принимается равной:

в районе грунтового трюма — ширине судна за вычетом ширины грунтового трюма у днища, но не менее $0,6B$;

в районе прорези — ширине судна за вычетом ширины прорези.

3 В бортовых отсеках трюмных земснарядов и шаланд должны быть установлены днищевые стрингеры, если ширина отсека между бортом и продольной переборкой превышает 3,5 м при поперечной системе набора и 4 м — при продольной.

У раскрывающихся шаланд днищевые стрингеры при продольной системе набора могут не устанавливаться.

4 Днищевой набор в насосных отделениях трюмных земснарядов должен быть таким же, как и в машинном отделении.

В районе размещения грунтовых насосов высота флоров и стрингеров может быть уменьшена при сохранении требуемого момента сопротивления и площади стенки, или Регистру должен быть представлен расчет, подтверждающий достаточную прочность днищевого перекрытия в данном районе.

5 Для плавкранов в районе $0,2L$ от носового перпендикуляра по всей ширине корпуса сплошные флоры должны устанавливаться на каждом шпангоуте и должны быть установлены дополнительные днищевые поперечные или продольные балки на расстоянии не более $0,35$ м друг от друга.

3.6.2.4 Двойное дно:

1 Вертикальный киль может быть заменен двумя днищевыми стрингерами, расположенными симметрично относительно диаметральной плоскости на расстоянии друг от друга, не превышающем 1 м, и постепенно переходящими в стенки килевой балки или продольные переборки прорези (рис. 3.6.2.4.1).

2 В двойном дне под нижними кницами продольных переборок грунтового трюма или прорези и кницами килевой балки должны быть установлены дополнительные стрингеры, продленные от конца кницы не менее чем на три шпации.

3.6.2.5 Бортовой набор:

1 На плавкранах, земснарядах, работающих с шаландами, и на шаландах должны быть предусмотрены следующие подкрепления бортового набора: два ряда прочных привальных брусев —

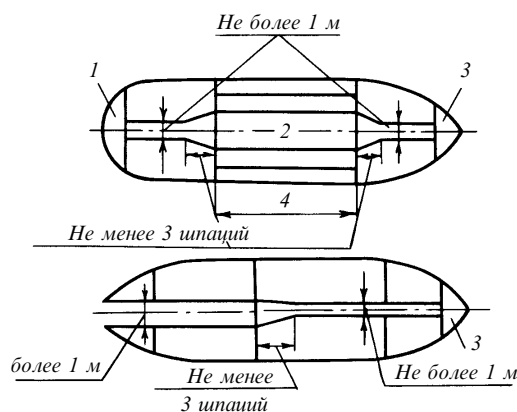


Рис. 3.6.2.4.1:

1 — ахтерпик; 2 — килевая балка;
3 — форпик; 4 — грунтовой трюм

один на уровне палубы или ниже ее на 200 мм, а другой на 200 — 300 мм выше самой нижней ватерлинии на миделе;

верхний и нижний привальные брусья на земснарядах должны быть соединены вертикальными привальными брусьями, установленными в плоскостях шпангоутов;

на уровне нижнего привального бруса рекомендуется устанавливать бортовой стрингер согласно 2.5.4.4, который учитывается при определении размеров шпангоутов, или интеркостельный бортовой стрингер.

2 Подкрепления бортового набора плавкранов в районе $0,2L$ от носового перпендикуляра должны выполняться согласно 3.6.2.8. Рамные шпангоуты устанавливаются на расстояниях, не превышающих четырех шпаций.

3 Промежуточные шпангоуты того же профиля, что и основные, должны быть установлены в форпике плавкранов и на участках протяженностью от кормового транца в нос на $0,1L$ и к диаметральной плоскости на $0,1B$ по всей высоте борта. Протяженность и крепление концов промежуточных шпангоутов должны удовлетворять требованиям гл. 3.10.

3.6.2.6 Палубы и платформы:

1 Углы вырезов в настиле палубы в районе грунтового трюма и прорези должны быть скруглены. В углах вырезов устанавливаются утолщенные листы, размеры которых являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2 Трюмные бимсы в бортовых стенках грунтового трюма должны быть установлены в плоскости рамных шпангоутов, если в этих местах не установлены полупереборки.

3.6.2.7 Водонепроницаемые переборки:

.1 Поперечные переборки, установленные по концам трюма, должны простираться от борта до борта.

.2 На многочерпаковых земснарядах параллельно продольным переборкам прорези на расстоянии не менее 600 мм от них должны быть установлены защитные переборки.

Протяженность защитных переборок должна быть достаточной для предотвращения затопления судна при повреждении обшивки прорези предметами, захваченными черпаками.

Защитная переборка должна быть предусмотрена и у поперечной переборки, которой заканчивается прорезь. Размеры набора и толщина обшивки защитных переборок определяются как для прочных водонепроницаемых переборок сухогрузных судов. Внутри коффердама, образованного продольной переборкой прорези и защитной переборкой, набор может состоять из бракет с вырезами. Коффердамы должны быть доступны для осмотра.

.3 Продольные переборки прорези земснарядов в районе перемещения рамы должны быть защищены от возможного повреждения рамой.

.4 Продольные переборки грунтового трюма и прорези должны быть продлены кницами в местах их окончания по палубе и днищу. Длина и высота книц должны быть не менее $0,25D$, а толщина не менее толщины обшивки продольной переборки. Кницы должны быть подкреплены ребрами жесткости и иметь пояс по свободной кромке. Верхняя кница должна быть продолжена карлингсом, а нижняя — стрингером не менее чем на три шпации за пределами конца кницы.

.5 Переборки крестовины плавкранов должны быть жестко связаны с переборками опорного контура, которые доводятся до ближайших поперечных и продольных переборок (бортов, транцев).

3.6.2.8 На судах с понтонной формой обводов носовой и кормовой оконечностей регламентируются следующие требования к конструкции:

.1 Форпиковая и ахтерпиковая переборки должны быть установлены на расстоянии $0,1L$ от носового и кормового транцев, но не менее чем на одну шпацию от линии соединения наклонной и плоской частей днища.

.2 Шпангоутное расстояние в пиках должно быть не более 550 мм.

.3 Днищевой набор на протяжении $0,15L$ от носового и кормового перпендикуляров должен состоять из сплошных флоров, поставленных на каждом шпангоуте, при расстоянии между стрингерами не более 1 м.

Размеры флоров и стрингеров должны определяться как для средней части судна.

.4 На протяжении $0,2L$ от носового и кормового

перпендикуляров борт должен быть усилен рамными шпангоутами и бортовыми стрингерами.

Рамные шпангоуты устанавливаются через 3 — 4 шпации.

Бортовые стрингеры должны быть установлены так, чтобы расстояние между стрингерами, измеренное по борту у флора, ближайшего к форпиковой переборке, расстояние от стрингера до верхней кромки флора, а также от стрингера до палубы не превышало 2 м.

Основные шпангоуты, устанавливаемые между рамными, должны определяться по 3.6.4.7 как для средней части судна при отсутствии стрингеров.

Бортовые стрингеры должны быть того же профиля, что и рамные шпангоуты и заканчиваться на переборке или рамном шпангоуте (см. 2.5.4.7.2).

Конструкция и крепление концов рамных шпангоутов принимаются согласно 2.5.5.

.5 Транцевые переборки должны быть подкреплены вертикальными стойками, установленными на расстоянии не более 0,5 м, и горизонтальными рамами, расположенными на уровне бортовых стрингеров.

В плоскости днищевых стрингеров должны быть установлены рамные стойки. Размеры рамных стоек и горизонтальных рам должны быть одинаковыми с размерами рамных шпангоутов и бортовых стрингеров в форпике. Вертикальные стойки принимаются такими же, как и шпангоуты. Крепление концов стоек кницами должно соответствовать требованиям 2.7.2 для водонепроницаемых переборок.

3.6.2.9 Конструктивные требования к отдельным связям корпуса раскрывающихся судов:

.1 Раскрывающиеся суда состоят из двух отдельных полукорпусов с несимметричными обводами, соединенных друг с другом шарнирами, расположенными над палубой у концов грунтового трюма. При разгрузке полукорпуса поворачиваются вокруг общей горизонтальной продольной оси, лежащей в ДП судна, гидравлическими устройствами.

Конструкция каждого полукорпуса должна соответствовать требованиям разд.2 с учетом 3.6.2 и может быть выполнена по поперечной, продольной или смешанной системе набора. В районе грунтового трюма в бортовых отсеках должны устанавливаться поперечные рамы с максимальным расстоянием между ними согласно 3.6.2.11.1.

.2 В местах установки шарниров раскрывающихся трюмных земснарядов и шаланд должны быть предусмотрены подкрепления настила и набора палубы. Проушины шарниров рекомендуется пропускать через палубы.

.3 Конструкция раскрывающихся судов долж-

на содержать упоры, устанавливаемые между полукорпусами в нос и в корму от грунтового трюма. Упоры устанавливаются на уровне днища и палубы и должны предотвращать продольное смещение корпусов относительно друг друга.

.4 Размеры книц, соединяющих балки набора в каждом из полукорпусов, должны быть приняты согласно 3.6.2.11.3.

.5 Продольные переборки и комингсы грунтового трюма должны быть продлены кницами согласно 3.6.2.7.4 и 3.6.2.11.7.

3.6.2.10 Крепление дноуглубительных устройств:

.1 В районе расположения черпаковой и рамоподъемной башен набор основного корпуса должен быть усилен.

Опоры рамоподъемной башни могут оканчиваться у палубы. В этом случае под ними должны быть предусмотрены пиллерсы, рамные стойки или другие равноценные конструкции или под опорами должны быть установлены продольные и поперечные переборки.

Опоры черпаковой башни должны быть продолжены до днища и надежно соединены с продольным и поперечным набором или под опорами должны быть установлены поперечные переборки.

.2 Должны быть предусмотрены необходимые подкрепления в местах установки рабочих устройств на грейферных, штанговых и других земснарядах.

3.6.2.11 Специфические конструкции:

.1 При любой системе набора корпуса однокорпусных трюмных земснарядов и шаланд в районе грунтового трюма предусматривается установка поперечных рам, состоящих из следующих элементов:

сплошных платформ или кольцевых рам в бортовых отсеках и коробчатой килевой балке;

трюмного флора в нижней части грунтового трюма, соединяющего килевую балку с продольными переборками грунтового трюма;

трюмного бимса внутри грунтового трюма на уровне главной палубы и верха комингса при его высоте более 0,2 м (трюмные бимсы могут не устанавливаться, если выполнены требования 3.6.4.11.10);

рамной стойки по комингсу грунтового трюма.

Максимальное расстояние между рамами должно быть не более $b = (0,012L + 2,9)$ м.

.2 Конструкция диафрагм должна соответствовать 2.5.2.2. Диафрагмы при их ширине более 1 м должны быть подкреплены вертикальными или горизонтальными ребрами жесткости. При продольной системе набора должны устанавливаться горизонтальные ребра в плоскости продольных балок борта и переборки. Диафрагмы

могут быть заменены водонепроницаемыми (проницаемыми) переборками, конструкция которых должна соответствовать 2.7.2.

.3 Кольцевая рама в бортовом отсеке, устанавливаемая вместо диафрагмы, должна состоять из рамного шпангоута и рамной стойки, флора и рамного бимса. Рамные стойка и шпангоут должны быть соединены горизонтальными распорками, расположенными таким образом, чтобы расстояние между ними, между распоркой и флором или рамным бимсом не превышало 3 м. Вместо распорок могут быть применены раскосы, соединяющие рамную стойку со скуловой и бимсовой кницей. Распорки и раскосы могут отсутствовать, если в бортовом отсеке устанавливаются платформы на тех же расстояниях, что и распорки.

Кницы, соединяющие элементы кольцевой рамы в бортовом отсеке, должны иметь длину сторон не менее $1/12$ большего пролета соединяемых балок. По свободной кромке кница должна иметь поясok шириной, равной ширине пояса большей из соединяемых балок. Толщина кницы должна быть равной толщине стенки большей из соединяемых балок.

.4 Трюмные флоры могут состоять из стенки с вырезами и поясками по верхней и нижней кромкам или быть объемной коробчатой конструкции треугольного сечения.

Толщина стенки трюмного флора принимается равной толщине обшивке продольных переборок грунтового трюма на соответствующей высоте.

Стенка трюмного флора между вырезами должна быть подкреплена ребрами жесткости, устанавливаемыми через 900 мм.

Верхний поясok трюмного флора выполняется из трубы, прутка, профиля или полосы, нижний поясok — из полосы толщиной не менее толщины днищевой обшивки.

Трюмные флоры должны соединяться с продольной переборкой грунтового трюма и килевой балкой кницами, ширина и высота которых равна $1/10$ длины верхнего пояса флора. Толщина книц принимается равной толщине вертикального листа флора. При равной высоте флора и килевой балки, кницы у килевой балки не устанавливаются. Конструкция трюмных флоров коробчатой конструкции аналогична конструкции килевой балки. При коробчатой конструкции флоров нижний и верхний пояски флоров привариваются к обшивке бортовых отсеков и килевой балки.

.5 Килевая балка в грунтовом трюме, как правило, выполняется замкнутой коробчатой конструкции. Толщина обшивки боковых стенок

должна быть равной толщине продольных переборок грунтового трюма на соответствующей высоте, но не менее 8 мм для судов длиной 60 м и менее, и 10 мм — для судов длиной более 60 м. Толщина нижнего листа килевой балки должна быть не менее толщины горизонтального кила. При поперечной системе набора стойки в верхней части килевой балки должны соединяться кницами, толщина которых не менее толщины флора, высота — не менее 2,5 высоты профиля стойки.

Если ширина килевой балки у днища превышает 1 м, но не более 2 м, по днищу килевой балки устанавливается продольная балка высотой, равной половине высоты флора. При ширине килевой балки свыше 2 м вместо указанной балки между флорами устанавливается интеркостельный стрингер, имеющий размеры флора. Флоры в килевой балке принимаются такими же, как и в бортовых отсеках при соответствующей системе набора.

Килевая балка должна заканчиваться сверху брусом, угольником или накладкой из листа толщиной, равной толщине боковой обшивки килевой балки.

Стенки коробчатой килевой балки должны быть продлены за поперечные переборки трюма кницами, длина и высота которых равна высоте килевой балки, а толщина равна толщине стенки килевой балки.

.6 Трюмные бимсы могут состоять из стенки с вырезами и поясками по верхней и нижней кромкам и выполняться коробчатой конструкции треугольной или иной формы.

Трюмные бимсы рекомендуется крепить к продольной переборке грунтового трюма кницами, высота и ширина которых равна высоте трюмного бимса, а толщина равна толщине его стенки.

Трюмные бимсы должны подкрепляться пиллерами, опирающимися на коробчатый киль, если он установлен.

.7 Комингс грунтового трюма может быть выполнен по поперечной или продольной системе набора. По верхней кромке комингса должен быть установлен поясok шириной не менее $1/10$ высоты комингса и толщиной не менее толщины комингса.

При продольной системе набора комингс подкрепляется продольными балками, устанавливаемыми не более чем через 900 мм.

При поперечной системе набора между рамными стойками устанавливаются вертикальные стойки на каждом шпангоуте.

Продольные комингсы грунтового трюма должны быть продлены за концы трюма кницами длиной не менее 1,5 высоты комингса; под

кницами должны быть установлены карлингсы, протянутые не менее чем на три шпации от конца кницы.

.8 Барабан плавкрана должен проходить через верхнюю палубу непрерывно. Горизонтальные сварные швы на участке протяженностью $0,2h$ вверх и вниз от верхней палубы (где h — расстояние между днищем и верхней палубой в месте установки барабана) не допускаются.

.9 Внутри барабана, в плоскости верхней палубы и платформы, должны устанавливаться диафрагмы.

.10 Для листовых элементов наружной обшивки специфических конструкций в районе грунтового трюма толщиной 20 мм и более должна применяться сталь не ниже категории D. Использование листов толщиной 50 мм и более является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.6.3 Расчетные нагрузки.

3.6.3.1 Расчетные нагрузки на конструкции основного корпуса определяются согласно разд.1 и 2 при осадках d_1 , d_2 и волновом коэффициенте c_w в районах эксплуатации и морского перехода. При этом для случая эксплуатации волновой коэффициент c_w может приниматься не более $2(D + h_k - d_1)$.

3.6.3.2 Экстремальное значение расчетной нагрузки для оконечностей в условиях морского перехода определяется по 2.8.3 при осадке в сечении $0,1L$ от носового перпендикуляра. Для транцевой переборки принимаются углы $\alpha_x = 0$ и $\beta_x = 90^\circ$.

3.6.3.3 Расчетные изгибающие моменты и перерезывающие силы у судов технического флота длиной 60 м и более определяются для случаев морского перехода и эксплуатации.

Для случая морского перехода грунтовой трюм принимается заполненным водой по действующую ватерлинию (или пустым, если такой случай возможен), запасы и снабжение приняты полностью, все устройства — в походном положении.

Для случая эксплуатации грунтовой трюм принимается заполненным однородным грунтом по верхний уровень перелива (комингса), запасы отсутствуют, осадка равна d_1 , устройства — в походном состоянии.

Волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы определяются согласно 1.4.4

3.6.3.4 Раскрывающиеся суда:

.1 У раскрывающегося судна общий изгибающий момент на тихой воде и на волнении создается как вертикальными, так и горизонтальными силами. Изгибающие моменты рассчитываются вначале в системе координат vGu , а затем пересчитываются для главных осей инерции x и y каждого

полукорпуса (рис. 3.6.3.4.1). Расчетным является случай полной загрузки грунтового трюма при наибольшей осадке судна. Рассматривается изгиб грунтового трюма каждого полукорпуса в отдельности. Палубные шарниры и гидроцилиндры предполагаются опорами, расположенными у концов грунтового трюма.

Кроме того, рассматриваются следующие

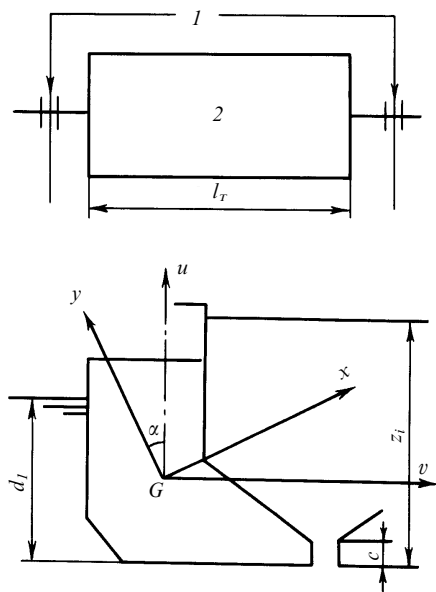


Рис. 3.6.3.4.1:
1 — шарниры; 2 — грунтовой трюм

случаи:

плавание в районе эксплуатации с грунтом в трюме, устройства в походном состоянии;

морской переход с водой в трюме или в балласте (трюм порожний, если это технически возможно); запасы и снабжение приняты полностью, все устройства в походном состоянии.

.2 Вид опорных конструкций и зазор между двумя полукорпусами в носовой и кормовой оконечностях трюма определяют условия расчета горизонтальных моментов.

Если опорные конструкции, установленные на уровне палубы или днища в нос и в корму от грунтового трюма, обеспечивают отсутствие зазора между полукорпусами, а длина опорных конструкций создает достаточную заделку при действии поперек грунтового трюма горизонтальных сил, то расчет горизонтальных сил выполняется при условии, что у каждой оконечности грунтового трюма полукорпус жестко зашпелен.

В противном случае считается, что полукорпус свободно оперт.

.3 Вертикальные нагрузки. Вертикальный из-

гибающий момент в любом сечении M_v , кН·м, действующий на каждый полукорпус, определяется по формуле

$$M_v = 0,5(M_{swx} + M_{wx}), \quad (3.6.3.4.3)$$

где M_{swx} — изгибающий момент на тихой воде, определяемый интегрированием нагрузки судна с соединенными корпусами для случаев загрузки, указанных в 3.6.3.4.1, кН·м;

M_{wx} — волновой изгибающий момент для судна с соединенными корпусами, определенный по 1.4.4, кН·м.

Вертикальные моменты считаются положительными при перегибе и отрицательными — при прогибе.

.4 Горизонтальные нагрузки. Горизонтальный изгибающий момент M_{hi} , кН·м, действующий на каждый полукорпус, в сечениях посередине и у концов грунтового трюма определяется по формуле

$$M_{hi} = M_{sw_{hi}} + M_{w_{hi}}, \quad (3.6.3.4.4-1)$$

где $M_{sw_{hi}}$, $M_{w_{hi}}$ — горизонтальные изгибающие моменты в рассматриваемом сечении на тихой воде и волнении соответственно, кН·м.

Горизонтальные моменты считаются положительными, если внешний борт одного полукорпуса подвергается растягивающим напряжениям.

Горизонтальный момент, действующий на полукорпус, зависит от принятой заделки у концов трюма.

Если полукорпус у концов грунтового трюма считается жестко зашпеленным, горизонтальный момент определяется по следующим формулам:

на тихой воде:

в сечении посередине трюма

$$M_{sw_{hi}} = 0,10pl_T^2; \quad (3.6.3.4.4-2)$$

в сечениях у концов грунтового трюма

$$M'_{sw_{hi}} = -0,10pl_T^2, \quad (3.6.3.4.4-3)$$

где $p = 0,5g(\rho_{тр}H_2^2 - \rho d_1^2)$ (здесь p — в кН/м);

на волнении:

в сечении посередине трюма

$$M_{wh} = M_{wx} \frac{d_1}{B} (\psi_1 + \psi_2 \frac{E}{d_1}); \quad (3.6.3.4.4-4)$$

в сечениях у концов грунтового трюма

$$M_{wh} = -M_{wx} \frac{d_1}{B} (\psi_3 + \psi_4 \frac{E}{d_1}); \quad (3.6.3.4.4-5)$$

где $\psi_1 = 0,61l_T/L - 0,103$;

$\psi_2 = 0,50l_T/L - 0,100$;

$\psi_3 = 0,85l_T/L - 0,112$;

$\psi_4 = 0,37l_T/L - 0,050$;

$E = \kappa(C_b + 0,7)[1,38 - 0,128(\frac{300 - L}{100})^{3/2}]$;

$\kappa = 1,35L/100 - 0,215$.

В случае, если заделка полукорпуса у концов грунтового трюма отсутствует, горизонтальный момент в сечении посередине трюма определя-

ется по формулам:

на тихой воде

$$M_{sw} = 0,15\rho l_T^2; \quad (3.6.3.4.4-6)$$

на волнении

$$M_{wh} = M_{wx} \frac{d_1}{B} (1 + \psi_5 \frac{E}{d_1}); \quad (3.6.3.4.4-7)$$

где $\psi_5 = 1,23(l_T/L - 0,5)$.

В сечениях у концов грунтового трюма горизонтальные изгибающие моменты на тихой воде и на волнении равны нулю.

Для определения знака M_{wh} и M'_{wh} следует учитывать знак M_{wx} .

Принимается, что на морском переходе M_{sw} и M'_{sw} равны нулю независимо от условий заделки.

3.6.3.5 Изгибающие моменты, действующие на корпус плавучего крана, определяются для случаев работы в районе эксплуатации и морского перехода.

Для случая работы в районе эксплуатации расчетный вертикальный изгибающий момент $M_{экспл}$, кН·м, определяется по формуле

$$M_{экспл} = M_{sw} + M_g + M_w, \quad (3.6.3.5)$$

где M_{sw} — изгибающий момент на тихой воде согласно 1.4.3, кН·м;

M_g — изгибающий момент от веса груза, подвешенного на гаке плавкрана, кН·м;
В условиях морского перехода M_g принимается равным нулю.

M_w — изгибающий момент на волнении для районов эксплуатации и морского перехода, определяемый по согласованной с Регистром методике для установленных длины и высоты волны.

3.6.3.6 Расчетное давление $p_{гр}$, кПа, на переборки, ограничивающие грунтовой трюм, на конструкции закрытой водонепроницаемой килевой балки определяется по формуле

$$p_{гр} = \rho_{гр} g z_i, \quad (3.6.3.6)$$

где z_i — отстояние точки приложения нагрузки от верхнего уровня перелива (верхней кромки комингса), м.

3.6.3.7 Расчетная нагрузка p_1 , кПа, на полупереборку (диафрагму) или кольцевую раму бортового отсека на уровне полувысоты трюмного флота от давления грунта с учетом внешнего противодействия определяется по формуле

$$p_1 = g(0,8\rho_{гр}H_1 - 1,5\rho_{гр}h_k - 0,1\rho H_1\varepsilon), \quad (3.6.3.7)$$

где $\varepsilon = 0$ при $D \leq 4$ м;

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= 0,2D - 0,8 \text{ при } d_1/D \leq 0,75 \\ \varepsilon &= 0,4D - 1,6 \text{ при } d_1/D > 0,75 \end{aligned} \right\} \text{ при } D > 4 \text{ м.}$$

3.6.3.8 Расчетная нагрузка p_2 , кПа, действующая в вертикальной плоскости от давления грунта с учетом противодействия воды на

трюмный флор, определяется по формуле

$$p_2 = g[\rho_{гр}H_2(7(\rho d_1 + 0,5\rho c_w) - \frac{\rho_{гр}(l_{т.ф.} - b_{к.б.})A_{т.ф.}}{bl_{т.ф.}} - \frac{1,5\rho_{гр}A_{к.б.}}{l_{т.ф.}}]. \quad (3.6.3.8)$$

3.6.3.9 Расчетная нагрузка p_3 , кПа, действующая в горизонтальной плоскости от давления грунта на пояски трюмного флора, определяется по формулам:

для верхнего пояса

$$p'_3 = \frac{1}{6} g \rho_{гр} h_{т.ф.}; \quad (3.6.3.9)$$

для нижнего пояса

$$p''_3 = \frac{1}{3} g \rho_{гр} h_{т.ф.}; \quad (3.6.3.9)$$

3.6.3.10 Расчетная нагрузка p_4 , кПа, на элементы набора и обшивку комингса грунтового трюма определяется по формуле

$$p_4 = g \rho_{гр} h_k, \quad (3.6.3.10)$$

но не менее 15 кПа.

3.6.3.11 Расчетная осевая сила N , кН, действующая на уровне полувысоты трюмного флора на диафрагму или поперечную раму бортового отсека, определяется по формуле

$$N = gbH_1[0,40\rho_{гр}H_1 + 0,63\rho_{гр}h_k - 0,03\rho H_1m], \quad (3.6.3.11)$$

где $m = 0$ при $D \leq 3,5$ м;

$m = 1$ при $D > 3,5$ м, $d_1/D \leq 0,75$;

$m = (9D - 31,5)(d_1/D - 0,75)$ при $D > 3,5$ м, $d_1/D > 0,75$;

3.6.3.12 Расчетная осевая сила $R_{т.ф.}$, кН, действующая на трюмный флор, определяется по формуле

$$R_{т.ф.} = 0,163 \frac{b}{H_1} [\rho_{гр}H_2^2 (3D - H_2) - \rho(d_1 - 0,5c_w)^2 (3D - d_1 + 0,5c_w)]. \quad (3.6.3.12)$$

3.6.3.13 Расчетная осевая сила, действующая на трюмные бимсы R_6 , кН, определяется по следующим формулам:

1 Для бимса, установленного на уровне палубы

$$R_6 = R_1 - R_2 - R_3 - R_4, \quad (3.6.3.13.1)$$

где R_1 — сила давления грунта на бимс, определяемая по формуле

$$R_1 = g \rho_{гр} \frac{0,082bH_2^2}{H_1} (2H_2 - 3h_{т.ф.});$$

R_2 — сила внешнего гидростатического давления на бимс, определяемая по формуле

$$R_2 = g \rho \frac{0,082b(d_1 - 0,5c_w)^2}{H_1} (2d_1 - c_w - 3h_{т.ф.});$$

R_3 — реакция от опорного изгибающего момента в месте соединения диафрагмы с трюмным флором, определяемая по формуле

$$R_3 = p_2 \frac{bl_{т.ф.}^2}{H_1};$$

$$12H_1$$

R_4 — сила от опорных реакций трюмного флора, определяемая по формуле

$$R_4 = \frac{bl_{\Gamma\Phi}b_2}{4H_1} \left(p_2 + \frac{g\rho_{\Gamma\Phi}0,5A_{\kappa.6}}{l_{\Gamma\Phi}} \right).$$

2 Для бимса, установленного у верхнего пояса комингса

$$R_6 = g\rho_{\Gamma\Phi}bh_{\kappa}^2. \quad (3.6.3.13.2)$$

3.6.3.14 Расчетная нагрузка на палубу должна быть не менее 20 кПа.

3.6.3.15 Расчетные нагрузки на конструкции каждого полукорпуса для раскрывающихся судов определяются согласно 3.6.3.1 — 3.6.3.14.

3.6.3.16 На раскрывающихся трюмных земснарядах и шаландах горизонтальная статическая сила F_r , кН, в каждом гидропрессе, необходимая для удержания корпуса в закрытом состоянии, определяется по формуле (см. также рис. 3.6.3.16)

$$F_r = \frac{1}{n_1 a_3} \left[-F_h a_1 + F_d a_2 + \frac{1}{2} (g \Delta b_1 - g \Delta_n b_2 - g Q_{\Gamma\Phi} b_3) \right], \quad (3.6.3.16-1)$$

где n_1 — число гидропрессов;

F_h — горизонтальная сила давления воды на корпус, определяемая по формуле

$$F_h = 0,5 \rho g l_{\Gamma} (d_1 - 0,5c)^2;$$

F_d — горизонтальная сила давления грунта на корпус, определяемая по формуле

$$F_d = 0,5 \rho_{\Gamma\Phi} g l_{\Gamma} (H_2 - c)^2;$$

c — см. рис. 3.6.3.4.1;

$a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3$ — плечи сил, м (см. рис. 3.6.3.16).

В качестве расчетной силы F_p принимается

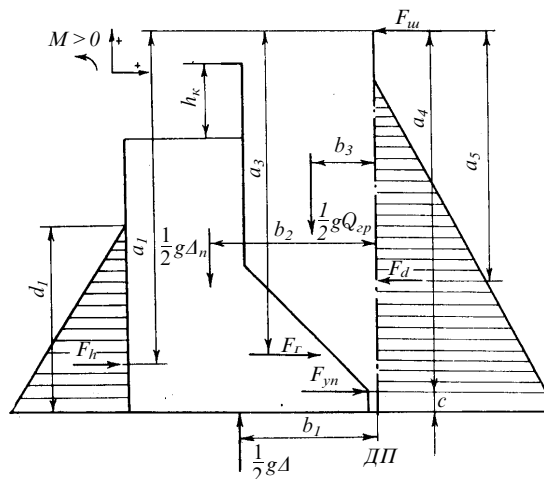


Рис. 3.6.3.16

максимальное давление, создаваемое гидропрессом, при $F_p > F_r$.

Горизонтальная статическая сила в каждом

шарнире $F_{\text{ш}}$, кН, определяется по формуле

$$F_{\text{ш}} = \frac{1}{2} [F_h + n_1 F_r - F_d - \frac{n_1 a_3}{a_4} (F_p - F_r)], \quad (3.6.3.16-2)$$

где a_4 — плечо силы, м, действующей на упор.

Горизонтальная статическая сила, действующая на каждый упор, определяется по формуле

$$F_{\text{уп}} = \frac{n_1 a_3}{n_2 a_4} (F_{\text{ш}} - F_r), \quad (3.6.3.16-3)$$

где n_2 — число упоров.

Вертикальные составляющие статических сил в шарнирах принимаются равными нулю.

3.6.3.17 Динамические силы, действующие на гидроцилиндры и палубные шарниры, определяются расчетом качки судна на волнении, при различных курсовых углах, порожнем и в грузу. На основании этих расчетов определяются максимальные вертикальные и горизонтальные силы, действующие на шарниры, и максимальные горизонтальные силы, действующие на гидропрессы. Расчет должен выполняться по методике, согласованной с Регистром.

3.6.4 Размеры конструктивных элементов.

3.6.4.1 Размеры элементов корпуса должны определяться согласно разд. 1 и 2 с учетом указаний, приведенных в настоящей главе.

3.6.4.2 Требуемый момент сопротивления поперечного сечения корпуса однокорпусного судна длиной 60 м и более определяется в 1.4.6 для палубы, днища и верхней кромки комингса грунтового трюма с учетом установленных районов эксплуатации и морского перехода. Принимается большая из величин, полученная для района эксплуатации или для морского перехода (см. 3.6.3.3 и 3.6.3.4).

Для раскрывающихся трюмных земснарядов и шаланд требуемый момент сопротивления определяется в условиях, когда оба полукорпуса соединены (см. 3.6.3.4).

3.6.4.3 При расчете фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса в районе грунтового трюма в соответствии с 1.4.8 учитываются все непрерывные продольные связи, продольные переборки и комингсы грунтового трюма с продольным набором, 85% общей площади продольных связей килевой балки при условии их надежной перевязки с продольным набором за пределами грунтового трюма и наличии поперечных связей, регламентируемых Правилами, внутри трюма.

По одобренной Регистром методике могут засчитываться в фактический момент сопротивления непрерывный палубный настил с продольным набором над грунтовым трюмом и отбойная переборка в трюме.

3.6.4.4 Продольная прочность каждого полу-

корпуса раскрывающихся трюмных земснарядов и шаланд проверяется на действие изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях при косом изгибе (см. рис. 3.6.3.4.1).

1 Нормальные напряжения, возникающие в точках поперечного сечения корпуса при косом изгибе, определяются в миделевом сечении и по сечению у концевых переборок грунтового трюма (со стороны трюма), если корпуса в этом месте можно считать жестко зашечленными.

Напряжения σ , МПа, определяются по формуле

$$\sigma = (M_x \frac{y}{I_x} - M_y \frac{x}{I_y}) \cdot 10^{-3}, \quad (3.6.4.4.1-1)$$

где $M_x = M_v \cos \alpha - M_h \sin \alpha$;

$M_y = M_v \sin \alpha + M_h \cos \alpha$;

M_v, M_h — см. 3.6.3.4.3 и 3.6.3.4.4;

α — угол поворота главных осей инерции (положительное значение угла α — поворот оси G_u против часовой стрелки), определяется по формуле

$$\operatorname{tg} 2\alpha = 2I_{uv} / (I_u - I_v); \quad (3.6.4.4.1-2)$$

$I_{uv} = \sum_i u_i v_i dS_i$ — центробежный момент инерции относительно осей $G_u, G_v, \text{ м}^4$, без учета запаса на износ связей;

u_i, v_i — координаты центра тяжести площади i -й связи по осям $G_u, G_v, \text{ м}$;

dS_i — площадь i -й связи, м^2 ;

I_u, I_v — моменты инерции поперечного сечения полукорпуса относительно осей $G_u, G_v, \text{ м}^4$, без учета запаса на износ связей;

x, y — координаты рассматриваемой точки сечения относительно главных осей G_x, G_y (см. рис. 3.6.3.4.1), м ;

I_x, I_y — моменты инерции поперечного сечения полукорпуса относительно главных осей без учета запаса на износ связей, м^4 .

2 Действующие в поперечном сечении полукорпуса нормальные напряжения (для судостроительной стали нормальной прочности) не должны превышать: для нижней кромки палубного стрингера 150 МПа; для верхней кромки горизонтального килля 145 МПа;

в пояске комингса 165 МПа.

3 Допускаемые касательные напряжения для элементов из судостроительной стали нормальной прочности, участвующих в продольном изгибе, принимаются 115 МПа. При этом приведенные напряжения $\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ в сечениях, где действуют значительные нормальные σ и касательные τ напряжения (у концов грунтового трюма), должны быть не более 170 МПа.

4 Должна быть обеспечена устойчивость сжатых связей согласно 1.6.5.

3.6.4.5 Днищевой набор:

1 При поперечной системе набора днища в бортовых отсеках момент сопротивления и размеры флоров определяются согласно 2.3.4.1.1; при этом в качестве B_1 принимается удвоенная ширина бортового отсека по днищу.

2 При продольной системе набора одинарно-

го дна в бортовых отсеках продольные днищевые балки должны иметь момент сопротивления не менее определенного согласно 2.3.4.2.1. Флоры должны устанавливаться в плоскости поперечных рам, их момент сопротивления и площадь поперечного сечения должны быть не менее определенных согласно 2.3.4.2.3 и 2.3.4.2.4. Момент сопротивления и высота стрингера должны быть не менее требуемых для флора. Высота стенки флора должна быть не менее $0,13 B_1$ (см. 3.6.4.5.1).

3 Размеры элементов днищевого набора в каждом полукорпусе раскрывающихся судов определяются согласно 2.3.4.2; при этом за ширину B_1 принимается ширина одного полукорпуса в данном месте. Вертикальный киль на раскрывающихся судах отсутствует.

4 Элементы двойного дна в районе грунтового трюма определяются как для сухогрузных судов с двойным бортом согласно гл. 2.4 с учетом 3.6.2.4, вне района грунтового трюма — как для сухогрузных судов с одним бортом по требованиям этих же пунктов.

Расстояние между сплошными флорами не должно превышать максимального расстояния между рамами, указанного в 3.6.2.11.1.

5 Для плавкранов днищевые поперечные балки должны иметь момент сопротивления согласно гл. 2.3, а дополнительные днищевые продольные балки — такой же момент сопротивления, как основные продольные балки.

6 При определении момента сопротивления и высоты флоров плавкранов согласно гл. 2.3 за величину B_1 принимается пролет флоров между бортом и продольной переборкой либо между продольными переборками, но не менее $0,4$ полной ширины судна.

7 При продольной системе набора днища размеры флоров и днищевых продольных балок плавкранов вне района двойного дна должны определяться согласно 2.3.4.2.

3.6.4.6 Наружная обшивка:

1 Размеры листовых элементов определяются согласно 2.2.4.

Толщина днищевых поясов, с которыми соединены продольные переборки грунтового трюма или прорези, должна быть увеличена на 15% по сравнению с толщиной днищевой обшивки. При отсутствии килевой балки толщина днищевых поясов, примыкающих к продольной переборке грунтового трюма, должна быть увеличена на 50%.

2 Толщина бортовой обшивки у концов грунтового трюма должна быть не менее требуемой 1.4.7.

3 Толщина днищевой и бортовой обшивки на протяжении $0,15L$ от носового и кормового перпендикуляров на судах с понтонной формой корпуса должна быть не менее толщины обшивки

в средней части.

.4 Толщина обшивки продольной переборки прорези должна быть равной толщине бортовой обшивки в данном районе, но не менее 8 мм.

.5 Для раскрывающихся судов толщина наружной обшивки определяется с учетом 3.6.4.4.

Увеличение толщины днищевых поясов у продольной переборки грунтового трюма не требуется.

.6 Для плавкранов толщина днищевой обшивки на протяжении $0,2L$ от носового перпендикуляра по всей ширине корпуса должна быть увеличена на 30% по сравнению с минимальной согласно 2.2.4.8.

В форпике и на участках протяженностью от углов кормового транца в нос на $0,1L$ и к диаметральной плоскости на $0,1B$ по всей высоте борта должно быть предусмотрено увеличение толщины бортовой обшивки до величины на 30% более минимальной согласно 2.2.4.8 (см. также 3.6.2.5.2).

В других районах по длине корпуса минимальная толщина наружной обшивки должна быть увеличена на 10% по сравнению с предписываемой 2.2.4.8.

.7 Толщина обшивки носового и кормового транцев плавкранов должна быть не менее требуемой согласно 3.6.4.6.3.

3.6.4.7 Бортовой набор:

Размеры элементов бортового набора определяются согласно гл. 2.5 с учетом 3.6.2.5 и 3.6.2.11, а также следующих требований.

.1 Момент сопротивления шпангоутов в бортовых отсеках при поперечной системе набора определяется согласно 2.5.4.1 как для сухогрузных судов.

Допускается при наличии бортового стрингера на уровне привального бруса определять пролеты основных шпангоутов согласно 2.5.1.2 как для шпангоутов наливных судов при условии, что конструкция стрингера удовлетворяет 3.6.4.7.2. При отсутствии поперечных рам допускается установка раскосов в плоскости горизонтальных рам продольных переборок.

.2 Размеры бортовых стрингеров определяются согласно 2.5.4.4 как при установке рамных шпангоутов. Высота стенки стрингера должна быть не менее $0,08l$ (l — пролет стрингера, измеренный между рамными шпангоутами или между ними и непроницаемыми поперечными переборками) или 2,5 высоты профиля шпангоута в зависимости от того, что больше. Бортовые стрингеры должны устанавливаться в плоскости раскосов поперечных рам.

.3 Момент сопротивления продольных бортовых балок определяется согласно 2.5.4.3 при значениях k_σ для сухогрузных судов.

.4 Рамные шпангоуты, являющиеся частью

поперечной рамы, должны иметь момент сопротивления и площадь поперечного сечения не менее требуемых в 2.5.4.5 для наливных судов.

Пролет рамного шпангоута измеряется между внутренними кромками флора и внутренней кромкой бимса палубы.

Высота стенки рамного шпангоута должна быть не менее $0,1l$ или 2,5 высоты профиля продольных балок (что больше) и может быть принята переменной с уменьшением у верхнего конца и увеличением у нижнего на 10% по сравнению со средним значением.

.5 Момент сопротивления стоек продольной переборки прорези должен быть не менее требуемого для шпангоутов борта.

.6 Момент сопротивления основных и промежуточных шпангоутов плавкранов в форпике должен быть увеличен на 20% по сравнению с требуемым в 2.8.4.2.2.

.7 Момент сопротивления рамного шпангоута плавкрана W , см³, в районе, указанном в 3.6.2.5.3, должен быть не менее:

$$W = 0,95(300 + \frac{120}{\sigma_n} b p l^2) \omega_k, \quad (3.6.4.7.7)$$

где l — пролет рамного шпангоута, измеренный между палубой и верхней кромкой флора, м;
 p — согласно 3.6.3, но не менее $0,5 \rho g l$, кПа.

.8 Размеры элементов набора носового и кормового транцев плавкранов должны быть не менее требуемых согласно 3.6.4.7.2 — 3.6.4.7.4 и 3.6.4.7.6.

3.6.4.8 Палубы:

.1 Толщина настила расчетной палубы в средней части должна приниматься не менее толщины ширестрека. Минимальная толщина палубного настила дноуглубительных судов определяется согласно 2.6.4.2 как для расчетной палубы. Для плавкранов минимальная толщина верхней палубы должна быть увеличена на 10% по сравнению с предписываемой 2.6.4.2 как для расчетной палубы.

.2 Сжимающие напряжения в палубе σ_c определяются при действии составляющих изгибающего момента согласно 3.6.3. Должны быть выполнены требования 1.6.5 к устойчивости.

.3 Рамные бимсы в бортовых отсеках, являющиеся частью поперечной рамы, должны иметь высоту, равную $\frac{2}{3}$ высоты флора, а толщину и пояс, равные толщине и пояску рамной стойки. При этом высота рамного бимса должна быть не менее 2,5 высот продольной подпалубной балки.

.4 Для плавучих кранов момент сопротивления карлингсов определяется согласно 1.6.4.1 при $k_\sigma = 0,6$ и $m = 12$.

.5 Толщина палубного настила под фунда-

ментами специальных устройств, установленных на палубе (кран-балок сосунов, перегрузочных устройств, грейферных кранов и т.п.), и в местах прохода через палубу специальных металлоконструкций (черпаковых и рамоподъемных башен) должна быть увеличена на 25%.

3.6.4.9 Размеры элементов набора бортов и палуб, толщина настила палуб, набора и обшивки переборок и комингсов раскрывающихся судов определяются с учетом 3.6.4.4.

Если рамные стойки и шпангоуты соединены раскосами или распорками, размеры стоек, шпангоутов и раскосов должны быть определены расчетом и представлены на рассмотрение Регистру.

3.6.4.10 На судах с понтонной формой корпуса размеры бортовых стрингеров в носовой оконечности назначаются согласно 2.8.4.5, высота и толщина стенки рамных стоек и шпангоутов принимаются равными ширине и толщине стрингера.

3.6.4.11 Специальные конструкции судов дноуглубительного флота:

1 Момент сопротивления W , см³, диафрагмы бортового отсека, за вычетом вырезов или суммарный момент сопротивления рамных стойки и шпангоута поперечной рамы в сечении на уровне полувысоты трюмного флора должен быть не менее определяемого по формуле

$$W = \frac{10^3 b H_1^2}{m k_\sigma \sigma_n} p_1 \omega_k, \quad (3.6.4.11.1)$$

где H_1 — см. рис. 3.6.1.8;
 $m = 12$;
 $k_\sigma = 0,6$;
 p_1 — см. 3.6.3.7.

2 Площадь поперечного сечения f , см², диафрагмы или суммарная площадь поперечного сечения стенок рамных стойки и шпангоута поперечной рамы на уровне полувысоты трюмного флора должна быть не менее:

$$f = \frac{10N}{k_\tau \tau_n} + 0,1 \Delta f_i, \quad (3.6.4.11.2)$$

где N — согласно 3.6.3.11;
 $k_\tau = 0,65$;
 $\Delta f_i = \Delta s b_i$;
 b_i — характерный размер связи (полуширина палубы, высота стенки продольного элемента набора и т.п.), см.

Отдельные элементы поперечной рамы (флор, рамные стойка, шпангоут и бимс) должны иметь размеры не менее требуемых в соответствующих пунктах настоящей главы для этих связей.

3 Момент сопротивления W , см³, площадь сечения стенки трюмного флора $f_{ст}$, см², за вычетом вырезов, площадь поперечного сечения флора с поясками f_0 , см², должны быть не менее определяемых по формулам:

$$W = \frac{10^3 b l_{т.ф}^2}{p_2 \omega_k}; \quad (3.6.4.11.3-1)$$

$$m k_\sigma \sigma_n$$

$$f_{ст} = 5 \frac{b l_{т.ф}}{k_\tau \tau_n} (p_2 + \frac{0,5 \rho_{грг}}{l_{т.ф}} A_{к.б}) + 0,1 \Delta f_i; \quad (3.6.4.11.3-2)$$

$$f_0 = \frac{10 R_{т.ф}}{k_{\sigma_p} \sigma_n} + 0,1 \Delta f_i, \quad (3.6.4.11.3-3)$$

где $m = 12$;
 $k_\sigma = 0,45$;
 $k_{\sigma_p} = 0,2$;
 $k_\tau = 0,45$;
 p_2 — см. 3.6.3.8;
 $R_{т.ф}$ — см. 3.6.3.12;
 Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

4 Момент сопротивления поясков трюмного флора в горизонтальной плоскости W , см³, и площадь их сечения $f_{п}$, см², должны быть не менее:

для верхнего пояса

$$W = \frac{10^3 h_{т.ф} l_1^2}{m k_\sigma \sigma_n} [3 - \frac{(l_1 - l_2)^2}{l_1^2}] p_3' \omega_k; \quad (3.6.4.11.4-1)$$

$$f_{п} = \frac{2,5 h_{т.ф} (l_1 + l_2)}{k_\tau \tau_n} p_3' + 0,1 \Delta f_i; \quad (3.6.4.11.4-2)$$

для нижнего пояса

$$W = \frac{10^3 h_{т.ф} l_2^2}{m_1 k_\sigma \sigma_n} 2 p_3'' \omega_k; \quad (3.6.4.11.4-3)$$

$$f_{п} = 5 \frac{h_{т.ф} l_2}{k_\tau \tau_n} p_3'' + 0,1 \Delta f_i; \quad (3.6.4.11.4-4)$$

где l_1, l_2 — см. рис. 3.6.1.8;
 $m = 24$;
 $m_1 = 12$;
 $k_\sigma = 0,6$;
 $k_\tau = 0,45$;
 p_3', p_3'' — см. 3.6.3.9;
 Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

5 Момент сопротивления поперечного сечения рамных стоек, горизонтальных рам и балок основного набора продольных переборок грунтового трюма должен определяться как для бортового набора согласно 3.6.4.7 с заменой p согласно 2.5.3 на $p_{гп}$ по 3.6.3.6. При этом для стоек продольной переборки $m = 11$ и $k_\sigma = 0,75$.

Высота стенки рамной стойки должны быть не менее $0,12l$ и может быть принята переменной с уменьшением у верхнего конца и увеличением у нижнего на 10% по сравнению со средним значением.

Две верхние продольные балки должны приниматься такими же, как и третья от палубы балка.

Кроме того, три верхние и три нижние продольные балки должны быть проверены согласно 1.6.5.4.

Высота горизонтальной рамы должна быть равна высоте рамной стойки.

6 Толщина листов обшивки продольных и поперечных переборок грунтового трюма определяется согласно 1.6.4.4 при $p = p_{гп}$ (где $p_{гп}$ — по

3.6.3.6), $k_\sigma = 0,7$, $m = 15,8$.

Толщина верхнего пояса продольной переборки грунтового трюма на $0,1D$ ниже палубы должна быть не менее толщины ширстрека. Толщина нижнего пояса продольной переборки на $0,1D$ от основной линии должна быть не менее толщины днищевой обшивки.

7 Минимальная толщина обшивки переборок грунтового трюма равна: 8 мм — для судов длиной менее 60 м и 10 мм — для судов длиной 80 м и более. Для промежуточных значений L минимальная толщина определяется линейной интерполяцией.

8 Момент сопротивления W , см³, вертикальных стоек (основных и рамных) комингса грунтового трюма должен быть не менее определяемого по формуле¹

$$W = \frac{10^3 a h_k^2 p_4}{m k_\sigma \sigma_n} \omega_k, \quad (3.6.4.11.8-1)$$

где p_4 — см. 3.6.3.10;

$m = 15$ — для рамных стоек при установке бимсов в плоскости поперечных рам у верха комингса;

$m = 6$ — для рамных стоек при отсутствии бимсов у верха комингса;

$m = 15,6$ — для основных стоек при поперечной системе набора;
 $k_\sigma = 0,6$.

Момент сопротивления W , см³, продольных балок и пояска комингса должен быть не менее:

$$W = \frac{10^3 a b^2 p_4 z_i}{m k_\sigma \sigma_n h_k} \omega_k, \quad (3.6.4.11.8-2)$$

где z_i — отстояние от верха комингса до балки, но не менее полувысоты комингса, м;

$m = 12$;

$k_\sigma = 0,2$.

Площадь сечения $f_{ст}$, см², стенки рамной стойки комингса у палубы должна быть не менее:

$$f_{ст} = 4 \frac{a h_k p_4}{k_\tau \tau_n} + 0,1 \Delta f_i, \quad (3.6.4.11.8-3)$$

где $k_\tau = 0,45$;

Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

Толщина обшивки продольного (поперечного) комингса определяется как для продольной (поперечной) переборки грунтового трюма при $p_{гр}$ согласно 3.6.3.6, измеренном на уровне палубы, но должна приниматься не менее толщины верхнего пояса продольной переборки.

Высота стенки рамной стойки у палубы должна быть не менее $0,12 h_k$, а толщина — не менее толщины комингса.

Принятая толщина обшивки комингса и момент инерции продольных балок и пояска комингса должны удовлетворять требованиям устойчивости согласно 1.6.5.

¹ Для рамных стоек a заменяется на b .

9 Площадь поперечного сечения трюмных

бимсов, установленных в трюме на уровне палубы и/или комингса f_6 , см², должна быть не менее:

$$f_6 = 0,085 R_6 + 0,1 \Delta f_i, \quad (3.6.4.11.9-1)$$

где Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

Если к бимсам приложена нагрузка от устройства днищевых закрытий, прочность их должна быть проверена по приведенным напряжениям согласно формуле

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma_{max}^2 + 3\tau_{cp}^2} \leq 0,75\sigma_n, \quad (3.6.4.11.9-2)$$

где $\sigma_{max} = 10R_6/f_6 + (M_{изг.}/W)10^3$;

$\tau_{cp} = 10N_{пер}/f_{ст}$;

$M_{изг.}$, $N_{пер}$ — максимальный изгибающий момент, кН·м, и перерезывающая сила, кН, от поперечной нагрузки;

W — фактический момент сопротивления бимса, см³;

f_6 , $f_{ст}$ — площадь полного сечения бимса и сечения его стенок соответственно, см².

10 При отсутствии бимсов на уровне палубы в плоскости поперечных рам часть конструкции комингса с верхним участком бортового отсека, расположенного на $0,1D$ ниже палубной линии (рис. 3.6.4.11.10) должна иметь момент сопротивления в горизонтальной плоскости W , см³, не менее:

$$W = \frac{550 R_6 (l_T - b)^2}{b \sigma_n} \omega_k, \quad (3.6.4.11.10-1)$$

Толщина палубного настила s , мм, должна быть не менее:

$$s = \frac{1,11 R_6 (l_T - b)}{b B_3 \tau_n} + \Delta s, \quad (3.6.4.11.10-2)$$

где B_3 — см. рис. 3.6.4.11.10.

11 Размеры элементов конструкций корпуса в

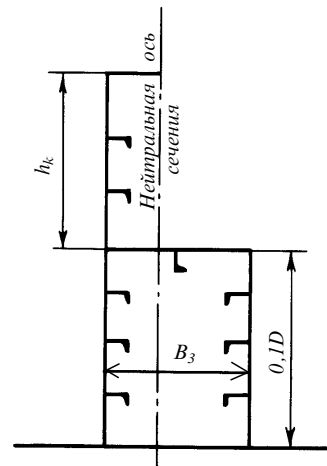


Рис. 3.6.4.11.10

местах установки шарниров и гидропрессов раскрывающихся судов должны определяться прямым расчетом на действие статических и динамических сил в соответствии с 3.6.3.16.

Расчеты подлежат рассмотрению Регистра.

12 Гидравлические прессы располагаются в специальных отсеках у концов трюма. Расчет прочности фундаментов и креплений гидравлических прессов производится на действие сил, определяемых согласно 3.6.4.11.11 и подлежит рассмотрению Регистром.

3.6.4.12 Специфические конструкции плавучих кранов:

1 Диаметр барабана D_0 , м, под неподвижной опорной колонной верхнего строения в сечении у верхней палубы должен быть не менее:

$$D_0 = 0,37M/P, \quad (3.6.4.12.1)$$

где M — суммарный изгибающий момент от груза и веса подвижной части верхнего строения, приложенный к опорной колонне, кН·м;
 P — суммарное вертикальное усилие от груза и веса подвижной части верхнего строения, приложенное к опорной колонне, кН.

2 Толщина обшивки барабана в сечении у верхней палубы должна определяться расчетом при воздействии суммарного изгибающего момента согласно 3.6.4.12.1 и горизонтальной составляющей от нагрузки в случае использования расчетной грузоподъемности крана при высоте подъема от уровня воды на максимальном вылете.

Допускаемые напряжения для стали нормальной прочности не должны превышать величин: $\sigma = 140$ МПа и $\tau = 80$ МПа.

Устойчивость обшивки барабана по всей его высоте должна быть обеспечена до величины $\sigma_{cr} = 2,5R_{eH}$. Расчеты представляются на рассмотрение Регистру.

3 Момент инерции поперечного сечения I_{min} , см⁴, вертикальной стойки барабана (если стойки устанавливаются) должен быть не менее:

$$I_{min} = (1,03l - 1,80y)s^3, \quad (3.6.4.12.3)$$

где l — пролет стойки, измеренный между днищем и платформой или платформой и палубой в зависимости от того, что больше, м. При отсутствии платформы измеряется расстояние между днищем и палубой;
 y — расстояние между стойками, измеренное по хорде, м;
 s — толщина обшивки барабана в сечении посередине пролета стойки, мм.

4 Толщина листов переборок крестовины и опорного контура должна быть не менее определенной согласно 2.7.4.1, при $k_\sigma = 0,70$; $\Delta s \geq 4$ мм для переборок крестовин и $\Delta s \geq 2$ мм для переборок опорного контура.

Для кранов грузоподъемностью более 100 т напряженное состояние элементов набора и обшивки переборок крестовины и опорного контура при нагрузках, передаваемых от опорной колонны в случае использования расчетной грузоподъемности

крана на максимальном вылете проверяется по методике, согласованной с Регистром.

5 Толщина листов настила верхней палубы и днища s' , мм, у барабана должна быть не менее:

$$s' = \alpha s, \quad (3.6.4.12.5)$$

где s — см. 3.6.4.12.2;
 $\alpha = 0,6$ и $0,4$ — для листов настила верхней палубы и днища соответственно.

Размеры утолщенного листа принимаются применительно к рис. 3.6.4.12.5.

3.6.5 Специальные требования.

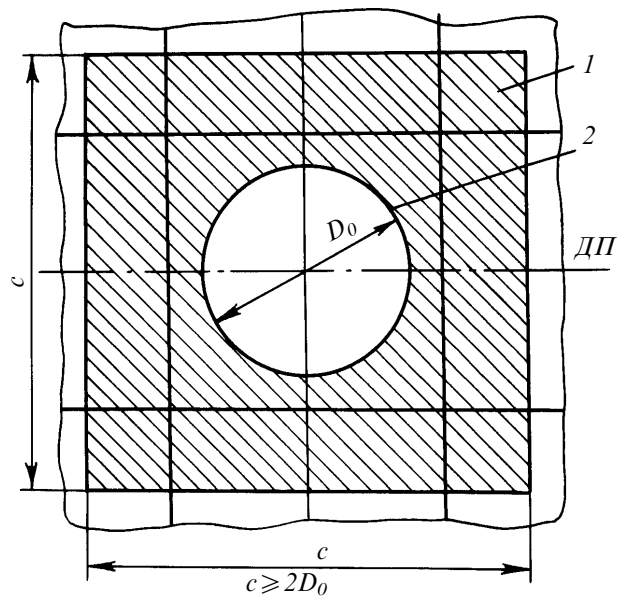


Рис. 3.6.4.12.5:
 1 — утолщенный лист; 2 — барабан

3.6.5.1 Если в процессе нормальной эксплуатации судов технического флота предусматривается посадка на грунт, днище такого судна должно иметь специальные подкрепления.

1 Толщина днищевой обшивки плоской части днища должна быть увеличена на 20% по сравнению с требуемой.

2 Днищевая обшивка при отсутствии второго дна и при поперечной системе набора между днищевыми стрингерами должна быть подкреплена продольными ребрами жесткости.

В плоскости продольных ребер по флорам устанавливаются вертикальные ребра жесткости. Продольные ребра жесткости проходят через вырезы во флорах и привариваются к ним.

3 Днищевая обшивка при отсутствии второго дна и при продольной системе набора должна быть подкреплена между флорами дополнительными флорами высотой не менее 2,5 высот днищевой продольной балки и толщиной, равной

толщине основных флоров. Основные флоры должны быть подкреплены вертикальными ребрами жесткости, установленными в плоскостях днищевых продольных балок. Расстояние между днищевыми стрингерами не должно быть более 2,2 м. Продольные балки по скуле должны иметь размеры не менее требуемых для днища.

4 В двойном дне при поперечной системе набора сплошные флоры должны устанавливаться на каждом шпангоуте, днищевые стрингеры должны устанавливаться друг от друга, от борта или продольных переборок на расстоянии не более 2,5 м. Между днищевыми стрингерами днищевая обшивка должна быть подкреплена продольными ребрами жесткости. В плоскости этих продольных ребер по флорам устанавливаются вертикальные ребра жесткости. Продольные ребра жесткости проходят через вырезы во флорах и привариваются к ним.

В двойном дне при продольной системе набора флоры должны устанавливаться на каждом втором шпангоуте, а стрингеры — через 2,5 м.

5 В местах расположения ниши для вертикальных направляющих бортового сосуна должны быть предусмотрены следующие подкрепления корпуса:

бортовой набор должен быть подкреплен не менее чем тремя рамными шпангоутами размерами, требуемыми для машинного отделения, и не менее чем тремя интеркостельными стрингерами, продленными на три шпации от крайних рамных шпангоутов, которые устанавливаются не ближе 50 мм от края ниши;

бортовая обшивка в районе ниши должна быть выполнена из согнутого вварного листа, вертикальный стыковой шов вварного листа должен располагаться не ближе 100 мм от края ниши;

палубный стрингер в районе ниши должен быть утолщен на 60% на длине одной шпации в нос и корму от рамных шпангоутов.

3.6.5.2 На плавкраны, в спецификации которых указанные районы эксплуатации являются глубоко-водными и посадка на грунт при любых возможных кренах и дифферентах плавкрана исключается, требования **3.6.5.1** не распространяются.

3.6.5.3 Толщина основных конструктивных элементов, которые особенно подвержены абразивному износу от воздействия смеси грунта и воды (в частности, при применении специальных методов загрузки и выгрузки), должна быть увеличена. По согласованию с Регистром эти элементы могут быть изготовлены из специальных износостойчивых материалов.

3.6.5.4 Грунтовые насосы должны располагаться в отдельных отсеках, ограниченных водонепроницаемыми переборками.

3.6.5.5 На участках палубы, где может распо-

лагаться тяжелое дноуглубительное (грузоподъемное) оборудование, а также при транспортировке на палубе плавкранов и земснарядов негабаритных тяжелых грузов, размеры элементов палубного набора определяются расчетом при следующих условиях:

бимсы считаются жестко заделанными на опоре; учитывается вид нагрузки (сосредоточенная, частично распределенная и т.п.);

приведенные напряжения для элементов из обычной стали σ_{eq} , МПа, должны удовлетворять условию

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq 170,$$

где σ , τ — нормальные и касательные расчетные напряжения в рассматриваемом сечении.

Результаты расчетов являются предметом специального рассмотрения Регистра.

Глава 3.7. РЫБОЛОВНЫЕ СУДА И СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВЫХ РЕСУРСОВ МОРЯ

3.7.1 Общие положения и обозначения.

3.7.1.1 Требования настоящей главы распространяются на рыболовные суда, имеющие средства кормового или бортового траления, и суда специального назначения, предназначенные для переработки, хранения и/или транспортировки продуктов промысла.

3.7.1.2 Требования к конструкциям корпуса, не упомянутым в настоящей главе, приведены в разд. 1 и 2. Во всех случаях требования к конструкциям корпуса не должны быть ниже указанных в разделах 1 и 2.

3.7.1.3 Обозначения:

b_c — ширина слипа, м;

G_1 — наибольшая спецификационная масса улова, которую может поднять специальное колесное или иное транспортное устройство, т;

G_2 — масса подвижной части специального колесного или иного транспортного устройства для подъема улова, т;

G — масса технологического оборудования, т;

S_n — площадь палубы, на которой расположено технологическое оборудование, м²;

a — расстояние между рассматриваемыми балками основного или рамного набора, м;

l — длина пролета рассматриваемой балки, (см. **1.6.3.1**);

b — высота распределения расчетной нагрузки вдоль балки набора;

Δs — добавка к толщине листа на коррозию и износ, мм (см. **1.1.5.1**);

ω_k — коэффициент, учитывающий поправку

на износ к моменту сопротивления балки (см. 1.1.5.3).

3.7.1.4 Требования к судам, швартующимся в море, предусматривают применение амортизационной защиты корпуса, обеспечиваемой пневматическими кранцами, а также иными амортизационными средствами, эквивалентными по энергоемкости и удельным контактными усилиям. Эти требования предусматривают швартовку судов при волнении не более 6 баллов.

3.7.1.5 Расположение районов усиления для рыболовных судов и судов специального назначения, швартующихся в море.

1 По высоте корпуса судна:

район А от линии, расположенной ниже балластной ватерлинии на величину h до линии выше летней грузовой ватерлинии на величину h . Величина h определяется по табл. 3.7.1.5-1;

район В от верхней границы района А до

Таблица 3.7.1.5.1

Интенсивность волнения, баллы	h , м
≤ 4	0,8
5	1,2
6	2,0

верхней палубы;

район С от верхней палубы до палубы надстройки 1 яруса, включая бак и ют.

2 По длине судна район А располагается между сечениями, в которых ширина судна на уровне летней грузовой ватерлинии равна ($B - 3$ м).

Протяженность района А судов специального назначения должна быть не менее $0,36L$ в нос и в корму от миделя.

3 Для судов специального назначения по длине судна дополнительно выделяется один или несколько причальных участков, размеры которых определяются сечениями в нос и в корму на $0,05L$ от соответственно носовой и кормовой кромок группы плавучих кранцев, обеспечивающих стоянку одного отшвартованного судна для всех заданных вариантов швартовки. Границы причальных участков должны быть определены при крайних положениях кранцев для всех заданных вариантов швартовки.

3.7.1.6 Рыболовные суда, предназначенные для систематического промысла в ледовых условиях.

1 Рыболовные суда, предназначенные для систематического промысла в ледовых условиях, должны иметь категорию ледовых усиления не ниже ЛУЗ в соответствии с требованиями гл. 3.10.

2 Рыболовные суда, предназначенные для систематического промысла в ледовых условиях, имеющие категорию ледовых усиления ЛУЗ, должны удовлетворять требованиям гл. 3.10, а

также дополнительным требованиям, изложенным в п.п. 3.7.1.6.4, 3.7.2.6, 3.7.3.4 и 3.7.4.5.

3 К ледовым усилениям рыболовных судов категории ЛУ4 и выше дополнительных требований не предъявляется.

4 Если у рыболовного судна ледовой категории ЛУЗ длина носового заострения грузовой ватерлинии превышает $0,25L$, допускается выделение промежуточного района ледовых усиления, границы которого определяются как для судна категории ЛУ4.

3.7.2 Конструкция.

3.7.2.1 Конструкция слипа.

1 Кормовая оконечность судов, имеющих кормовую слип и/или устройства для кормового траления, должна быть усилена дополнительными продольными и поперечными связями (рамными балками, распорками, переборками и полупереборками).

При устройстве слипа рекомендуется избегать плоской формы днищевой части кормового подзора.

Соединения стенок слипа с обшивкой транца и палубы слипа с днищевой обшивкой должны иметь радиус скругления не менее 200 мм. Допускается выполнять указанное соединение прутком диаметром не менее 70 мм.

2 Боковые стенки слипа должны быть протянуты вниз, как правило, до наружной обшивки, а в нос — до ахтерпиковой переборки с плавным переходом в продольные рамные связи палуб.

3 Если предусматривается подъем улова волоком, для палубы слипа рекомендуется применение продольной системы набора с установкой рамных бимсов на расстоянии, не превышающем 4 шпаций. Расстояние между продольными балками настила слипа должно быть не более 600 мм.

На судах, где предусмотрен подъем улова на специальном транспортном устройстве, для палубы слипа должна быть предусмотрена поперечная система набора.

3.7.2.2 Конструкции судов, имеющих устройство для бортового траления.

1 На судах длиной более 30 м рекомендуется устройство бака.

2 В районе установки каждой траловой дуги, определяемом как расстояние между сечениями, расположенными на три шпации в нос и в корму от концов дуги, должны быть предусмотрены следующие усиления:

установка промежуточных шпангоутов от верхней палубы до уровня не менее чем на $0,5$ м ниже уровня балластной ватерлинии с моментом сопротивления сечения не менее 75% требуемого в 2.5.4.2 для шпангоутов в данном междупалубном помещении;

верхние и нижние концы промежуточных шпангоутов должны крепиться к палубам, платформам или продольным интеркостельным связям, устанавливаемым между основными шпангоутами; продольные интеркостельные связи должны иметь тот же профиль, что и промежуточные шпангоуты и располагаться на одной линии; верхняя продольная интеркостельная связь должна отстоять от верхней палубы не далее чем на 350 мм;

стойки фальшборта должны устанавливаться на каждом шпангоуте.

3.7.2.3 Конструкции в производственных помещениях.

1 Если в производственном помещении, расположенном выше палубы переборок, число переборок меньше, чем требуется в 2.7.1.3, а расстояние между переборками, ограничивающими это помещение, превышает 30 м, то на палубе переборок в местах установки переборок под палубой с каждого борта должны быть предусмотрены полупереборки шириной не менее 0,5 высоты междупалубного пространства и толщиной не менее толщины верхнего листа соответствующих водонепроницаемых переборок под палубой, на которой расположено рассматриваемое производственное помещение.

Полупереборки должны быть подкреплены горизонтальными ребрами жесткости согласно 1.7.3.2. Допускается подкрепление полупереборок вертикальными стойками с установкой между бортом и ближайшей стойкой горизонтальных ребер согласно 3.7.2.5.4.

Полупереборки должны соединяться рамными бимсами, поддерживаемыми необходимым числом пиллерсов. Могут быть приняты другие конструктивные решения, признанные Регистром эквивалентными.

2 При расположении над производственными помещениями многоярусных рубок должны быть выполнены требования 2.12.5.2 по установке в этих помещениях жестких связей (переборок, полупереборок).

3.7.2.4 Стойки фальшборта на рыболовных судах должны устанавливаться не более чем через две шпации.

3.7.2.5 Конструкция усиления судов, швартующихся в море.

1 В районах усиления судов, швартующихся в море, должна быть применена поперечная система набора бортов. На однопалубных судах в указанных районах система набора палубы и днища также должна быть поперечной. На многопалубных судах следует предусматривать поперечную систему набора для палубы, находящейся на уровне расположения амортиза-

ционной защиты. Применение продольной системы набора бортов допускается только в верхнем междупалубном помещении. При этом расстояние между рамными шпангоутами не должно превышать трех шпаций или 2,4 м, в зависимости от того, что меньше.

2 В районе А по всей его длине для рыболовных судов и в пределах причальных участков для судов специального назначения рекомендуется устанавливать промежуточные шпангоуты.

3 Во всех случаях рекомендуется применять симметричные профили и обеспечивать минимально возможную высоту профиля при требуемом моменте сопротивления.

4 Поперечные переборки на участке между бортом и ближайшей к нему стойкой переборки должны иметь горизонтальные ребра высотой не менее 75 % высоты стойки. Расстояние между ребрами при длине судна $L \leq 80$ м должно быть не более 600 мм, а при $L \geq 150$ м — не более 800 мм. Для судов промежуточной длины указанное расстояние определяется линейной интерполяцией. Концы ребер должны быть приварены к стойке, а у борта срезаны «на ус».

5 Фальшборт должен иметь наклон к диаметральной плоскости не менее $1/10$ или отстоять от борта не менее чем на $1/10$ своей высоты.

6 Расположение скуловых килей на обшивке должно по возможности быть таким, чтобы касательная к обводу шпангоута, проходящая через крайнюю свободную кромку скулового килея, составляла с вертикалью угол не менее 15° для судов длиной $L \leq 80$ м. Для судов длиной $L \geq 150$ м этот угол может быть 0° . Для судов промежуточной длины величина указанного угла определяется линейной интерполяцией.

7 Крепление нижних концов трюмных шпангоутов должно соответствовать 2.5.5.1.

Крепление нижних концов шпангоутов в междупалубных помещениях должно соответствовать 2.5.5.3. При этом торцы шпангоутов должны быть приварены к настилу палубы.

Верхние концы шпангоутов должны быть доведены до настила палуб и приварены к ним, а бимсы — до внутренней кромки шпангоутов с минимальным зазором. Бимсовые кницы должны иметь пояс или фланец.

Концы промежуточных шпангоутов должны быть закреплены на продольных интеркостельных связях, палубах или платформах.

8 Крепление бортовых продольных балок к поперечным переборкам должно осуществляться кницами. Высота и ширина книц определяются согласно 1.7.2.2.

9 Стойки фальшборта, приваренного к ширстреку, должны иметь конструкцию, предот-

вращающую повреждение настила палубы под ними при навале.

3.7.2.6 Конструкция ледовых усиления рыболовных судов категории ЛУЗ, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях, должна помимо требований гл. 3.10 удовлетворять следующим требованиям.

1 При монотонной поперечной системе набора следует устанавливать, по крайней мере, один разносящий стрингер в каждом перекрытии, расположенном в районах ледовых усиления АI, АI, ВI, СI.

2 Бульбообразная форма обводов носовой оконечности не рекомендуется.

3 В форпике расстояние между стрингерами и их размеры, а также размеры форштевня должны удовлетворять требованиям гл. 3.10 для судов категории ЛУ4.

4 В кормовой оконечности должен быть предусмотрен выступ (ледовый зуб), расположенный в корму от руля для его защиты на заднем ходу.

3.7.3 Расчетные нагрузки.

3.7.3.1 Расчетные нагрузки на конструкции слипа.

1 Расчетное давление p , кПа, на стенки и палубу слипа на судах, где предусмотрен подъем улова волоком, определяется по формуле

$$p = 6,5b_c. \quad (3.7.3.1-1)$$

При ширине слипа, изменяющейся по его длине, в качестве расчетной следует принимать минимальную ширину.

2 Расчетная нагрузка, p , кН, для набора палубы слипа на судах, где предусмотрен подъем улова на специальном транспортном устройстве, определяется по формуле

$$p = 27 \frac{G_1 + G_2}{n_k}; \quad (3.7.3.1-2)$$

где n_k — число колесных осей устройства.

3.7.3.2 Расчетное давление p , кПа, для палуб, на которых установлено технологическое оборудование, определяется по формуле

$$p = 15 \frac{G}{S_{\Pi}}. \quad (3.7.3.2)$$

3.7.3.3 Расчетное давление, p , кПа, на борта и бортовые стенки надстроек судов, швартующихся в море, определяется по следующим формулам:

$$p = \alpha_1 \alpha_2 (190 + 51 \sqrt{\Delta z \cdot 10^{-3} - 0,464}); \quad (3.7.3.3-1)$$

в районах В и С

$$p = \alpha_1 \alpha_2 (129 + 59 \sqrt{\Delta z \cdot 10^{-3} - 0,464}), \quad (3.7.3.3-2)$$

где α_1 — принимается по табл. 3.7.3.3-1 в зависимости от водоизмещения судна и волнения, на котором предусматривается швартовка судна;

α_2 — принимается по табл. 3.7.3.3-2 в зависимости от назначения судна и района усиления;

Δ — расчетное водоизмещение судна, т. Для рыболовного судна Δ — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию. Для судна специального назначения Δ — водоизмещение наибольшего из швартующихся к нему судов. В любом случае Δ не должно приниматься более 7500 т и менее 464 т;

z — отстояние середины пролета рассчитываемой связи от летней грузовой ватерлинии, м.

Если для судна специального назначения высота надводного борта h_c больше высоты надводного борта h_p судна, водоизмещение которого принято расчетным в формулах (3.7.3.3-1) и (3.7.3.3-2), то величина z должна быть уменьшена на разность $(h_c - h_p)$.

Во всех случаях $z \geq 1,0$. $z = 1,0$ для района А.

3.7.3.4 Параметры ледовой нагрузки для рыболовных судов категории ЛУЗ, предназначен-

Таблица 3.7.3.3-1

Коэффициент α_1

Водоизмещение судна, т	Интенсивность волнения, баллы		
	≤ 4	5	6
≤ 2000	1,00	1,15	1,60
> 2000	0,82	1,00	1,16

Таблица 3.7.3.3-2

Коэффициент α_2

Район усиления	Рыболовное судно	Судно специального назначения
Район А	1,00	0,8
Район А в пределах причального участка	—	1,1
Район В	$\frac{1}{0,22z + 0,6}$	$\frac{1 + 0,05n^{1/3}}{0,22z + 0,6}$
Район С	$\frac{1}{0,12z + 1,28}$	$\frac{1 + 0,05n^{1/3}}{0,12z + 1,28}$
n — число швартовок за рейс с судном, водоизмещение которого принято расчетным в формулах (3.7.3.3-1) и (3.7.3.3-2).		
Примечание. Для районов В и С α_2 принимается не менее 1,1 и не более 1,4.		

ных для систематического промысла в ледовых условиях, определяются в соответствии со следующими указаниями.

1 Параметры нагрузки в носовом районе ледовых усиления (А) определяются в соответствии с требованиями главы 3.10 для ледовой категории ЛУЗ. В случае применения бульбообразной формы обводов носовой оконечности угол наклона шпангоута β определяется, как указано в 3.10.3.2.1, для судов категории ЛУ4.

2 Параметры ледовой нагрузки в промежуточном районе ледовых усиления (АI) принимаются равными:

$$p_{A,I} = 0,75p_{A,I} \\ p_{A,II} = 0,75p_{A,II} \quad (3.7.3.4-1)$$

$$b_{A_1} = b_A$$

$$l_{A_1}^H = l_A^H$$

где p_{A_1} ; $p_{A_1 II}$; b_A ; l_A^H — параметры ледовой нагрузки в носовом районе (А), определяемые согласно требованиям гл. 3.10 с учетом 3.7.3.4.1.

3 Интенсивность ледовой нагрузки, кПа, в среднем районе ледовых усилений (В) определяется по формуле

$$p_{B1} = p_{B1}^0 k_B,$$

где p_{B1}^0 — интенсивность ледовой нагрузки в среднем районе согласно 3.10.3.2.3

$$k_B = 2k_1, \text{ но не менее } 1;$$

$$k_1 = \frac{r^2}{\sqrt{A/1000}} (l_k/L - 0,18);$$

$$r = \frac{17,4 P_b^{1/2} a^{1/2} - B_2}{57,3 P_b^{1/3}};$$

A — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию, т;

P_b — мощность на гребных валах, определяемая с учетом отбора мощности на режиме траления, кВт;

l_k — расстояние от носового перпендикуляра до сечения в кормовой части корпуса, где начинается уменьшение ширины летней ГВЛ, м.

Высота и длина распределения ледовой нагрузки на средний район (b_B и l_B^H) определяются согласно 3.10.3.3.3 и 3.10.3.4.3.

4 Интенсивность ледовой нагрузки, кПа, в кормовом районе ледовых усилений (С) определяется по формуле

$$p_{C1} = p_{C1}^0 k_C$$

где p_{C1}^0 — интенсивность ледовой нагрузки в кормовом районе согласно 3.10.3.2.4.

$$k_C = 2,5k_1, \text{ но не менее } 1;$$

k_1 — см. 3.7.3.4.3.

Высота и длина распределения ледовой нагрузки на кормовой район (b_C и l_C^H) определяются согласно 3.10.3.3.4 и 3.10.3.4.4.

3.7.4 Размеры конструктивных элементов.

3.7.4.1 Требования к размерам связей слипа.

1 Момент сопротивления продольных балок, бимсов, рамных бимсов палубы слипа определяется согласно 1.6.4.1. При этом:

p — согласно (3.7.3.1-1) или (3.7.3.1-2);

m — определяется по табл. 3.7.4.1.1 для судов,

где предусмотрен подъем улова волоком;

$m = 9,3 l^2 (\frac{a}{l})^{1/4}$ — для судов, где предусмотрен подъем улова на специальном устройстве;

Таблица 3.7.4.1.1

Коэффициент m

Связи слипа	Рыболовное судно	Судно специального назначения
Продольные подпалубные балки	11,3	7,9
Бимсы и рамные бимсы	12,6	8,8

$$k_C = 0,6.$$

2 Момент сопротивления, см³, поперечного сечения стоек слипа должен быть не менее определяемого согласно формуле (1.6.4.1) при расчетной нагрузке p согласно формуле (3.7.3.1-1), $k_C = 0,9$, $m = 17,0$ и $22,6$ для рыболовных судов и судов специального назначения. Пролет стойки l принимается равным наибольшему расстоянию от палубы слипа до ближайшей выпележащей палубы либо расстоянию между двумя палубами, примыкающими к стенке слипа, но не менее 2,6 м.

На судах, ведущих пелагический лов, момент сопротивления сечения стойки, см³, должен быть не менее:

$$W = 45,5 (1 - \frac{0,5}{l}) (\frac{820}{\sigma_n} - \frac{l}{a}) \omega_K.$$

Во всех случаях момент сопротивления поперечного сечения стоек слипа должен быть не менее требуемого в 2.5.4.2 для шпангоутов верхнего твиндека и надстройки.

3 Протяженность утолщенных участков настила палубы слипа по его длине должна быть:

в районе нижнего скругления — не менее ширины слипа, считая в нос от торца слипа,

в районе верхнего скругления — не менее двойной ширины слипа.

4 На участке скругления соединения стенки слипа с обшивкой транца толщина пояса обшивки шириной не менее 700 мм, считая от настила палубы слипа, должна быть не менее 20 мм. При этом допускается установка дублирующих листов.

В случае установки приварной сегментной полосы диаметром не менее 70 мм по линии сопряжения скругления с плоской частью стенки, но не далее 200 мм от транца, толщину обшивки допускается принимать в соответствии с требованиями 3.7.4.1.6.

5 На судах, не ведущих пелагический лов, пояся обшивки стенок слипа в районе соединения с транцем и вдоль палубы слипа должны быть утолщены до величины не менее требуемой в 3.7.4.1.6.

Утолщенные пояся обшивки стенки по длине слипа должны иметь ширину не менее 0,4 ширины слипа или 1,0 м, в зависимости от того, что больше. Нижняя кромка этих поясов должна совпадать с палубой слипа на судах, где предусмотрен подъем улова волоком, и располагаться на уровне поверхности укладки улова на судах, где подъем осуществляется на специальном транспортном устройстве.

Протяженность утолщенного участка обшивки стенки в районе транца, считая в нос от линии сопряжения скругления с плоской частью стенки, должна быть не менее 0,5 ширины слипа.

6 Толщина настила палубы и обшивки стенок слипа, мм, на судах, где предусмотрен подъем

улова волоком, должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$m, \Delta s$ — принимаются по табл. 3.7.4.1.6;
 p — согласно формуле (3.7.3.1-1);
 $k_\sigma = 0,8$;
 $k = 1,0$.

.7 При наличии на палубе слипа дублирующих листов в районе нижнего и верхнего скругления или

Таблица 3.7.4.1.6

Конструкция слипа	Район по длине слипа	Рыболовное судно		Судно специального назначения	
		m	Δs , мм	m	Δs , мм
Палуба	Нижнее скругление и обшивка кормового подзора	26,8	10,0	26,8	10,0
	Средняя часть	26,8	5,5	26,8	5,5
	Верхнее скругление	26,8	9,5	26,8	5,5
Стенки	В районе трения	25,9	5,5	21,9	5,5
	На остальной палубе	25,9	4,5	21,9	4,5

устройств, исключаящих истирание настила палубы тросами, допускается принимать толщину настила, как для средней части слипа.

.8 На судах, ведущих пелагический лов, толщина нижнего пояса обшивки стенки слипа s , мм, от палубы слипа до уровня по крайней мере на 100 мм выше верхней сегментной полосы должна быть не менее:

$$s = 2 \cdot 10^4 \frac{a_s}{\sigma_n} + 1,$$

где a_s — расстояние между смежными кромками продольных сегментных полос, м.

.9 При любом способе подъема улова толщина настила палубы слипа для всех судов должна быть на 2 мм больше требуемой в 2.2.4.8 для наружной обшивки. Указанная толщина должна быть выдержана на длине от торца слипа до линии, расположенной не менее чем на 600 мм выше уровня переборки в этом районе длины судна. В нос от этого района толщина настила слипа должна быть на 2 мм больше требуемой в 2.6.4.1.6 для настила верхней палубы в оконечностях.

.10 Толщина листов наружной обшивки кормового подзора на участке длиной не менее 1,0 м, считая в нос от торца слипа, и шириной не менее ширины слипа должна быть на 1 мм больше по сравнению с требуемой в 2.2.4.1.

3.7.4.2 Требования к размерам связей судов, имеющих устройство для бортового траления.

.1 На судах длиной более 30 м толщина бортовой обшивки и ширстрек в районе между траловыми дугами, определяемом как расстояние между сечениями, расположенными на три шпации в нос от носового конца траловой дуги и в корму от кормового конца кормовой траловой дуги, должна быть увеличена на 1 мм по сравнению с требуемой в 2.2.4.1.

.2 В районе установки каждой траловой дуги, определяемой согласно 3.7.2.2.2, должны быть предусмотрены следующие усиления:

увеличение толщины ширстрека на 2 мм;

увеличение толщины пояса обшивки, примыкающего к ширстреку, до толщины ширстрека в районе между траловыми дугами;

увеличение толщины палубного стрингера на 3 мм по сравнению с требуемой в 2.6.4.1;

увеличение толщины листов фальшборта на 2 мм по сравнению с требуемой в 2.14.4.1.

3.7.4.3 Требования к размерам связей в трюмах и производственных помещениях.

.1 Момент сопротивления сечения бимсов и продольных подпалубных балок, на которых размещается технологическое оборудование для обработки улова, определяется согласно 2.6.4 при расчетной нагрузке согласно 3.7.3.2, если она больше требуемой в 2.6.3.

.2 В трюмах и производственных помещениях, в которых размещается засоленный улов или соль без тары и упаковки или которые подвергаются воздействию отходов обработки улова и морской воды, толщина настилов и обшивки должна быть увеличена на 1 мм по сравнению с требуемой соответствующими разделами Правил. В случае упомянутого воздействия с обеих сторон конструкции соответствующая толщина должна быть увеличена на 2 мм.

.3 Толщина вертикальных стенок комингсов, не являющихся одновременно карлингсами, должна быть не менее толщины настила палубы или 7 мм, в зависимости от того, что больше.

3.7.4.4 Требования к размерам связей судов, швартующихся в море.

.1 Толщина бортовой обшивки и ширстрека судов длиной менее 80 м должна быть на 1 мм больше требуемой в 2.2.4.8.

.2 Толщина бортовой обшивки и ширстрека, мм, в районах усиления должна быть не менее:

$$s = 21,7a \sqrt{\frac{p}{k_n R_{eH}}} - 0,242 + \Delta s, \quad (3.7.4.4.2)$$

где a — расстояние между шпангоутами, м. При наличии промежуточных шпангоутов a — расстояние между основными и промежуточными шпангоутами;

p — согласно 3.7.3.3.

$k_n = 1,1$;

$\Delta s = 4,0$ мм — в районе А при использовании рассматриваемого борта для траления;

$\Delta s = 1,2$ мм — в районах В и С;

Таблица 3.7.4.4.3

Коэффициент	Без разносящих стрингеров	Один разносящий стрингер	Два и более разносящих стрингеров
k_1	1,0	$1,12 + 0,038 \frac{l}{a} \bar{\omega}$	$1,27 + 0,039 \frac{l}{a} \bar{\omega}$
k_2	$1,0 + 6,8 \sqrt{\frac{f}{l} (f/l + 0,28)} - 12,5 \frac{f_1}{l}$	$1,0 + 7,0 \frac{f}{l} - 8,0 \frac{f_1}{l}$	
k_3	1,0	0,75	0,65

$\bar{\omega} = \frac{W_c}{W}$ — отношение моментов сопротивления разносящего стрингера и шпангоута;
 f — расстояние между нижней опорой шпангоута и касательной к обводу шпангоута у верхней опоры, измеренное по нормали к касательной, м (рис.3.7.4.4.3);
 f_1 — наибольшая стрелка погиби шпангоута в соответствии с рис. 3.7.4.4.3.

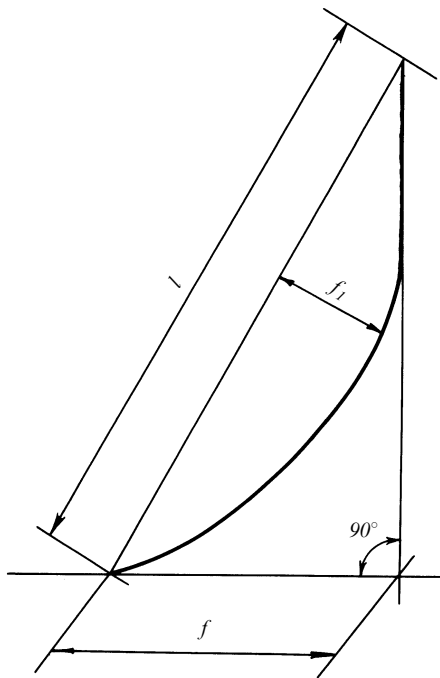


Рис.3.7.4.4.3

$\Delta s = 3,0$ мм — в остальных случаях.

3 Момент сопротивления шпангоутов, см³, в районе А должен быть не менее:

$$W = \frac{pab(2l-b)\omega_k}{mk_n R_{eH}} \cdot 10^3, \quad (3.7.4.4.3)$$

где p — согласно формуле (3.7.3.3-1);

a — расстояние между основными шпангоутами, м;

$b = 1,5$ м;

$m = 20,4k_1k_2(1+k_3k_4)$;

k_1, k_2, k_3 — принимаются по табл.3.7.4.4.3 в зависимости от числа установленных разносящих стрингеров;

$k_4 = 0$ — при отсутствии промежуточных шпангоутов;

$k_4 = 0,69$ — если концы промежуточных шпангоутов оканчиваются на продольных интеркостельных связях;

$k_4 = 1,0$ — если закрепление концов основных и промежуточных шпангоутов одинаково;

$k_n = 1,1$;

l — пролет шпангоута, измеренный по хорде, между верхней кромкой настила второго дна или пояса

флора и нижней кромкой палубы у борта (бортового стрингера при наличии рамных шпангоутов), м;

4 Момент сопротивления шпангоутов, см³, в районах В и С должен быть не менее определенного по формуле (3.7.4.4.3). При этом p принимается согласно формуле (3.7.3.3-2). При фактической толщине наружной обшивки более 8 мм p может быть уменьшено на величину

$$\Delta p = \frac{2,9 + l}{al} s^2 R_{eH(0)} \cdot 10^3,$$

где s — фактическая толщина обшивки, мм, но не более 20 мм;

l — пролет шпангоута, м;

$R_{eH(0)}$ — предел текучести материала обшивки, МПа;

a — расстояние между основными шпангоутами, м;

$b = 2,2$ м;

$$m = 25,0 \frac{k_1 k_2 k_4}{k_3};$$

$k_1 = 1,3$ — для района В судов специального назначения;

$k_1 = 1$ — в остальных случаях;

$k_2 = 1$ — при отсутствии разносящих стрингеров;

$$k_3 = 1,12 + \frac{2,46 \bar{\omega}}{a(8,6-l)} \quad \text{— при одном разносящем стрингере;}$$

$$k_3 = 1,15 + \frac{5,06 \bar{\omega}}{a(8,6-l)} \quad \text{— при двух и более разносящих стрингерах;}$$

$\bar{\omega} = \frac{W_c}{W}$ — отношение моментов сопротивления разносящего стрингера и шпангоута;

$k_3 = 2a$ — в районе причального участка судов специального назначения и в районе $(0 \div 0,25)L$ от носового перпендикуляра рыболовных судов;

$k_3 = 2a - 0,1$ — в районе $(0 \div 0,20)L$ от кормового перпендикуляра рыболовных судов;

$k_3 = 2a - 0,2$ — в остальных случаях;

$k_4 = 1$ — при отсутствии промежуточных шпангоутов;

$k_4 = \frac{k'_3}{k_3} (1 + 0,5k_1k'_3)$ — при наличии промежуточных шпангоутов; коэффициент k'_3 определяется так же, как и k_3 , но при a , равном расстоянию между основными и промежуточными шпангоутами;

$k_n = 1,1$.

5 При продольной системе набора в между-палубных помещениях момент сопротивления бортовых продольных балок, см³, должен быть не менее:

$$W = 24 \frac{p a a_p^2}{R_{eH}} \omega_k, \quad (3.7.4.4.5)$$

где p — определяется по формуле (3.7.3.3-2);
 a — расстояние между продольными балками, м;
 a_p — расстояние между рамными шпангоутами, м.

3.6 Если бортовые стенки надстроек судов, швартующихся в море, имеют наклон к диаметральной плоскости не менее $1/10$ или отстоят от борта не менее чем на $1/10$ своей высоты, то их дополнительное усиление согласно 3.7.4.4 не требуется.

Если наклон бортовых стенок надстроек или их отстояние от борта менее указанного, усиления их шпангоутов и наружной обшивки должны определяться линейной интерполяцией между требованиями 3.7.4.4 и 2.2.4.1, 2.5.4.2.

3.7.4.5 Размеры связей ледовых усилений рыболовных судов ледовой категории ЛУЗ, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях, определяются согласно 3.10.4 при параметрах ледовой нагрузки, определенных согласно 3.7.3.4 с учетом следующего уточнения. При определении толщины наружной обшивки в промежуточном районе ледовых усилений согласно 3.10.4.1 следует принимать среднегодовое уменьшение толщины наружной обшивки вследствие коррозионного износа и истирания равными $u = 0,25$ мм/год.

3.7.5 Специальные требования.

3.7.5.1 Конструкции слипа.

1 Обшивка транца должна быть защищена от износа наклонными приварными сегментными полосами диаметром не менее 70 мм.

2 По линии сопряжения скругления с плоской частью стенки, но не далее 200 мм от транца, должны быть установлены приварные сегментные полосы диаметром не менее 70 мм.

3 На судах, ведущих пелагический лов, стенки слипа должны быть подкреплены продольными приварными сегментными полосами диаметром не менее 70 мм, расстояние между осями которых не должно превышать 200 мм. Кромка верхней сегментной полосы должна располагаться на расстоянии не менее 650 мм от настила палубы слипа.

4 Рекомендуется устанавливать устройства, исключаящие истирание настила палубы слипа тросами при подъеме улова. При тяговом усилии лебедки на каждом тросе более 30 кН установка таких устройств обязательна.

Вместо устройств, исключаящих истирание настила, допускается установка дублирующих листов в районе усиления верхнего и нижнего скругления слипа по всей его ширине, а также дублирующих полос шириной не менее 400 мм у стенок слипа на остальной длине.

3.7.5.2 Фальшборт, ширстрек и бортовая обшивка в районе установки каждой траловой

дуги согласно 3.7.2.2.2 выше уровня балластной ватерлинии должны быть защищены наклонными приварными сегментными полосами.

3.7.5.3 В производственных помещениях, где размещаются механизмы для обработки продуктов промысла, Регистром может быть потребовано усиление бортов в случае, если высота твиндека превышает 3,5 м.

3.7.5.4 При определении требуемых размеров ахтерштевня судов длиной $L < 60$ м за расчетную длину и ширину старпоста сплошного прямоугольного сечения принимаются размеры, увеличенные на 10% по сравнению с определенными согласно 2.10.4.3.

Глава 3.8. СУДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.8.1 Общие положения.

3.8.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда обеспечения. На конструктивные элементы, не оговоренные в настоящей главе, распространяются требования разд. 1 и 2.

3.8.2 Конструкция.

3.8.2.1 Должны быть предусмотрены продольные привальные брусья. В носовой оконечности между продольными привальными брусьями дополнительно должны быть установлены наклонные привальные брусья.

3.8.2.2 Внутренние фальшборты (комингсы) и аналогичные конструкции, ограждающие палубный груз, должны быть надлежащим образом соединены с балками набора палубы. Размеры указанных конструкций подлежат согласованию с Регистром.

3.8.2.3 В районах кормовых роллеров, а также в других местах, подверженных высоким нагрузкам, должны быть предусмотрены подкрепления наружной обшивки.

3.8.2.4 В местах приложения сосредоточенных нагрузок (например, от якорей ПБУ) должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления палуб.

3.8.2.5 Бортовые стенки надстроек и фальшборт должны иметь наклон к диаметральной плоскости не менее $1/10$ или отстоять от борта не менее чем на $1/10$ своей высоты.

3.8.2.6 Нижние концы стоек носовых переборок рубок первого яруса должны соединяться с подпалубным набором кницами. Нижние концы остальных стоек должны привариваться к палубам. Соединение стоек с бимсами должно выполняться кницами.

3.8.2.7 Стойки фальшборта, приваренного к ширстреку, должны иметь конструкцию, предотвращающую повреждение под ними настила палубы при навале.

3.8.2.8 Могут быть потребованы дополнительные подкрепления плоского участка днища в корме для восприятия нагрузок от ударного давления.

3.8.3 Расчетные нагрузки.

3.8.3.1 Расчетные нагрузки на конструкции корпуса принимаются согласно разд. 1 и 2.

3.8.4 Размеры конструктивных элементов.

3.8.4.1 Толщина бортовой обшивки должна быть на 1 мм больше требуемой 2.2.4. При этом во всех случаях толщина бортовой обшивки должна приниматься не менее 9,0 мм.

3.8.4.2 Толщина настила палубы определяется согласно 2.6.4, однако должна быть не менее 8,0 мм.

3.8.4.3 Размеры балок набора палубы должны определяться согласно 2.6.4 при расчетной нагрузке, соответствующей спецификационной, но не менее 35 МПа.

3.8.4.4 Размеры рамных балок и поддерживающих их пиллерсов должны определяться исходя из веса палубного груза, а также усилий от буксирных лебедок, опор отдельных грузовых площадок и т.п. сосредоточенных нагрузок. При этом должны учитываться вертикальная и горизонтальная составляющие сил инерции при качке. В первом приближении допускается применять ускорения, определенные согласно 1.3.3.

3.8.4.5 Момент сопротивления трюмных, твиндечных шпангоутов и шпангоутов бака должен быть не менее определенного по формуле (3.7.4.11.2) при p согласно 3.7.3.3, $\alpha_1 = 1,16$, $\alpha_2 = 1,0$. Коэффициенты α_3 , β_1 и β_2 определяются по табл. 3.7.3.3-3 как для района А1.

3.8.4.6 Момент сопротивления стоек носовых, кормовых и боковых переборок рубок на палубе бака должен быть не менее требуемого 2.12.4.5.2. При этом условный напор p , кПа, не должен приниматься менее указанного в табл. 3.8.4.6.

3.8.4.7 Толщина листов носовых, кормовых и боковых переборок должна приниматься не менее

Таблица 3.8.4.6

Ярус рубок	p , кПа		
	Носовая переборка	Боковая переборка	Кормовая переборка
Первый	90	60	25
Второй и выше	75	50	25

6,5 мм для носовой переборки первого яруса и 6,0 мм — для остальных переборок. Указанная толщина определена для расстояния между стойками 0,6 м. При расстояниях, больших 0,6 м, толщина должна быть увеличена пропорционально увеличению расстояния.

3.8.4.8 Толщина листов фальшборта должна быть не менее 7 мм, а ширина нижнего конца стойки, измеренная по сварному шву, — не менее 360 мм. Расстояние между стойками не должно превышать двух шпаций или 1,3 м в зависимости от того, что меньше.

3.8.5 Специальные требования.

3.8.5.1 При устройстве двойного борта конструкции и размеры элементов набора внутреннего борта должны соответствовать требованиям гл. 2.5. Если усилия, действующие на шпангоуты наружного борта, могут непосредственно передаваться на горизонтальные балки или вертикальные стойки внутреннего борта, размеры указанных элементов являются предметом специального рассмотрения Регистром.

3.8.5.2 Применение гребенчатого набора и односторонних швов в соединениях с бортовой обшивкой не допускается.

Глава 3.9. БУКСИРЫ

3.9.1 Общие положения и обозначения.

3.9.1.1 Требования настоящей главы распространяются на буксиры всех назначений и районов плавания.

3.9.1.2 На конструктивные элементы, не оговоренные в настоящей главе, распространяются требования разд. 1 и 2.

3.9.1.3 Обозначения:

b_s — ширина поперечного сечения штевня, мм;

l_s — длина поперечного сечения штевня, мм.

3.9.2 Конструкция.

3.9.2.1 Сплошные флоры должны быть установлены на каждом шпангоуте.

В местах, где второе дно отсутствует, флоры должны иметь симметричный свободный пояс.

3.9.2.2 При пролете основных шпангоутов, превышающем 3,0 м, должны быть установлены разносящие бортовые стрингеры по длине судна, за исключением машинного отделения.

3.9.2.3 В машинном отделении рамные шпангоуты должны устанавливаться от второго дна (поясков флоров) до верхней палубы на расстоянии не более 4-х шпаций друг от друга. Рамные шпангоуты должны располагаться у концов главного двигателя.

3.9.2.4 На уровне верхней палубы и палубы удлиненного бака должен предусматриваться привальный брус.

3.9.2.5 В местах приложения сосредоточенных нагрузок (например, от буксирных лебедок) должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления.

3.9.2.6 Форштевень портовых буксиров выше летней грузовой ватерлинии должен иметь скру-

гленную форму.

3.9.3 Расчетные нагрузки.

Расчетные нагрузки на конструкции корпуса буксира принимаются в соответствии с требованиями разд. 1 и 2.

3.9.4 Размеры конструктивных элементов.

3.9.4.1 Минимальная толщина листов наружной обшивки и настила верхней палубы, а также обшивки водонепроницаемых переборок должна быть не менее 5 мм.

3.9.4.2 Листы наружной обшивки, примыкающие к форштевню, должны иметь толщину не менее указанной в 2.2.4.6.

При расположении машинного отделения в корме толщина наружной обшивки в районе машинного отделения должна быть не менее требуемой для средней части судна.

3.9.4.3 При определении момента сопротивления рамных шпангоутов согласно 2.5.4.5 за расчетный пролет должно приниматься расстояние, измеренное между настилом второго дна (верхней кромкой флора) и верхней палубой у борта.

3.9.4.4 Размеры разносящих бортовых стрингеров определяются согласно 2.8.2.7.

3.9.4.5 Брусковый форштевень сплошного прямоугольного сечения на участке от киля до летней грузовой ватерлинии должен иметь размеры сечения не менее:

$$l_s = 1,6L + 100; \quad (3.9.4.5-1)$$

$$b_s = 0,5L + 25. \quad (3.9.4.5-2)$$

Размеры и расположение бракет, подкрепляющих форштевень, принимаются согласно 2.10.4.1.3.

Форштевень должен быть протянут в корму за переборку форпика не менее чем на три шпации.

Для буксиров-кантовщиков не допускается уменьшение площади сечения форштевня и его размеров (при листовой конструкции) выше летней грузовой ватерлинии.

Листовая часть форштевня должна быть подкреплена на всем протяжении поперечными бракетами, установленными, по крайней мере, через 0,6 м, без уменьшения толщины листов, определяемой согласно 2.10.4.1.2.

3.9.4.6 Старпост сплошного прямоугольного сечения на участке от киля до кормового подзора должен иметь размеры сечения не менее:

$$l_s = 1,5L + 100;$$

$$b_s = 1,8L + 25.$$

Крепление ахтерштевня к набору согласно 2.10.2.2.4 независимо от длины буксира должно выполняться к двум флорам.

3.9.4.7 Толщина листов фальшборта принимается согласно 2.14.4.1, но не менее 4 мм.

Момент сопротивления стоек фальшборта определяется согласно 2.14.4.2 при $m = 1,5$. Стойки фальшборта должны устанавливаться по крайней мере на каждом втором шпангоуте. Стойки фальшборта, привариваемого к ширстреку, могут иметь конструкцию с податливым элементом.

Фальшборт должен иметь наклон к диаметральной плоскости не менее 7° .

3.9.5 Специальные требования.

3.9.5.1 На буксирах длиной более 40 м неограниченного района плавания число водонепроницаемых переборок должно быть не менее четырех.

Глава 3.10. ЛЕДОВЫЕ УСИЛЕНИЯ СУДОВ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ И ЛЕДОКОЛОВ

3.10.1 Общие положения и требования.

3.10.1.1 Область распространения.

1 Требования настоящей главы применяются к самоходным судам ледового плавания и ледоколам, а также к судам, которые могут быть приравнены к ним по условиям плавания во льдах.

2 Самоходные суда, имеющие ледовые усиления, удовлетворяющие требованиям настоящей главы, получают в символе класса знак категории ледовых усилений согласно 2.2.3 части I «Классификация».

3 Требования настоящей главы являются дополнительными по отношению к требованиям других, применимых к конкретному судну, глав Правил, и регламентируют минимально необходимый уровень прочности при действии ледовой нагрузки и конструкцию корпуса судна в зависимости от знака категории ледовых усилений в символе класса.

4 Расчетные зависимости настоящей главы могут непосредственно применяться только для судов ледового плавания и ледоколов с традиционной формой обводов корпуса, удовлетворяющих требованиям 3.10.1.2. Возможность отступления от требований 3.10.1.2, а также использования нетрадиционной формы носовой оконечности (ложкообразной, плоскогранной и т.п.) является предметом специального рассмотрения Регистром.

5 Регламентация допустимых условий плавания судна при его эксплуатации должна осуществляться на основе ледового паспорта судна, разработанного компетентной организацией и учитывающего форму обводов, конструкцию корпуса, предполагаемые район, сезон и тактику ледового плавания конкретного судна.

3.10.1.2 Требования к форме корпуса.

1 Параметры формы корпуса α , α_0 , β , φ , град, должны измеряться в соответствии с рис. 3.10.1.2-1 — 3.10.1.2-4.

2 Значения параметров формы корпуса судов ледового плавания должны находиться в преде-

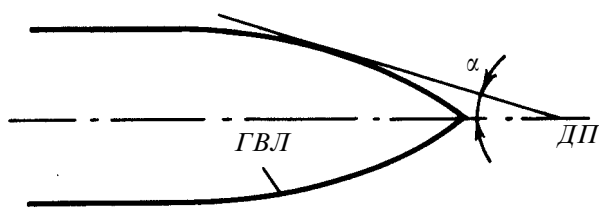


Рис. 3.10.1.2-1:
 α — угол наклона летней грузовой ватерлинии в рассматриваемом сечении, град.

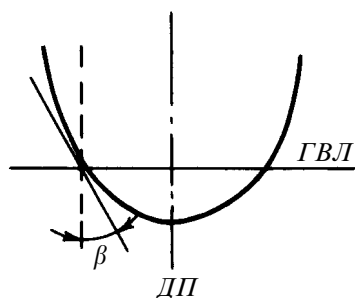


Рис. 3.10.1.2-2:
 β — угол наклона шпангоута на уровне летней грузовой ватерлинии в рассматриваемом сечении, град.

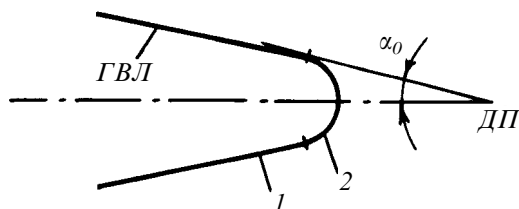


Рис. 3.10.1.2-3:
 α_0 — угол наклона летней грузовой ватерлинии на носовом перпендикуляре, град; 1 — наружная обшивка; 2 — форштевень.

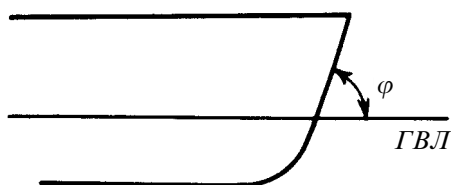


Рис. 3.10.1.2-4:
 φ — угол наклона форштевня на уровне летней грузовой ватерлинии, град.

лах, указанных в табл.3.10.1.2.2.

В носовом и промежуточном районах усиления судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 и

Таблица 3.10.1.2.2

Параметр формы корпуса	Категория ледовых усиления				
	ЛУ8, ЛУ9	ЛУ7, ЛУ6	ЛУ5	ЛУ4	ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3
φ , не более	25°	30°	45°	60°	—
α_0 , не более	30°	30°	40°	40°	50°
β на расстоянии 0,05L от носового перпендикуляра, не менее	45°	40°	25°	20°	—
β на мидель-шпангоуте, не менее	15°	—	—	—	—

ледоколов наружная обшивка не должна иметь участков, в пределах которых параметры формы α и β одновременно принимают значения $\beta=0$ и $\alpha>0$.

На судах категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 бульбообразные обводы носовой оконечности не допускаются. На судах категории ЛУ4 наличие таких обводов является предметом специального рассмотрения Регистром.

3 Значения параметров формы корпуса ледоколов должны удовлетворять следующим требованиям:

В районе 0 — 0,25L от носового перпендикуляра в пределах эксплуатационных осадок применяются прямые и выпуклые ватерлинии. Угол входа указанных ватерлиний α_0 должен находиться в диапазоне $\alpha_0 = 22^\circ \div 30^\circ$.

Угол φ в пределах эксплуатационных осадок не должен превышать:

30° — для ледоколов категорий ЛЛ6, ЛЛ7;

25° — для ледоколов категорий ЛЛ8, ЛЛ9.

Поперечное сечение форштевня выполняется в виде трапеции с выпуклой передней гранью.

Для ледоколов с традиционной формой носовой оконечности рекомендуется выполнять углы наклона шпангоутов в соответствии с табл. 3.10.1.2.3-1. При отступлении от требований табл. 3.10.1.2.3-1 величина ледовых нагрузок должна быть предметом специального рассмотрения Регистром.

Форма шпангоутов в районе конструктивной ватерлинии принимается прямолинейной или

Таблица 3.10.1.2.3-1

Сечение от носового перпендикуляра	0,1L	0,2 ÷ 0,25L	0,4 ÷ 0,6L	0,8 ÷ 1,0L
Допустимый диапазон изменения угла β , град.	40° ÷ 55°	23° ÷ 32°	15° ÷ 20°	Приблизительно соответствовать углам β в районе 0 ÷ 0,2L

умеренно выпуклой.

Проекция конструктивной ватерлинии на горизонтальную плоскость должна перекрывать концы лопастей бортовых гребных винтов.

Зазор между концами лопастей и обшивкой должен быть не менее указанного в табл.

Таблица 3.10.1.3.2

Зазор, мм	Категория ледокола			
	ЛЛ9	ЛЛ8	ЛЛ7	ЛЛ6
δ	1500	1250	750	500

4 В кормовой части ледоколов и судов категорий **ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9** должен быть предусмотрен выступ (ледовый зуб), расположенный в корму от руля для его защиты на заднем ходу.

5 Для ледоколов и судов категорий **ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9** использование транцевой кормы (с транцем, попадающим в район ледовых усиления) не допускается. Для судов категорий **ЛУ4 и ЛУ5** с транцевой кормой величина ледовых нагрузок на транец является предметом специального рассмотрения Регистром.

6 Для ледоколов и судов категорий ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 должен быть предусмотрен уступ в нижней части форштевня. Высота уступа должна составлять не менее 0,1d. Переход уступа в наклонную часть форштевня должен быть плавным.

Таблица 3.10.1.3.3

Параметр		Категория ледовых усилий					
		ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9	ЛУ5, ЛУ6	ЛУ4	ЛУ3	ЛУ2	ЛУ1
h_1 (м)	при $B \leq 20$ м	0,75		0,60	0,50		
	при $B > 20$ м	$\frac{0,5B+8}{24}$		$\frac{0,5B+8}{30}$	$\frac{0,5B+8}{36}$		0,50
h_2 (м)		1,4	0,8	0,6	0,2		
h_3 (м)		$1,6h_1$	$1,35h_1$	$1,20h_1$	$1,10h_1$	h_1	
L_2 (м)		$0,15L$	$0,1L$	$0,05L$	$0,02L$		—
L_3 (м)		$0,06L$	$0,05L$	$0,045L$	$0,04L$	$0,02L$	
k_1		0,84	0,69	0,55	0,53	0,50	—

Параметр		Категория ледокола			
		ЛЛ9	ЛЛ8	ЛЛ7	ЛЛ6
h_1 (м)	при $B \leq 20$ м	1,00	0,80	0,75	
	при $B > 20$ м	$\frac{0,5B+12}{22}$	$\frac{0,5B+7,6}{22}$	$\frac{0,5B+8}{24}$	
h_2 (м)		2	1,7	1,4	1,1
h_3 (м)		$1,9+1,6h_1 \geq 3,5$	$1,72+1,6h_1 \geq 3,0$	$1,6+1,6h_1 \geq 2,8$	$0,4+1,6h_1 \geq 1,6$

кормовой — С.

от нижней кромки скулового пояса до диаметральной плоскости — IV:

Ледовая ГВЛ определяется как огибающая сверху всех возможных в процессе ледовой эксплуатации судна ватерлиний (без крена).

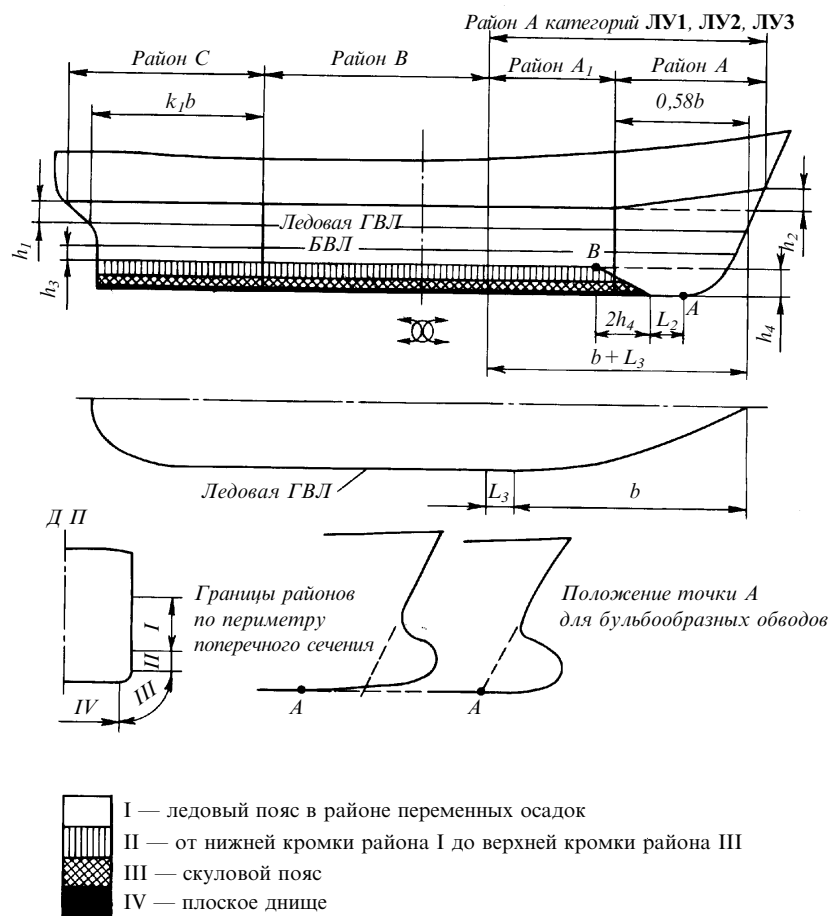
Для судов категорий **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3** промежуточный район усиления не выделяется. В этом случае следует считать, что кормовая граница носового района совпадает с носовой границей среднего района усиления.

3. Протяженность районов ледовых усилений ледоколов определяется согласно рис. 3.10.1.3.3 и табл. 3.10.1.3.3.

.4 В зависимости от категории ледовых усиления требования главы распространяются на районы усиления, отмеченные в табл. 3.10.1.3.4 знаком «+». Отсутствие в графе табл. 3.10.1.3.4 знака «+» означает, что на данный район усиления требования главы не распространяются.

Таблица 3.10.1.3.4

[illegible]



b — расстояние от носового перпендикуляра до сечения, в котором ледовая ГВЛ имеет наибольшую ширину, но не более $0,4L$.

Примечания:

1. Для судов категории ЛУ1 нижняя граница района А расположена на расстоянии h_3 от ватерлинии судна в балласте.
2. Точка В не должна располагаться далее кормовой границы района А₁.

Рис. 3.10.1.3.2

Районы ледовых усиления судов ледового плавания

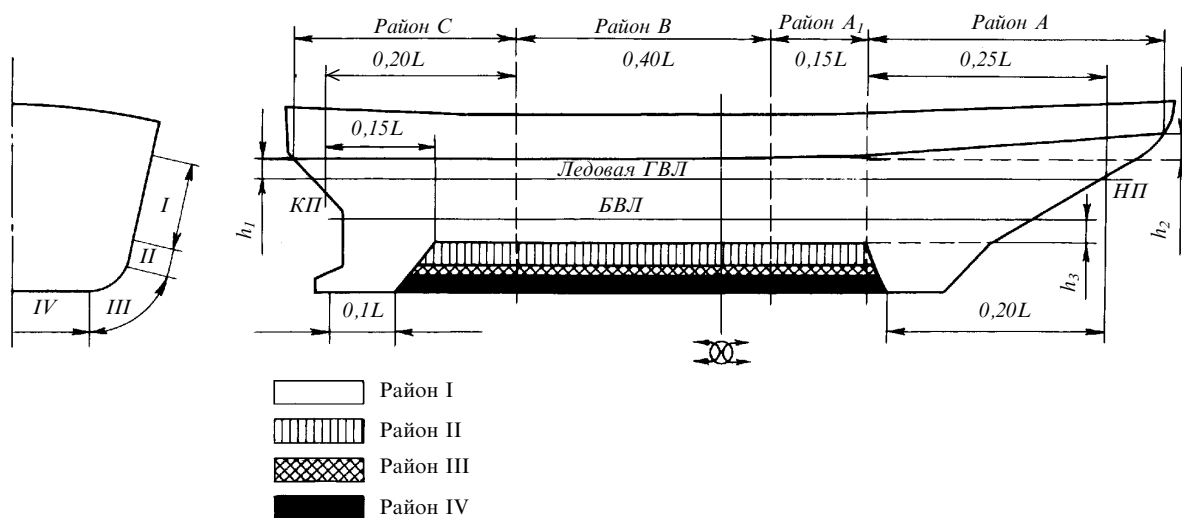


Рис. 3.10.1.3.3 Районы ледовых усиления ледоколов

3.10.2 Конструкция.

3.10.2.1 Конструкция бортовых перекрытий с поперечной системой набора.

1 Перекрытие может включать вертикальные балки основного набора, называемые обыкновенными шпангоутами, вертикальные рамные связи, называемые рамными шпангоутами и продольные балки, называемые стрингерами.

Обыкновенные шпангоуты разделяются на: основные, расположенные в плоскости флоров или скуловых бракет;

промежуточные, не расположенные в плоскости флоров или скуловых бракет.

Наличие в перекрытии промежуточных шпангоутов не обязательно.

Между каждыми двумя соседними основными шпангоутами допускается установка не более одного промежуточного шпангоута.

Стрингеры разделяются на:

разносящие, обеспечивающие совместную работу шпангоутов при воздействии локальных ледовых нагрузок. Разносящие стрингеры рекомендуется выполнять интеркостельными;

несущие, обеспечивающие передачу усилий от непосредственно воспринимающих ледовую нагрузку обыкновенных шпангоутов на рамные шпангоуты или поперечные переборки.

Допускаются следующие конструкции бортовых перекрытий:

перекрытие с монотонной поперечной системой набора. Состоит из обыкновенных шпангоутов одинакового профиля и разносящих интеркостельных стрингеров;

перекрытие с рамной поперечной системой набора. Состоит из обыкновенных шпангоутов, несущих стрингеров и рамных шпангоутов. Наряду с несущими стрингерами допускается установка разносящих стрингеров.

При наличии двойного борта роль рамных шпангоутов выполняют вертикальные диафрагмы, несущих стрингеров — горизонтальные диафрагмы.

2 На ледоколах и судах категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 шпангоуты должны крепиться к палубам и платформам кницами; если шпангоут разрезан на палубе, платформе или несущем стрингере, кницы устанавливаются с обеих сторон.

3 Крепление концов основных шпангоутов должно удовлетворять требованиям 2.5.5. На ледоколах на каждом основном шпангоуте должны быть установлены сплошные флоры. На судах категорий ЛУ8, ЛУ9 сплошные флоры должны быть установлены на каждом втором основном шпангоуте.

Крепление концов промежуточных шпангоутов должно удовлетворять следующим требованиям.

Нижние концы промежуточных шпангоутов ледоколов и судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 должны быть закреплены на крайнем междудонном листе, подкрепленном облегченной скуловой бракетой (или системой ребер), доходящей до продольных ребер или интеркостельных связей и приваренной к ним (рис. 3.10.2.1.3-1).

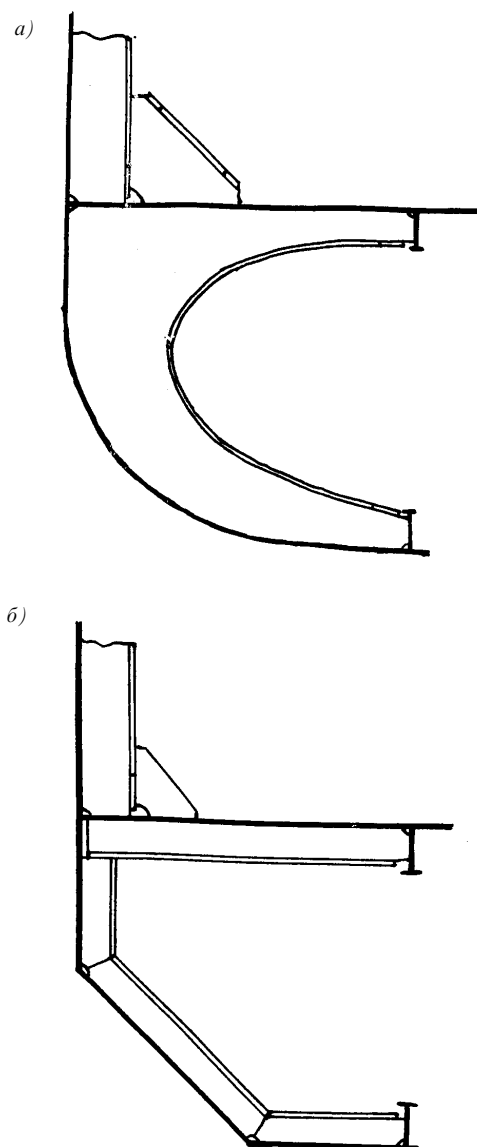


Рис.3.10.2.1.3-1

a — облегченная скуловая бракета;
б — система ребер.

При отсутствии второго дна промежуточные шпангоуты должны быть продлены до продольных ребер или интеркостельных связей и приварены к ним. Указанное продольное ребро или интеркостельная связь должны быть установлены не выше уровня поясков флоров.

На судах категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 при монотонной системе набора допускается закрепление нижних концов промежуточных шпангоутов на продольной интеркостельной связи, установленной на 1000 мм ниже нижней границы района I.

При системе набора с рамными шпангоутами на судах категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, за исключением района А категории ЛУ3, допускается закрепление нижних концов промежуточных шпангоутов на продольной связи (которая может выполняться интеркостельной), установленной на 1000 мм ниже несущего стрингера, располагающегося ниже нижней границы района I (рис. 3.10.2.1.3-2). При этом площадь стенки и пластический момент сопротивления указанного несущего стрингера должны быть не менее требуемых для стрингера, установленного в районе I.

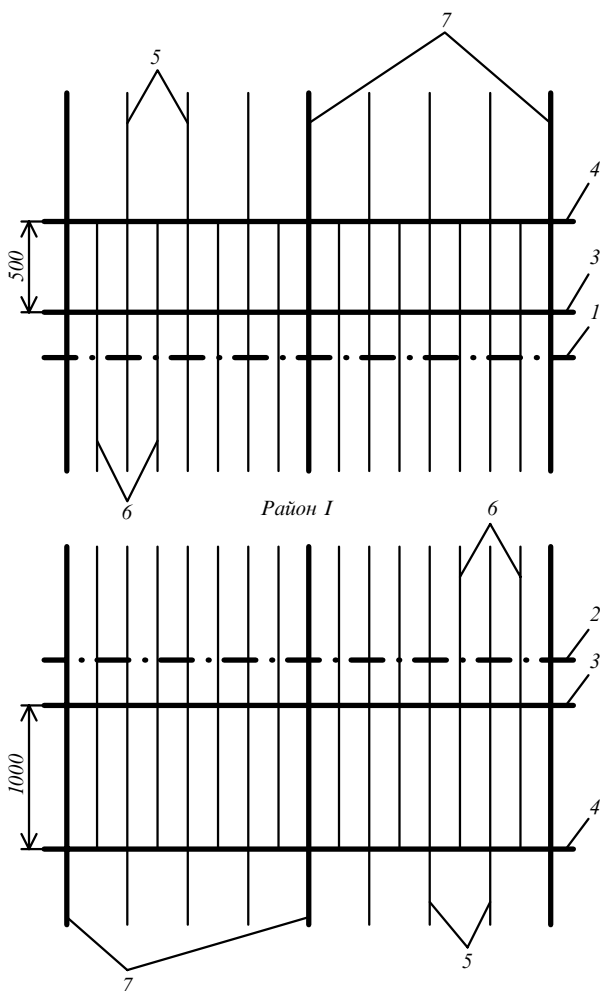


Рис. 3.10.2.1.3-2

Допустимый способ крепления концов промежуточных шпангоутов

на судах категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 при системе набора с рамными шпангоутами:

- 1 — верхняя граница района I; 2 — нижняя граница района I;
3 — несущий стрингер; 4 — продольная интеркостельная связь;
5 — основные шпангоуты; 6 — промежуточные шпангоуты;
7 — рамные шпангоуты.

Верхние концы промежуточных шпангоутов у ледоколов и судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 должны быть закреплены на палубе или платформе, расположенной выше верхней границы района I. На судах категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 при монотонной системе набора допускается закрепление верхних концов промежуточных шпангоутов на продольной интеркостельной связи, установленной на 500 мм выше верхней границы района I.

При системе набора с рамными шпангоутами на судах категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 допускается закрепление верхних концов промежуточных шпангоутов на продольной связи (которая может выполняться интеркостельной), установленной на 500 мм выше несущего стрингера, располагающегося выше верхней границы района I (см. рис. 3.10.2.1.3-2). При этом площадь стенки и предельный момент сопротивления указанного несущего стрингера должны быть не менее требуемых для стрингера, установленного в районе I.

4 На ледоколах и судах категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 в районах I и II от переборки форпика до переборки ахтерпика должны быть установлены разносящие и (или) несущие бортовые стрингеры, расстояние между которыми или расстояние между стрингером и палубой или платформой, измеренное по хорде обвода борта, не должно превышать 2 м.

На судах категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 в районе I это расстояние не должно превышать 3 м.

По высоте борта стрингеры должны располагаться в районах грузовой и балластной ватерлиний. Если на этом уровне располагается палуба или платформа, то установка стрингера не требуется. Стрингеры должны крепиться к переборкам при помощи книц.

3.10.2.2 Определение опорных сечений балок в перекрытиях с поперечной системой набора.

1 Опорные сечения обыкновенных и рамных шпангоутов образуются только на опорных конструкциях.

Опорными конструкциями для шпангоутов считаются горизонтальные перекрытия (палубы, платформы, днище). Опорная конструкция состоит из настила (палуб, платформ, второго дна) и соединенного с ним набора (бимсы, полубимсы, флоры, скуловые бракетты). При отсутствии второго дна использование приводимых ниже формулировок следует осуществлять в предположении, что настил условно расположен на уровне свободных поясков флоров.

2 Опорное сечение обыкновенного шпангоута считается защемленным, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

шпангоут соединен с набором опорной конструкции;

шпангоут пересекает настил опорной конструкции.

Опорное сечение считается свободно опертым, если обыкновенный шпангоут не соединен с набором опорной конструкции и закончен на ее настиле.

Если обыкновенный шпангоут оканчивается на продольной интеркостельной связи (разносящем стрингере), то его конец считается свободным, то есть опорное сечение отсутствует.

.3 Положение опорного сечения шпангоута (обыкновенного или рамного) определяется следующим образом.

Если шпангоут соединен только с настилом опорной конструкции, то опорное сечение совпадает с плоскостью настила.

Если шпангоут соединен с набором опорной конструкции, то опорное сечение:

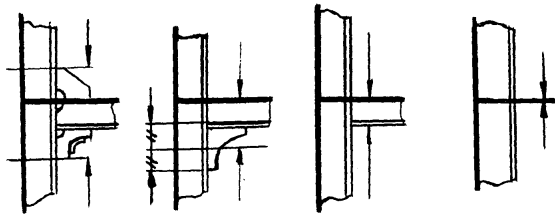
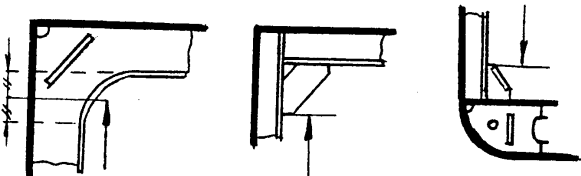
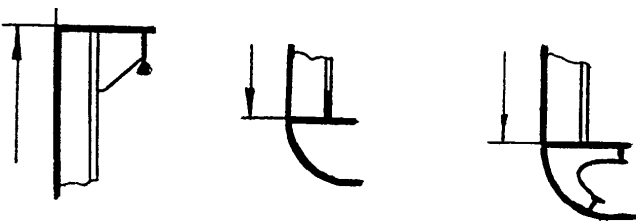
совпадает с плоскостью свободного пояска балки опорной конструкции при бесконечном соединении;

располагается у конца кницы при установке книц с прямолинейной или скругленной подкрепленной кромкой;

располагается посередине катета кницы при установке книц со скругленной свободной кромкой.

.4 При определении условий закрепления и положения опорных сечений типовых конструкций наряду с требованиями 3.10.2.2.2 и 3.10.2.2.3 рекомендуется руководствоваться данными табл. 3.10.2.2 (положение опорного сечения на эскизах табл. 3.10.2.2 указано стрелкой).

Таблица 3.10.2.2

Вид узла в районе опорного сечения шпангоута	Вид опорного сечения	Эскиз конструкции и положение опорного сечения
Пересечение опорной конструкции	Закрепленное	
Закрепление на опорной конструкции с соединением с ее набором	Закрепленное	
Закрепление на опорной конструкции без соединения с ее набором	Свободно опертое	
Закрепление на продольной интеркостельной связи	Свободный конец	 Опорное сечение отсутствует

3.10.2.3 Конструкция бортовых перекрытий с продольной системой набора.

.1 Допускается конструкция бортового перекрытия с продольной системой набора, состоящего из продольных балок и рамных шпангоутов. Между рамными шпангоутами могут быть установлены дополнительные интеркостельные шпангоуты (см. 3.10.2.3.3).

При наличии двойного борта роль рамных шпангоутов выполняют вертикальные диафрагмы. Если в конструкции двойного борта имеются горизонтальные диафрагмы, они рассматриваются как платформы; на них распространяются требования 3.10.2.4 и 3.10.4.9 к платформам. Применение продольной системы набора на ледоколах и судах категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 не рекомендуется.

.2 Продольные балки, разрезаемые на листовых конструкциях (см. 3.10.2.4), должны с обеих сторон от листовой конструкции крепиться кницами, а стенки продольных балок должны привариваться к листовой конструкции.

.3 Установка дополнительных шпангоутов требуется на ледоколах и судах категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 в случае, если расстояние между рамными шпангоутами превышает 2,0 м.

Независимо от категории ледовых усилений способ закрепления концов дополнительных шпангоутов применяется тот же, что и для промежуточных шпангоутов судов категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 при поперечной монотонной системе набора согласно 3.10.2.1.3.

3.10.2.4 Листовые конструкции.

.1 Под листовыми конструкциями понимаются прилегающие к наружной обшивке участки настилов палуб, платформ и второго дна, обшивки поперечных переборок, стенок рамных шпангоутов, несущих бортовых и днищевых стрингеров, вертикального киля, сплошных и облегченных флоров, скуловых бракет.

.2 Для перечисленных в 3.10.2.4.1 корпусных связей устанавливаются следующие размеры участков, на которые распространяются требования к листовым конструкциям:

переборки форпика и ахтерпика ледоколов и судов категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 — на всей ширине; остальных категорий — на ширине 1,2 м от наружной обшивки;

прочие переборки в районах I, II ледоколов и судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9, палубы и платформы ледоколов и судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 — на ширине 1,2 м от наружной обшивки;

остальные связи — на ширине 0,6 м от наружной обшивки.

.3 На участках листовых конструкций, ука-

занных в 3.10.2.4.2, не допускается использование гофрированных конструкций с расположением гофров вдоль наружной обшивки (то есть не допускаются вертикальные гофры на поперечных переборках и продольные гофры на палубах или платформах).

.4 Листовые конструкции ледоколов, судов категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9, а также района I судов категории ЛУ4 должны подкрепляться ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке. При этом расстояние между ребрами жесткости не должно превышать значений, указанных в табл. 3.10.2.4.4.

Листовые конструкции судов категорий ЛУ1,

Таблица 3.10.2.4.4

Ориентация основного набора, установленного по наружной обшивке	Наибольшее расстояние между ребрами жесткости	
	Ледоколы, ЛУ5 (район I), ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9	ЛУ5 (кроме района I), ЛУ4 (район I)
Основной набор пересекает листовую конструкцию	a , но не более 0,5 м	$2a$, но не более 1,0 м
Основной набор параллелен листовой конструкции	0,6 м	0,8 м
Примечание. a — расстояние между балками основного набора по наружной обшивке.		

ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4 (кроме района I) допускается подкреплять ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к параллельному наружной обшивке.

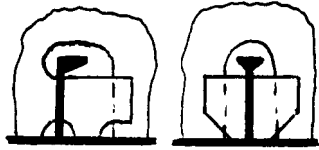
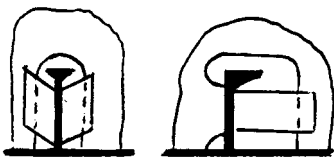
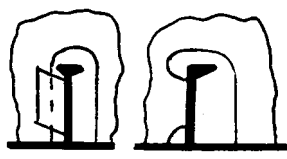
.5 Узлы пересечения листовых конструкций с основным набором должны выполняться согласно табл. 3.10.2.4.5. При этом подкрепляющие листовую конструкцию ребра жесткости, расположенные в плоскости балок основного набора, должны быть закреплены на указанных балках. Возможно использование других способов соединения стенок балок основного набора с листовой конструкцией, признанных Регистром эквивалентными.

.6 Если балки основного набора разрезаются на листовой конструкции, то в плоскости каждой балки с обеих сторон листовой конструкции должны быть установлены кницы, а стенки балки должны быть приварены к листовой конструкции.

.7 К узлам пересечения (соединения) листовых конструкций палуб и платформ с основным набором предъявляются следующие дополнительные требования.

При поперечной системе набора борта шпангоуты должны крепиться к бимсам при помощи

Таблица 3.10.2.4.5

Категория ледовых усиления	Эскиз конструкции		
			
ЛЛ9, ЛЛ8	Форпик, ахтерпик, район I, продольная система набора в районе II	Районы II, АIII, А1III, СIII, АIV, А1IV	Прочие районы согласно табл. 3.10.1.3.4
ЛЛ7, ЛЛ6	Форпик, ахтерпик, продольная система набора в районах I, II	Районы I и II (исключая форпик и ахтерпик), АIII, А1III, СIII	То же
ЛУ9, ЛУ8, ЛУ7	Форпик, продольная система набора в районе I	Районы I и II (исключая форпик), АIII, АIV, А1IV, А1III	То же
ЛУ6, ЛУ5	Форпик, продольная система набора в районах AI, А1I, ВI	Районы I (исключая форпик), II, АIII, А1III	То же
ЛУ4	—	Районы I, АII, А1II, АIII, А1III	То же
ЛУ3, ЛУ2, ЛУ1	—	—	Все районы

Примечание. Ребра, подкрепляющие листовую конструкцию, а также кницы, регламентируемые 3.10.2.4, на эскизах условно не показаны.

книц. На судах категорий ЛУ5 (только в районе I), ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 бимсы должны устанавливаться в плоскости каждого шпангоута (см. также табл. 3.10.2.4.4).

На судах категорий ЛУ5 (кроме района I) и ЛУ4 (район I) шпангоут, в плоскости которого не установлен бимс, должен быть закреплен на листовой конструкции кницами, которые должны заканчиваться на интеркостельном ребре.

При продольной системе набора борта бимсы должны крепиться к наружной обшивке борта кницами, доведенными до ближайшей продольной балки.

.8 Расстояние от кромки выреза или лаза в листовой конструкции до наружной обшивки должно быть не менее 0,5 м. Расстояние от кромки выреза или лаза в листовой конструкции до кромки выреза для прохода балки через листовую конструкцию должно быть не менее высоты этой балки.

3.10.2.5 Конструкция форпика и ахтерпика.

.1 В форпике и ахтерпике ледоколов и судов категорий ЛУ8, ЛУ9 в диаметральной плоскости должна быть установлена продольная переборка, приваренная к форштевню или ахтерштевню, а нижние концы всех шпангоутов должны быть соединены с флорами или бракетами.

.2 В форпике ледоколов и судов категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 вместо стрингеров и рядов распорных бимсов (см. 2.8.2.3) следует устанавливать платформы с облегчающими выр-

езами, расстояние между которыми, измеренное по хорде обвода борта, не должно превышать 2,0 м. Рекомендуется применять указанную конструкцию и для судов категории ЛУ4.

.3 Бортовые стрингеры и распорные бимсы в ахтерпике (см. 2.8.2.10) ледоколов и судов категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 должны быть установлены так, чтобы расстояние между стрингерами, измеренное по хорде обвода борта, было не более 2,0 м. Размеры стенок стрингеров должны быть не менее определенных по формулам:

$$\text{высота } h = 5L + 400 \text{ мм};$$

$$\text{толщина } s = 0,05L + 7 \text{ мм}.$$

Вместо рядов распорных бимсов и стрингеров рекомендуется применять платформы с облегчающими вырезами.

.4 На ледоколах и судах категорий ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 бортовые стрингеры в форпике и ахтерпике, как правило, должны быть продолжением бортовых стрингеров, установленных в районах А и С (см. 3.10.2.1.4).

.5 Для судов категории ЛУ4 площадь и момент инерции распорных бимсов должны быть увеличены на 25 % по сравнению с требуемыми согласно 2.9.4. Размеры стенок стрингеров должны быть не менее определяемых по формулам:

$$\text{высота } h = 3L + 400 \text{ мм};$$

$$\text{толщина } s = 0,04L + 6,5 \text{ мм}.$$

.6 Бортовые стрингеры в форпике и ахтерпике должны иметь по свободной кромке пояс-

толщиной не менее толщины стенки и шириной не менее десяти толщин. Узлы пересечения шпангоутов со стрингерами должны соответствовать табл. 3.10.2.4.5, а кницы должны доводиться до свободного пояса стрингера.

3.10.2.6 Конструкция штевней.

.1 Суда категорий ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 должны иметь стальной форштевень сплошного поперечного сечения (рекомендуется литой). Форштевень и ахтерштевень ледоколов, а также ахтерштевень судов категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 должны быть выполнены из ковanej или литой стали. Допускается применение форштевней и ахтерштевней, свариваемых из отдельных литых или кованных частей.

.2 У судов категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5 допускается применение форштевней комбинированной (из бруска или прутка с приваренными к нему утолщенными листами) или листовой конструкции, а при длине судна менее 150 м и острых носовых обводах может применяться конструкция согласно рис. 3.10.2.6 (величина s определяется по формуле (3.10.4.10.1-3)).

У судов категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4 допускается применение ахтерштевней комбини-

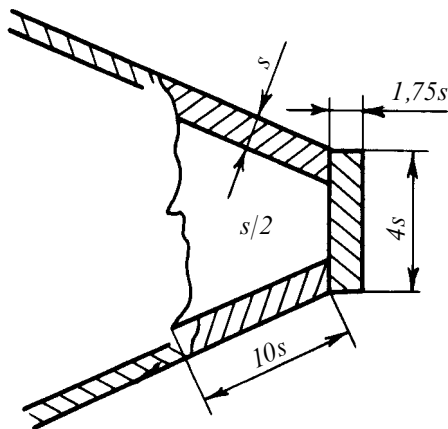


Рис. 3.10.2.6

рованной конструкции.

.3 У судов категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7 на всем протяжении от киля до ближайшей палубы или платформы, расположенной выше уровня H_1 , указанного в 3.10.4.10 и табл. 3.10.4.10.1, форштевень, если это возможно, должен быть подкреплён вертикальным листом высотой не менее h_e (см. табл. 3.10.4.10.1) с пояском по свободной кромке или продольной переборкой в диаметральной плоскости. Толщина этого листа должна быть не менее толщины бракет, подкрепляющих форштевень (см. 3.10.2.6.4). На ледоколах и судах категорий Л8, Л9 вместо вертикального

листа должна устанавливаться продольная переборка.

.4 На участке форштевня, указанном в 3.10.2.6.3, не реже чем через 0,6 м друг от друга должны быть установлены поперечные brackets высотой не менее 0,6 м, которые должны доходить до ближайшего шпангоута и соединяться с ним. Brackets, устанавливаемые в плоскости бортовых стрингеров, должны соединяться с ними. У форштевня комбинированной или листовой конструкции brackets должны перекрывать стык листов форштевня и наружной обшивки. Выше палубы или платформы, расположенной на расстоянии не менее величины H_1 (см. 3.10.4.10.1 и табл. 3.10.4.10.1) над верхней границей района I расстояние между brackets может постепенно увеличиваться до 1,2 м для ледоколов и судов категорий ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 и до 1,5 м — для судов прочих категорий.

Толщину brackets следует принимать не менее половины толщины листов форштевня. Свободные кромки brackets на ледоколах и судах категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 должны быть подкреплены поясками, концы которых должны привариваться к шпангоутам. Бортовые стрингеры в форпике должны соединяться с brackets, установленными в их плоскости.

При малой остроте обводов носовой оконечности может быть дополнительно потребована установка на листы форштевня вертикальных ребер жесткости.

.5 При наличии противоледового выступа ахтерштевня зазор между ним и пером руля должен быть не более 100 мм. Противоледовой выступ должен быть надёжно соединен с ахтерштевнем. Закреплять противоледовой выступ на листовых конструкциях не допускается.

.6 У ледоколов нижняя пятка ахтерштевня должна быть приподнята над основной линией с уклоном 1:8, начиная от старппоста.

3.10.2.7 Конструкция днищевое перекрытия.

.1 На ледоколах и судах категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 от переборки форпика до переборки ахтерпика должно быть установлено двойное дно.

.2 На ледоколах сплошные флоры должны быть установлены на каждом основном шпангоуте, на судах категорий ЛУ8, ЛУ9 — на каждом втором основном шпангоуте.

.3 В установленных согласно табл. 3.10.1.3.4 районах ледовых усилений по днищу не допускается использование bracketных флоров.

.4 На ледоколах и судах категорий ЛУ8, ЛУ9 высота вертикального киля должна быть не менее определяемой по формуле

$$h = \varphi(9L + 800) \text{ мм}, \quad (3.10.2.7.4)$$

где $\varphi = 0,8$ — для судов категории ЛУ8;
 $\varphi = 0,9$ — для судов категории ЛУ9;
 $\varphi = 1$ — для ледоколов.

.5 На ледоколах и судах категорий ЛУ8, ЛУ9 расстояние между днищевыми стрингерами не должно превышать 3,0 м.

3.10.2.8 Специальные требования.

.1 На ледоколах от форпиковой до ахтерпиковой переборки, как правило, должен быть установлен двойной борт.

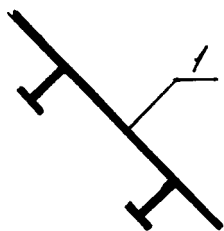
.2 На судах категорий ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 требуется установка двойного борта в машинном отделении, а также рекомендуется установка двойного борта в районе, указанном в 3.10.2.8.1.

.3 Если стенка балки или листовая конструкция значительно наклонена к наружной обшивке (угол между ними менее 50°), то рекомендуется перейти к поворотному набору или наклонной листовой конструкции (рис. 3.10.2.8.3). В противном случае должны быть приняты специальные меры по предотвращению заваливания балки или выпучивания листовой конструкции.

3.10.3 Ледовая нагрузка.

3.10.3.1 Ледовая нагрузка — условная расчет-

а)



б)

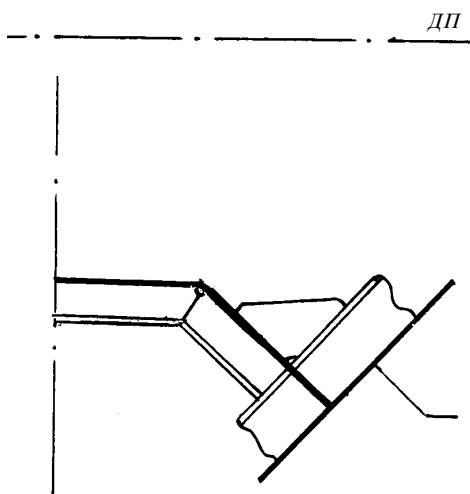


Рис. 3.10.2.8.3

а — поворотный набор; б — наклонная листовая конструкция;
 1 — наружная обшивка.

ная нагрузка на корпус судна от воздействия льда, определяющая уровень требований к размерам конструкций в зависимости от знака категории ледовых усилений, формы корпуса и водоизмещения судна.

Ледовая нагрузка определяется тремя параметрами:

p — интенсивность ледовой нагрузки, характеризующая величину максимального давления в зоне силового контакта корпуса со льдом, кПа;

b — высота распределения ледовой нагрузки, характеризующая максимальный поперечный размер зоны силового контакта корпуса со льдом, м;

l^p — длина распределения ледовой нагрузки, характеризующая максимальный продольный размер зоны силового контакта корпуса со льдом, м.

Ледовая нагрузка предназначена только для определения размеров элементов конструкций ледовых усилений по формулам настоящей главы. Использование параметров ледовой нагрузки для проверочных расчетов прочности по иным методикам и программам без согласования с Регистром не допускается.

Параметры ледовой нагрузки судов ледового плавания определяются согласно 3.10.3.2 и 3.10.3.3, ледоколов — согласно 3.10.3.4 и 3.10.3.5.

3.10.3.2 Интенсивность ледовой нагрузки, кПа, для судов ледового плавания определяется по формулам, приведенным ниже.

.1 В районе А1

$$p_{A1} = 2500 a_1 v_m^6 \sqrt{\frac{A}{1000}}, \quad (3.10.3.2.1)$$

где a_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усилений;

A — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию, т;

v_m — максимальное, в пределах района, значение коэффициента формы v , определяемого в сечениях $x=0$; $0,05L$; $0,1L$... и др. от носового перпендикуляра на уровне летней грузовой ватерлинии в пределах носового заострения (для судов категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 в рассмотрение включаются только расчетные сечения с $x \leq 0,58b$, где b — см. рис. 3.10.1.3.2) по формулам:

$$v = (0,278 + \frac{0,18x}{L})^4 \sqrt{\frac{\alpha^2}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{L} \leq 0,25;$$

$$v = (0,343 - \frac{0,08x}{L})^4 \sqrt{\frac{\alpha^2}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{L} > 0,25;$$

x — расстояние рассматриваемого сечения от носового перпендикуляра, м;

α — углы наклона летней грузовой ватерлинии, измеряемые согласно рис. 3.10.1.2-1 и 3.10.1.2-3 (при $x=0$), град.;

β — углы наклона шпангоутов на уровне летней грузовой ватерлинии, измеряемые согласно рис. 3.10.1.2-2, град.; если шпангоут в расчетном сечении имеет вогнутую форму, то для судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 в качестве β выбирается минимальный угол, измеренный на уровне возможных эксплуатационных ватерлиний.

Если в расчетном сечении судов категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3 $\alpha > 0$ и $\beta = 0$, то следует полагать,

что в этом сечении $v = 0,72$.

Если в расчетном сечении судов категорий **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5** угол α меньше 3° , допускается не включать это сечение в рассмотрение при вычислении v_m .

2 В районе А₁I

$$p_{A_1I} = 2500a_2v_m^6\sqrt{\frac{\Delta}{1000}}, \quad (3.10.3.2.2-1)$$

где a_2 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усиления;

v_m — определяется способом, указанным в 3.10.3.2.1;

Δ — см. 3.10.3.2.1.

Во всех случаях интенсивность p_{A_1I} должна быть не менее:

Таблица 3.10.3.2.1

Коэффициент	Категория ледовых усиления								
	ЛУ1	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5	ЛУ6	ЛУ7	ЛУ8	ЛУ9
a_1	0,36	0,49	0,61	0,79	1,15	1,89	2,95	5,3	7,9
a_2	—	—	—	0,80	1,17	1,92	3,06	5,75	8,95
a_3	—	0,22	0,33	0,50	0,78	1,2	1,84	3,7	5,6
a_4	—	0,5	0,63	0,75	0,87	1	—	—	—

$$p_{A_1I} = p_{BI} b_B / b_{A_1}, \quad (3.10.3.2.2-2)$$

где p_{BI} — см. 3.10.3.2.3;

b_{A_1} — см. 3.10.3.3.2;

b_B — см. 3.10.3.3.3.

3 В районе ВI

$$p_{BI} = 1500a_3\sqrt[6]{\frac{\Delta}{1000}}, \quad (3.10.3.2.3)$$

где a_3 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усиления;

Δ — см. 3.10.3.2.1.

4 В районе СI для судов категорий ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6

$$p_{CI} = a_4 p_{BI}, \quad (3.10.3.2.4-1)$$

где a_4 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усиления;

p_{BI} — см. 3.10.3.2.3.

В районе СI для судов категорий **ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9** интенсивность ледовой нагрузки определяется по формуле

$$p_{CI} = 0,75 p_{AI}, \quad (3.10.3.2.4-2)$$

где p_{AI} — см. 3.10.3.2.1.

5 В районах II, III и IV интенсивность ледовой нагрузки определяется как часть интенсивности ледовой нагрузки района I в соответствующем районе по длине:

$$p_{kl} = a_{kl} \cdot p_{kI}, \quad (3.10.3.2.5)$$

где $k = A, A_1, B, C$;

$l = II, III, IV$;

a_{kl} — коэффициент по табл. 3.10.3.2.5.

3.10.3.3 Высота распределения ледовой нагрузки, м, определяется по формулам, приведен-

Таблица 3.10.3.2.5

Категория ледовых усилений	Район по длине судна								
	носовой и промежуточный (А и А ₁)			средний (В)			кормовой (С)		
	Район по высоте борта								
	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
ЛУ3	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
ЛУ4	0,5	0,4	0,35	0,4	—	—	—	—	—
ЛУ5	0,65	0,65	0,45	0,5	0,4	—	0,5	—	—
ЛУ6	0,65	0,65	0,5	0,5	0,45	—	0,5	0,35	0,15
ЛУ7	0,65	0,65	0,5	0,5	0,45	—	0,5	0,4	0,2
ЛУ8	0,7	0,65	0,5	0,55	0,45	0,25	0,55	0,4	0,3
ЛУ9	0,7	0,65	0,5	0,55	0,45	0,3	0,55	0,4	0,35

ным ниже:

1 В районах AI, AII, AIII, AIV

$$b_A = C_1 k_A u_m, \quad (3.10.3.3.1)$$

где C_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.1 в зависимости от категории ледовых усиления;

$$k_A = \sqrt[3]{\frac{\Delta}{1000}}, \text{ но не более } 3,5;$$

Таблица 3.10.3.3.1

Коэффициент	Категория ледовых усилений						
	ЛУ1	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5	ЛУ6	ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9
C_1	0,38	0,42	0,44	0,49	0,6	0,62	0,64
C_2	—	—	—	0,55	0,7	0,73	0,75
C_3	—	0,27	0,30	0,34	0,40	0,47	0,50

Δ — см. 3.10.3.2.1;

u_m — максимальное, в пределах района, значение коэффициента формы u , определяемого в сечениях $x = 0; 0,05L; 0,1L...$ и др. от носового перпендикуляра на уровне летней грузовой ватерлинии в пределах носового заострения (для судов категорий **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3** в рассмотрение включаются только расчетные сечения с $x \leq 0,58b$, где b — см. рис. 3.10.1.3.2) по формулам:

$$u = k_B(0,635 + \frac{0,61x}{L})\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{L} \leq 0,25;$$

$$u = k_B(0,862 - \frac{0,30x}{L})\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{L} > 0,25;$$

$$k_B = \begin{cases} 1 & \text{при } \beta \geq 7^\circ \\ 1,15 - 0,15\frac{\beta}{7} & \text{при } \beta < 7^\circ \end{cases}$$

x, α, β — см. 3.10.3.2.1.

Если в расчетном сечении судов категорий **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3** $\alpha > 0$ и $\beta = 0$, то следует полагать, что в этом сечении $u = 0,92$.

Если в расчетном сечении судов категорий **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5** угол α меньше 3° , допускается не включать это сечение в рассмотрение при вычислении u_m .

.2 В районах A₁I, A₁II, A₁III, A₁IV

$$b_{A_1} = C_2 k_A u_m, \text{ но не более } 1,25 b_{AP_{A_1}} / p_{A_1}, \quad (3.10.3.3.2)$$

где C_2 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.1 в зависимости от категории ледовых усилений;

k_A — см. 3.10.3.3.1;

u_m — определяется способом, указанным в 3.10.3.3.1;

b_A — см. 3.10.3.3.1;

p_{A_1} — см. 3.10.3.2.1;

p_{A_1I} — см. 3.10.3.2.2.

.3 В районах VI, VII, VIII, BIV

$$b_B = C_3 C_4 k_A, \quad (3.10.3.3.3)$$

где C_3 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.1 в зависимости от категории ледовых усилений;

C_4 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.3 в зависимости от минимального угла наклона борта к вертикали в среднем районе ледовых усилений на уровне летней грузовой ватерлинии;

k_A — см. 3.10.3.3.1.

Таблица 3.10.3.3.3

Коэффициент	Угол наклона борта в средней части судна, град.						
	≤ 6	8	10	12	14	16	18
C_4	1,00	0,81	0,68	0,54	0,52	0,47	0,44

.4 В районах CI, CII, CIII, CIV

$$b_C = 0,8 b_B \text{ — для категорий ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6;}$$

$$b_C = b_A \text{ — для категорий ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9,} \quad (3.10.3.3.4)$$

где b_A — см. 3.10.3.3.1;

b_B — см. 3.10.3.3.3.

3.10.3.4 Длина распределения ледовой нагрузки, м, определяется по следующим формулам:

.1 В районах AI, AII, AIII, AIV

$$l_A^H = 11,3 \sqrt{b_A \sin \beta_m^A}, \text{ но не менее } 3,5 \sqrt{k_A}, \quad (3.10.3.4.1)$$

где b_A, k_A — см. 3.10.3.3.1;

β_m^A — угол β в расчетном сечении района A, для которого величина параметра u максимальна (см. 3.10.3.3.1).

.2 В районах A₁I, A₁II, A₁III, A₁IV

$$l_{A_1}^H = 11,3 \sqrt{b_{A_1} \sin \beta_m^{A_1}}, \text{ но не менее } 3 \sqrt{k_A}, \quad (3.10.3.4.2)$$

где b_{A_1} — см. 3.10.3.3.2;

$\beta_m^{A_1}$ — угол β в расчетном сечении района A₁, для которого величина параметра u максимальна (см. 3.10.3.3.1);

k_A — см. 3.10.3.3.1.

.3 В районах BI, BII, BIII, BIV

$$l_b^H = 6 b_B, \text{ но не менее } 3 \sqrt{k_A}, \quad (3.10.3.4.3)$$

где b_B — см. 3.10.3.3.3;

k_A — см. 3.10.3.3.1.

.4 В районах CI, CII, CIII, CIV

$$l_C^H = 6 b_C, \text{ но не менее } 3 \sqrt{k_A}, \quad (3.10.3.4.4)$$

где b_C — см. 3.10.3.3.4;

k_A — см. 3.10.3.3.1.

3.10.3.5 Интенсивность ледовой нагрузки для ледоколов определяется по формулам, приведенным ниже:

.1 В районе AI

$$p_{A_1} = k_p p_{A_1}^C, \quad (3.10.3.5.1)$$

где $p_{A_1}^C$ —

интенсивность ледовой нагрузки в районе AI, определенная согласно 3.10.3.2.1 как для судна, номер категории ледовых усилений которого совпадает с номером категории ледокола;

$$k_p = \begin{cases} 1 & \text{при } N_\Sigma \leq N_0; \\ (N_\Sigma / N_0)^{0,4} & \text{при } N_\Sigma > N_0; \end{cases}$$

N_Σ — суммарная мощность на гребных валах ледокола, МВт;

N_0 — определяется по табл. 3.10.3.5.1.

Таблица 3.10.3.5.1

Категория ледокола	N_0 , МВт
ЛЛ6	10
ЛЛ7	20
ЛЛ8	40
ЛЛ9	60

.2 В районах A₁I, BI и CI

$$p_{k1} = a_k p_{A_1}, \quad (3.10.3.5.2)$$

где p_{A_1} — см. 3.10.3.5.1,

a_k — коэффициент, определяемый по табл. 3.10.3.5.2 в зависимости от района по длине и категории ледокола;

$k = A_1, B, C$.

Таблица 3.10.3.5.2

Район	Категория ледокола			
	ЛЛ6	ЛЛ7	ЛЛ8	ЛЛ9
A ₁ I	0,65	0,75	0,85	0,85
BI	0,6	0,65	0,7	0,75
CI	0,75	0,75	0,75	0,75

3 В районах II, III и IV интенсивность ледовой нагрузки определяется как часть интенсивности ледовой нагрузки района I в соответствующем районе по длине:

$$p_{mn} = a_{mn} p_{mI}, \quad (3.10.3.5.3)$$

где $m = A, A_1, B, C$;

$n = II, III, IV$;

a_{mn} — коэффициент, определяемый по табл. 3.10.3.5.3.

Таблица 3.10.3.5.3

Коеф- фици- ент	Район по длине судна и высоте борта											
	AII	AIII	AIV	A ₁ II	A ₁ III	A ₁ IV	BII	BIII	BIV	CII	CIII	CIV
a_{mn}	0,7	0,65	0,5	0,6	0,55	0,45	0,55	0,45	0,35	0,55	0,40	0,30

3.10.3.6 Высота распределения ледовой нагрузки для ледоколов принимается одинаковой во всех районах и определяется согласно 3.10.3.3.1, то есть как для носового района судна, номер категории ледовых усиления которого совпадает с номером категории ледокола. При определении u_m значения u вычисляются только для сечений, попадающих в носовой район ледовых усиления ледокола.

3.10.3.7 Длина распределения ледовой нагрузки для ледоколов принимается одинаковой во всех районах и определяется согласно 3.10.3.4.1, то есть как для носового района судна, номер категории ледовых усиления которого совпадает с номером категории ледокола. При определении β_m^A рассматриваются только сечения, попадающие в носовой район ледовых усиления ледокола.

3.10.4 Размеры конструкций ледовых усиления.

3.10.4.1 Наружная обшивка.

Толщина наружной обшивки s_n , мм, в районах ледовых усиления должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_n = s_{n0} + \Delta s_{n0}, \quad (3.10.4.1)$$

где

$$s_{n0} = 15,8 a_0 \sqrt{\frac{p}{R_{eH}}};$$

$$\Delta s_{n0} = 0,75 T u;$$

$$a_0 = \frac{a}{1 + 0,5 \frac{a}{c}};$$

p — интенсивность ледовой нагрузки в рассматриваемом районе согласно 3.10.3.2 или 3.10.3.5, кПа;

$c = b$ — если перекрытие в рассматриваемом районе имеет поперечную систему набора, при этом c не должно превышать расстояние между разносящими стрингерами или листовыми конструкциями;

$c = l$ — если перекрытие в рассматриваемом районе имеет продольную систему набора;

b — высота распределения ледовой нагрузки в рассматриваемом районе согласно 3.10.3.3 или 3.10.3.6, м;

l — расстояние между соседними поперечными связями, м;

a — расстояние между балками главного направления, м;

T — планируемый срок службы судна, годы;

u — среднегодовое уменьшение толщины наружной обшивки вследствие коррозионного износа и истирания, мм/год, принимаемое по табл. 3.10.4.1. При выполнении мероприятий по защите наружной обшивки от коррозионного износа и истирания (нанесение специальных покрытий, применение плакированных сталей и т.п.) определение величины u является предметом специального рассмотрения Регистром.

Таблица 3.10.4.1

Категория ледовых усиления	u , мм/год	
	Район по длине судна	
	носовой и промежу- точный (A и A ₁)	средний и кормовой (B и C)
ЛУ1	0,2	Согласно 1.1.5.2
ЛУ2	0,25	
ЛУ3	0,3	
ЛУ4	0,36	0,26
ЛУ5	0,38	0,28
ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9	0,4	0,3
ЛЛ6	0,4	0,3
ЛЛ7	0,5	0,35
ЛЛ8	0,6	0,4
ЛЛ9	0,7	0,4

3.10.4.2 Порядок определения требуемых и фактических геометрических характеристик балочных конструкций.

1 Приводимые в 3.10.4.3 — 3.10.4.8 соотношения для определения требуемых геометрических характеристик поперечных сечений балочных конструкций — предельного момента сопротивления W и площади стенки A — основываются на критерии предельной прочности. При расчете величин W и A целесообразно принимать во внимание следующие рекомендации.

2 Требуемая величина предельного момента сопротивления W пропорциональна коэффициенту k , который изменяется в зависимости от

соотношения требуемой площади стенки A и фактической $A_{\text{ф}}$ (принятой при подборе профиля)

$$W = W_0 k; k = k(\gamma); \gamma = A/A_{\text{ф}}, \quad (3.10.4.2.2-1)$$

где W_0 — требуемое значение W без учета запаса по площади стенки, определяемое согласно 3.10.4.3.1, 3.10.4.4.1, 3.10.4.5.1, 3.10.4.6.1, 3.10.4.7.1.

При отсутствии запаса по площади стенки ($A = A_{\text{ф}}$, $\gamma = 1$) величина W максимальна ($k = 1$). Увеличение фактической площади стенки по сравнению с требуемой ($\gamma < 1$) позволяет снизить значение W (при $\gamma = 0,9$ — $0,8$; $k = 0,7 \div 0,63$). Таким образом, обеспечивается гибкая процедура подбора профиля, позволяющая исключить избыточные запасы материала, но предполагающая выполнение при расчете нескольких приближений. В качестве первого приближения в зависимостях (3.10.4.3-1), (3.10.4.4-1), (3.10.4.5-1), (3.10.4.6-1), (3.10.4.7-1) рекомендуется принимать:

$$\left\{ \begin{array}{l} \gamma_i = 0,9, \text{ то есть фактическая площадь стенки балки должна быть, как минимум, на } 10\% \text{ больше требуемой;} \\ k_{\text{ш}} = \frac{1}{F + 0,11j} \text{ — для обыкновенных шпангоутов;} \\ k_i = 0,7 \text{ — для остальных типов балок,} \end{array} \right. \quad (3.10.4.2.2-2)$$

где i — индекс типа балки (ш — шпангоут, с — стрингер, р — рамный шпангоут, б — продольная балка); F, j — см. 3.10.4.3-1.

.3 В перекрытиях с рамными шпангоутами предусматривается процедура учета избыточных запасов материала, возникающих в процессе подбора профилей балок за счет превышения фактическими предельным моментом сопротивления $W_{\text{ф}}$ и площадью стенки $A_{\text{ф}}$ требуемых значений W и A . Наличие избыточных запасов характеризуется коэффициентами

$$\gamma_i \leq 1; \psi_i = \frac{W_{\text{ф}i}}{W_{0i}} \leq k_i, \quad (3.10.4.2.3)$$

где k_i, γ_i, W_{0i} — см. 3.10.4.2.2-1; i — см. 3.10.4.2.2-2.

Если в перекрытии с поперечной системой набора фактические геометрические характеристики обыкновенного шпангоута превышают требуемые ($\gamma_{\text{ш}} < 1$, $\psi_{\text{ш}} > k_{\text{ш}}$), то за счет этого снижаются требуемые геометрические характеристики несущего стрингера и рамного шпангоута (для последнего учитывается и наличие избыточных запасов у несущего стрингера ($\gamma_{\text{с}} < 1$, $\psi_{\text{с}} > k_{\text{с}}$)). Аналогично в перекрытии с продольной системой набора предусмотрено снижение требований к рамному шпангоуту при наличии избыточного запаса у продольных балок ($\gamma_{\text{б}} < 1$, $\psi_{\text{б}} > k_{\text{б}}$).

.4 В тех случаях, когда процедуры подбора профиля согласно 3.10.4.2.2 и учета избыточных запасов материала согласно 3.10.4.2.3 представляются излишне сложными, допускается выполнение упрощенного расчета, в котором принимается

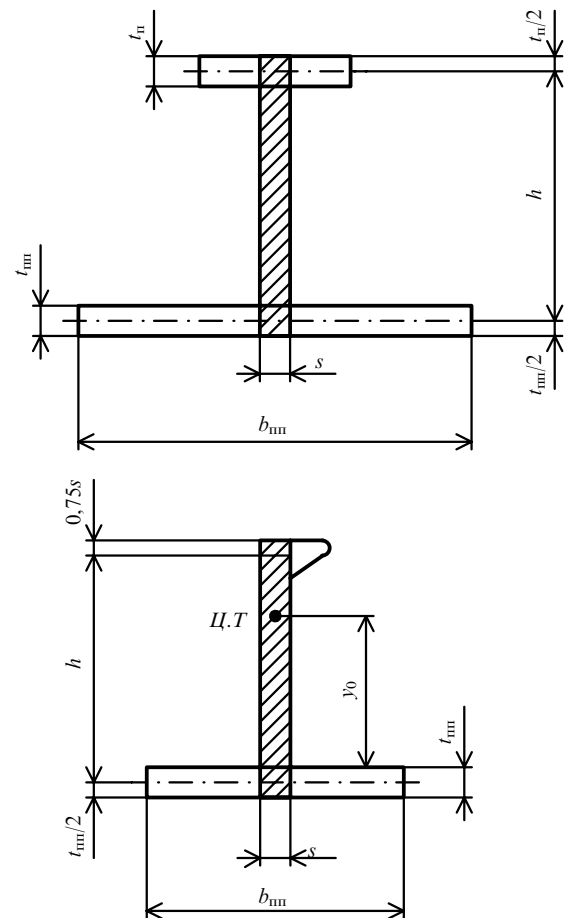
$$\gamma_i = 0,9; k_{\text{ш}} = \frac{1}{F + 0,11j} \text{ — для обыкновенных шпангоутов;} \quad (3.10.4.2.4)$$

$$k_i = 0,7 \text{ — для остальных типов балок;} \psi_i = k_i.$$

Конкретные указания по порядку выполнения упрощенного расчета содержатся непосредственно в 3.10.4.3 — 3.10.4.7.

Следует учитывать, что упрощенный расчет приводит к увеличению размеров балочных конструкций. Для ледоколов и судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 выполнение упрощенного расчета не рекомендуется.

.5 При подборе профилей балок в фактическую площадь стенки $A_{\text{ф}}$, см², включаются участки свободного и присоединенного поясков шириной, равной толщине стенки (рис. 3.10.4.2.5).



— площадь, засчитываемая в фактическую площадь стенки $A_{\text{ф}}$.
Рис. 3.10.4.2.5

При наличии вырезов в стенках балок допускается не учитывать их только для несущих стрингеров в случае, если вырезы удалены от опорных сечений. Требования к площади стенки шпангоутов (обыкновенных и рамных) проверяются по нетто-сечению.

6 Для вычисления фактического предельного момента сопротивления балок конструкций ледовых усиления рекомендуется использовать формулу

$$W_{\phi} = h(f_{\text{пр}} - 0,5f_{\text{ст}} - C) \text{ , см}^3, \quad (3.10.4.2.6-1)$$

где $C = 0$ при $f_{\text{пр}} \geq f_{\text{пр}}$;

$$C = \frac{(f_{\text{пр}} - f_{\text{пр}})^2}{4f_{\text{ст}}} \text{ при } f_{\text{пр}} < f_{\text{пр}};$$

$f_{\text{пр}}$ — площадь профиля балки без присоединенного пояска обшивки, см²;

$$f_{\text{ст}} = 0,1[h - 0,05(t_{\text{п}} + t_{\text{пн}})]s, \text{ см}^2;$$

h — высота профиля, измеренная от середины толщины присоединенного пояска до середины толщины свободного пояска, см, (рис. 3.10.4.2.5);

s — толщина стенки профиля, мм;

$f_{\text{пр}} = 0,1b_{\text{пн}}t_{\text{пн}}$ — площадь присоединенного пояска обшивки, см²;

$t_{\text{пн}}$ — толщина присоединенного пояска обшивки, принимаемая равной средней толщине обшивки на ширине присоединенного пояска, мм;

$t_{\text{п}}$ — толщина свободного пояска, мм (для полосообразного профиля принимается $t_{\text{п}} = 1,5s$);

$b_{\text{пн}}$ — ширина присоединенного пояска, см, принимаемая равной:

расстоянию между обыкновенными шпангоутами — для обыкновенных и рамных шпангоутов при поперечной системе набора;

расстоянию между продольными балками — для продольных балок при продольной системе набора;

$1/6$ пролета рамного шпангоута между палубами или платформами, или рамной шпации — в зависимости от того, что меньше — для рамного шпангоута при продольной системе набора;

$1/6$ рамной шпации — для стрингера при системе набора с рамными шпангоутами;

полусумме расстояний до двух соседних балок того же направления или $1/6$ пролета балки в зависимости от того, что меньше — во всех остальных случаях.

Длякатаного профиля в случае $f_{\text{пр}} \geq f_{\text{пр}}$ можно полагать

$$W_{\phi} = f_{\text{пр}}(v_0 + 0,05t_{\text{пн}}) \text{ , см}^3, \quad (3.10.4.2.6-2)$$

где v_0 — отстояние центра тяжести поперечного сечения профиля без присоединенного пояска от обшивки, см (рис. 3.10.4.2.5).

3.10.4.3 Обыкновенные шпангоуты при поперечной системе набора.

Требования настоящего пункта распространяются на обыкновенные шпангоуты в перекрытиях с монотонной системой набора и в перекрытиях с рамными шпангоутами при поперечной системе набора.

В перекрытиях с монотонной системой набора требования предъявляются к одному пролету обыкновенного шпангоута, расположенному между его опорными сечениями на верхней и нижней опорных конструкциях.

В перекрытиях с рамными шпангоутами требования должны предъявляться ко всем пролетам обыкновенного шпангоута: между опорным сечением на верхней опорной конструкции и верхним несущим стрингером, между несущими стрингерами (m — 1 участок, где m — число несущих стрингеров), между нижним несущим стрингером и опорным сечением на нижней опорной конструкции.

1 Предельный момент сопротивления обыкновенного шпангоута $W_{\text{ш}}$, см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{\text{ш}} = k_{\text{ш}} W_{\text{ш0}} \text{ ,} \quad (3.10.4.3.1)$$

$$\text{где } k_{\text{ш}} = \frac{1}{F + 0,25j\sqrt{1 - j_{\text{ш}}^2}} \text{ , } k_{\text{ш}} = \frac{1}{F + 0,11j} \text{ — при выполнении}$$

упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4;

$$F = 1 \text{ при } k = 4;$$

$$F = 0,5 \text{ при } k < 4;$$

k — коэффициент, равный:

для перекрытий с монотонной системой набора согласно табл. 3.10.4.3.1-1;

для перекрытий с рамными шпангоутами — $k = 4$;

j — коэффициент, равный:

для перекрытий с монотонной системой набора — числу защемленных опорных сечений двух смежных шпангоутов, $j \leq 4$;

для перекрытия с рамной системой набора согласно табл. 3.10.4.3.1-2;

$$j_{\text{ш}} = \frac{A_{\text{ш}}}{A_{\phi}};$$

$A_{\text{ш}}$ — см. 3.10.4.3.2;

A_{ϕ} — см. 3.10.4.3.3;

$$W_{\text{ш0}} = \frac{250}{R_{eH}} p b a l Y e \omega_{\text{ш}};$$

p — интенсивность ледовой нагрузки в рассматриваемом районе согласно 3.10.3.2 или 3.10.3.5, кПа; если в пределах перекрытия расположена нижняя граница района I и при этом требования главы распространяются на районы I и II ледовых усиления (см. 3.10.1.3.4), то в качестве p следует принимать следующие величины:

$p = p_{\text{к1}}$ — если расстояние от настила верхней опорной конструкции перекрытия до нижней границы района I превышает 1,2*b*; в противном случае $p = p_{\text{кп1}}$;

$p_{\text{к1}}$, $p_{\text{кп1}}$ — интенсивность ледовой нагрузки в районах I и II (см. 3.10.3.2);

b — высота распределения ледовой нагрузки в рассматриваемом районе согласно 3.10.3.3 или 3.10.3.6, м, если $b > l$, то при вычислении $W_{\text{ш0}}$ и $A_{\text{ш}}$ принимается $b = l$;

a — расстояние между обыкновенными шпангоутами, измеренное по борту, м;

l — расчетная длина пролета шпангоута, м, определяемая согласно табл. 3.10.4.3.1-1 для монотонной системы набора и табл. 3.10.4.3.1-2 для рамной системы набора;

$$Y = 1 - 0,5\beta;$$

$$\beta = \frac{b}{l}, \text{ но не более } \beta = 1;$$

E — коэффициент, равный:

$$E = 4l_{\text{л}} \frac{l - l_{\text{л}}}{l^2} \text{ при } l_{\text{л}} < 0,5 \cdot l,$$

$$E = 1 \text{ при } l_{\text{л}} \geq 0,5 \cdot l,$$

где $l_{\text{л}}$ — часть длины пролета l , перекрытая районом ледовых усиления, м;

$$\omega_{\text{ш}} = 1 + k_{\text{ш}} \frac{\Delta s}{s_{\text{шф}}}, \text{ при выполнении упрощенного расчета}$$

согласно 3.10.4.2.4 допускается принимать $\omega_{\text{ш}} = 1,15$;

$s_{\text{шф}}$ — фактическая толщина стенки шпангоута, мм;

Δs — см. 1.1.5.1;

Таблица 3.10.4.3.1-1

Параметр	Условия закрепления концов промежуточного шпангоута		
	оба конца имеют опорные сечения	один конец имеет опорное сечение, другой свободен (закреплен на интеркостельной связи)	оба конца свободны (закреплены на интеркостельной связи)
k	4	3	2
l	Полусумма расстояний между опорными сечениями двух смежных шпангоутов	Расстояние между опорными сечениями основного шпангоута	

Таблица 3.10.4.3.1-2

Положение рассматриваемого участка обыкновенного шпангоута	l	j
Между несущими стрингерами	Расстояние между несущими стрингерами	4
Между верхней (нижней) опорной конструкцией и ближайшим к ней несущим стрингером	Полусумма расстояний от опорных сечений на опорной конструкции до ближайшего несущего стрингера у двух смежных шпангоутов	$j_0 + 2$ где $j_0 \leq 2$ — число зашпеленных опорных сечений на опорной конструкции у двух смежных шпангоутов

$k_{и} = 0,9$ — для катаного профиля,
 $k_{и} = 0,85$ — для сварного профиля.

2 Площадь стенки обыкновенного шпангоута $A_{ш}$, см², должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_{ш} = \frac{8,7pab}{R_{eH}} k_2 k_3 k_4 + 0,1 h_{ш} \Delta s, \quad (3.10.4.3.2)$$

где $k_2 = \frac{4}{k}$;

$$k_3 = \frac{1}{1+z+\sqrt{2z}} \beta^{2,5} \text{ или } k_3 = 0,7, \text{ в зависимости от того, что больше;}$$

$$z = \frac{1}{2\beta} (a/l)^2;$$

p, a, b, l, k, β — см. 3.10.4.3.1;

a_0 — см. 3.10.4.1;

$$k_4 = \begin{cases} 1 & \text{— при отсутствии разносящего стрингера;} \\ 0,9 & \text{— при наличии в пролете шпангоута разносящего стрингера;} \\ 0,8 & \text{— при наличии в пролете шпангоута разносящего стрингера, у которого обеспечена непрерывность свободного пояса;} \end{cases}$$

$h_{ш}$ — высота стенки шпангоута, см;
 Δs — см. 1.1.5.1.

3 Фактическая площадь стенки $A_{ф}$, см², определяется согласно 3.10.4.2.5. При выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4

величина $A_{ф}$ должна быть, как минимум, на 10% больше требуемой площади стенки.

4 Толщина стенки обыкновенного шпангоута $s_{ш}$, мм, должна приниматься не менее большей из следующих величин:

$$s_{ш} = \frac{k_s}{R_{eH}} pa + \Delta s, \quad (3.10.4.3.4-1)$$

$$s_{ш} = 0,0114 h_{ш} \sqrt{R_{eH}} + \Delta s, \quad (3.10.4.3.4-2)$$

где $k_s = 1,4 \frac{W_{ш}}{W_{шф}}$, но не менее $k_s = 1,0$;

$W_{ш}$ — см. 3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — фактический предельный момент сопротивления обыкновенного шпангоута, определяемый согласно 3.10.4.2.6, см³ (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{шф} = W_{ш}$);

p, a — см. 3.10.4.3.1;

$h_{ш}$ — см. 3.10.4.3.2;

Δs — см. 1.1.5.1.

5 Ширина свободного пояса обыкновенного шпангоута полособульбового или таврового профиля $c_{ш}$, мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$c_{ш} = 0,0145 R_{eH} \frac{W_{ш}}{W_{шф}} \sqrt{t_{ш} s_{шф}} \left(\frac{h_{ш}}{s_{шф}} - 0,98 \right), \quad (3.10.4.3.5-1)$$

$$c_{ш} = 2,5 t_{ш}, \quad (3.10.4.3.5-2)$$

$$c_{ш} = 69,6 s_{шф} \sqrt{\frac{h_{ш}}{t_{ш}} (\beta^2 - 0,0029)}, \quad (3.10.4.3.5-3)$$

где $\beta = \frac{(2-\alpha)l_s}{\alpha h_{ш}}$, но не менее $\beta = 0,055$;

$$\alpha = \left(\frac{s_{шф}}{s_{ш}} \right)^2 + 0,01 \frac{h_{ш} s_{шф}}{\Delta s_{шф}}, \text{ но не менее } \alpha = 1;$$

$W_{ш}$ — см. 3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — см. 3.10.4.3.4;

$s_{шф}$ — фактическая толщина стенки обыкновенного шпангоута, мм;

$t_{ш}$ — толщина свободного пояса обыкновенного шпангоута, мм (для балок полособульбового профиля следует принимать $t = 1,5 s_{шф}$);

$h_{ш}$ — см. 3.10.4.3.2;

$s_{шф}$ — фактическая толщина наружной обшивки, мм;

a — см. 3.10.4.3.1;

l_s — наибольшее расстояние между соседними пересекающимися пролет шпангоута стрингерами или стрингером и опорным сечением, м.

Допускается не проверять выполнение требований к ширине свободного пояса в случае проведения упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 применительно к шпангоутам из стандартных профилей.

6 При выполнении обыкновенного шпангоута из полосового профиля высота полосы $h_{ш}$, см, и расстояние l_s , м, должны быть не более определяемых по формулам:

$$h_{ш} = \frac{8,98 s_{шф}}{\left((R_{eH} \frac{W_{ш}}{W_{шф}})^2 (1 + 75 a \frac{s_{шф}^2}{s_{ш}^3}) \right)^{0,2}}, \quad (3.10.4.3.6-1)$$

$$l_s = 0,0541 \frac{\alpha_n h_{ш}}{2 - \alpha_n}, \quad (3.10.4.3.6-2)$$

где $\alpha_n = \left(\frac{s_{шф}}{s_{шф}}\right)^2 + 0,02 \frac{h_{ш} s_{шф}}{a s_{шф}}$, но $1 \leq \alpha_n \leq 1,9$;

l_s , $s_{шф}$, $s_{шф}$, $W_{ш}$, $W_{шф}$, a — см. 3.10.4.3.5.

3.10.4.4 Несущие и разносящие бортовые стрингеры при поперечной системе набора с рамными шпангоутами.

.1 Предельный момент сопротивления несущего бортового стрингера W_c , см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_c = W_{co} k_c, \quad (3.10.4.4.1)$$

где $W_{co} = \frac{125}{ReH} k_c^H p a^2 b Q \omega_c$;

$$k_c = \frac{1}{1 + \sqrt{1 - \gamma_c^2}}; \quad \left. \begin{array}{l} \text{при выполнении упрощенного расчета} \\ \text{согласно 3.10.4.2.4 принимается} \\ k_c = 0,7; \omega_c = 1,15; \end{array} \right\}$$

$$\omega_c = 1 + 0,95 \frac{\Delta s}{s_{сф}};$$

$$k_c^H = \begin{cases} 1 & \text{при } l^H \geq a_1; \\ l^H / a_1 & \text{при } l^H < a_1; \end{cases}$$

l^H — см. 3.10.3.4;

p , b — см. 3.10.4.3.1;

a_1 — расстояние между рамными шпангоутами, м;

$$Q = C_{1i} + C_{2i} \frac{b}{l} + C_{3i} \psi_{ш} + \frac{C_{4i}}{\gamma_{ш}} + C_{5i} \frac{\psi_{ш}}{\gamma_{ш}};$$

при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается

$$Q = C_{6i} + C_{2i} \frac{b}{l};$$

i — индекс, принимающий следующие значения:

$i = 1$ при $m = 1$;

$i = 2$ при $m \geq 2$;

m — число несущих бортовых стрингеров в перекрытии;

C_{1i} , C_{2i} , ..., C_{6i} — см. табл. 3.10.4.4.

Т а б л и ц а 3.10.4.4

i	C_{1i}	C_{2i}	C_{3i}	C_{4i}	C_{5i}	C_{6i}
1	0,003	0,132	0,398	0,584	-0,785	0,320
2	0,363	0,11	-0,078	0,186	-0,202	0,358

l , $\gamma_{ш}$ — см. 3.10.4.3.1;

$\psi_{ш}$ — коэффициент, принимаемый меньшим из следующих:

$$\psi_{ш} = \frac{W_{шф}}{W_{шО}};$$

$$\psi_{ш} = 1,4 k_{ш};$$

$W_{шО}$, $k_{ш}$ — см. 3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — см. 3.10.4.3.4;

$$\gamma_c = \frac{A_c}{A_{ф}};$$

A_c — см. 3.10.4.4.2;

$A_{ф}$ — см. 3.10.4.4.3;

$s_{сф}$ — фактическая толщина стенки несущего бортового стрингера, мм;

Δs — см. 1.1.5.1.

.2 Площадь стенки несущего бортового стрингера A_c , см², должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_c = \frac{8,7 k_c^H p a b}{ReH} Q n + 0,1 h_c \Delta s, \quad (3.10.4.4.2)$$

где p , a , b — см. 3.10.4.3.1;

n — число шпангоутов между соседними рамными шпангоутами;

k_c^H , Q — см. 3.10.4.4.1;

h_c — высота стенки несущего бортового стрингера, см;

Δs — см. 1.1.5.1.

.3 Фактическая площадь стенки несущего бортового стрингера $A_{ф}$, см², определяется согласно 3.10.4.3.3.

.4 Толщина стенки несущего бортового стрингера, s_c , мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_c = 2,63 c_1 \sqrt{\frac{ReH}{5,34 + 4 \left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2}} + \Delta s, \quad (3.10.4.4.4)$$

где c_1 , c_2 — короткая и длинная стороны панелей, на которые стенка стрингера разбивается подкрепляющими ее ребрами жесткости, м;

для неподкрепленной стенки $c_1 = 0,01(h_c - 0,8 h_{ш})$, $c_2 = a_1$;

h_c — см. 3.10.4.4.2;

$h_{ш}$ — см. 3.10.4.3.2;

a_1 — см. 3.10.4.4.1;

Δs — см. 1.1.5.1.

.5 Высота стенки несущего бортового стрингера h_c , см, должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_c = 2 h_{ш}, \quad (3.10.4.4.5)$$

где $h_{ш}$ — см. 3.10.4.3.2.

.6 Толщина свободного пояса несущего бортового стрингера должна быть не менее фактической толщины его стенки.

.7 Ширина свободного пояса несущего бортового стрингера s_c , мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$s_c = 0,0165 ReH \frac{W_c}{W_{сф}} \sqrt{t_c s_{сф}} \left(\frac{h_c}{s_{сф}} - 2,6 \right); \quad (3.10.4.4.7-1)$$

$$s_c = 7,5 t_c, \quad (3.10.4.4.7-2)$$

где W_c — см. 3.10.4.4.1;

$W_{сф}$ — фактический предельный момент сопротивления несущего бортового стрингера, вычисляемый согласно 3.10.4.2.6, см³ (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{сф} = W_c$);

t_c — толщина свободного пояса несущего стрингера, мм;

$s_{сф}$ — см. 3.10.4.4.1;

h_c — см. 3.10.4.4.2.

Конструкция несущих стрингеров без свободного пояса (полосового профиля) не допускается.

8 Высота стенки разносящего бортового стрингера в сечении у обыкновенного шпангоута $h_{рс}$, см, должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_{рс} = 0,8h_{ш}, \quad (3.10.4.4.8)$$

где $h_{ш}$ — см. 3.10.4.3.2.

9 Толщина стенки разносящего бортового стрингера должна быть не менее требуемой согласно 3.10.4.3.4 толщины стенки обыкновенного шпангоута.

3.10.4.5 Рамные шпангоуты при поперечной системе набора.

1 Предельный момент сопротивления рамного шпангоута W_p , см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_p = W_{po}k_p, \quad (3.10.4.5.1)$$

где $W_{po} = \frac{250}{R_{eH}} k_p^{н} p a b l_p (1 - \frac{0,5b}{l_p} + k_m G) \omega_p$;

$k_p = \frac{1}{1 + \sqrt{1 - \gamma_p^2}}$; $G = 2nQ_m(1 - R)$, при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $k_p = 0,7$; $G = nQ_m$;
 n — см. 3.10.4.4.2;
 k_m — см. табл. 3.10.4.5.1-1;

Таблица 3.10.4.5.1-1

m	1	2	3	4	5	6
k_m	1,0	1,33	2,0	2,4	3,0	3,43

$$R = 0,5\sqrt{2\psi_c - (\psi_c \gamma_{c1})^2} \text{ при } \psi_c < \frac{1}{\gamma_{c1}^2};$$

$$R = 0,5/\gamma_{c1} \text{ при } \psi_c \geq \frac{1}{\gamma_{c1}^2};$$

$$\gamma_p = \frac{A_p}{A_\phi};$$

$$\psi_c = \frac{W_{сф}}{W_{co}} k_d;$$

γ_{c1} — коэффициент, принимаемый большим из следующих:

$$\gamma_{c1} = \frac{\gamma_c}{k_d}$$

$$\gamma_{c1} = 0,7;$$

$$k_d = 1 \text{ при } m \leq 2,$$

$$k_d = \frac{Q}{Q_m} \text{ при } m > 2, \text{ при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 следует принимать } k_d = 1,2 \text{ при } m > 2;$$

$$Q_m = Q \text{ при } m = 1; 2$$

$$Q_m = C_{m1} + C_{m2}(0,5\frac{b}{l}(\psi_{ш} - 0,5) - \psi_{ш}) \text{ при } m = 3; 4; 5; 6;$$

C_{m1}, C_{m2} — коэффициенты, определяемые по табл. 3.10.4.5.1-2.

Таблица 3.10.4.5.1-2

m	3	4	5	6
C_{m1}	0,5	0,417	0,333	0,292
C_{m2}	0,25	0,167	0,111	0,083

$$\omega_p = 1 + 0,95 \frac{\Delta s}{s_{рф}}, \text{ при выполнении упрощенного расчета}$$

согласно 3.10.4.2.4 допускается принимать $\omega_p = 1,15$;

p, a, b — см. 3.10.4.3.1;

$m, l, Q, \psi_{ш}, W_{co}, \gamma_c$ — см. 3.10.4.4.1;

l_p — длина пролета рамного шпангоута, равная расстоянию между опорными сечениями, м;

$W_{сф}$ — см. 3.10.4.4.7;

$$k_p^{н} = \begin{cases} 1 & \text{при } l^H \geq 2a_1; \\ \frac{l^H}{2a_1} & \text{при } l^H < 2a_1; \end{cases}$$

l^H — см. 3.10.3.4;

a_1 — см. 3.10.4.4.1;

A_p — см. 3.10.4.5.2;

A_ϕ — см. 3.10.4.5.3;

$s_{рф}$ — фактическая толщина стенки рамного шпангоута, мм;

Δs — см. 1.1.5.1.

2 Площадь стенки рамного шпангоута A_p , см², должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_p = \frac{8,7pabk_p^{н}}{R_{eH}} (1 + m \cdot G) + 0,1h_p \Delta s, \quad (3.10.4.5.2)$$

где p, a, b — см. 3.10.4.3.1;

m — см. 3.10.4.4.1;

$k_p^{н}, G$ — см. 3.10.4.5.1;

h_p — высота стенки рамного шпангоута, см;

Δs — см. 1.1.5.1.

3 Фактическая площадь стенки рамного шпангоута A_ϕ , см², определяется согласно 3.10.4.3.3.

4 Толщина стенки рамного шпангоута s_p , мм, должна приниматься не менее большей из следующих величин:

$$s_p = \frac{k_s}{R_{eH}} p a + \Delta s, \quad (3.10.4.5.4-1)$$

$$s_p = 2,63c_1 \sqrt{\frac{R_{eH}}{5,34 + 4(\frac{c_1}{c_2})^2}} + \Delta s, \quad (3.10.4.5.4-2)$$

где $k_s = \frac{1}{1,25 \frac{W_{рф}}{W_p} - 0,75}$, но не менее $k_s = 1,0$;

W_p — см. 3.10.4.5.1;

$W_{рф}$ — фактический предельный момент сопротивления рамного шпангоута, определяемый согласно 3.10.4.2.6, см³ (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{рф} = W_p$);

p, a — см. 3.10.4.3.1;

c_1, c_2 — короткая и длинная стороны панелей, на которые стенка рамного шпангоута разбивается подкрепляющими ее ребрами жесткости, м;

Δs — см. 1.1.5.1.

5 Толщина свободного пояска рамного шпангоута должна быть не менее фактической толщины его стенки.

6 Ширина свободного пояска рамного шпангоута c_p , мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$c_p = A_1 R_{eH} \frac{W_p}{W_{рф}} \sqrt{t_p s_{рф}} \left(\frac{h_p}{s_{рф}} - A_2 \right), \quad (3.10.4.5.6-1)$$

$$c_c = A_3 t_p, \quad (3.10.4.5.6-2)$$

где W_p — см. 3.10.4.5.1;

W_{pf} — см. 3.10.4.5.4;

t_p — толщина свободного пояса рамного шпангоута, мм;

s_{pf} — см. 3.10.4.5.1;

h_p — см. 3.10.4.5.2;

$A_1 = 0,0039$; $A_2 = 1,4$; $A_3 = 5$ — если стенка рамного шпангоута подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке;

$A_1 = 0,0182$; $A_2 = 2,6$; $A_3 = 10$ — если стенка рамного шпангоута подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к параллельному наружной обшивке, или если подкрепление отсутствует.

Конструкция рамных шпангоутов без свободного пояса (полосового профиля) не допускается.

3.10.4.6 Бортовые и днищевые продольные балки при продольной системе набора.

1 Предельный момент сопротивления продольной балки W_6 , см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_6 = W_{60} k_6, \quad (3.10.4.6.1)$$

$$\text{где } W_{60} = \frac{125}{R_{eH}} p b_1 l^2 c^2 \omega_6;$$

$$k_6 = \frac{1}{1 + \sqrt{1 - \gamma_6^2}}, \text{ при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 } k_6 = 0,7;$$

$c = 1$ — для днищевых продольных балок и для бортовых продольных балок при отсутствии дополнительных шпангоутов;

$c = \frac{1}{1 + \frac{0,25}{e}}$ — для бортовых продольных балок при наличии дополнительных шпангоутов;

$$b_1 = k_0 b_2;$$

$$b_2 = b(1 - 0,25\bar{b}) \text{ при } \bar{b} < 2;$$

$$b_2 = a \text{ при } \bar{b} \geq 2;$$

$$e = b + 1;$$

$$\bar{b} = \frac{b}{a};$$

$$k_0 = 1 - \frac{0,3}{\bar{b}};$$

$$\omega_6 = 1 + k_n \frac{\Delta s}{s_{6ф}}, \text{ при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 допускается принимать } \omega_6 = 1,15;$$

p, b — см. 3.10.4.3.1;

a — расстояние между продольными балками, м;

l — расстояние между рамными шпангоутами или флорами, м;

$$\gamma_6 = \frac{A_6}{A_\phi};$$

A_6 — см. 3.10.4.6.2;

A_ϕ — см. 3.10.4.6.3;

$s_{6ф}$ — фактическая толщина стенки продольной балки, мм;

Δs — см. 1.1.5.1;

k_n — см. 3.10.4.3.1.

2 Площадь стенки продольной балки A_6 , см², должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_6 = \frac{8,7}{R_{eH}} p b_1 l c k_1 + 0,1 h_6 \Delta s, \quad (3.10.4.6.2)$$

где p — см. 3.10.4.3.1;

b_1, l, c — см. 3.10.4.6.1;

k_1 — коэффициент, принимаемый большим из следующих:

$$k_1 = \frac{1}{1 + 0,76 \frac{a_0}{l}},$$

$$k_1 = 0,8;$$

a_0 — см. 3.10.4.1;

h_6 — высота стенки продольной балки, см;

Δs — см. 1.1.5.1.

3 Фактическая площадь стенки продольной балки A_ϕ , см², определяется согласно 3.10.4.3.3.

4 Толщина стенки продольной балки s_6 , мм, должна приниматься не менее большей из следующих величин:

$$s_6 = \frac{k_s}{R_{eH}} p b_1 + \Delta s, \quad (3.10.4.6.4-1)$$

$$s_6 = 0,013 h_6 \sqrt{R_{eH}} + \Delta s, \quad (3.10.4.6.4-2)$$

где $k_s = 1,4 \frac{W_6}{W_{6ф}}$, но не менее $k_s = 1,0$;

W_6 — см. 3.10.4.6.1;

$W_{6ф}$ — фактический предельный момент сопротивления продольной балки, определяемый согласно 3.10.4.2.6, см³ (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{6ф} = W_6$);

p — см. 3.10.4.3.1;

b_1 — см. 3.10.4.6.1;

h_6 — см. 3.10.4.6.2;

Δs — см. 1.1.5.1.

5 Ширина свободного пояса продольной балки полосоульбового или таврового профиля s_6 , мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$s_6 = 0,0145 R_{eH} \frac{W_6}{W_{6ф}} \sqrt{t_6 s_{6ф}} \left(\frac{h_6}{s_{6ф}} - 0,98 \right), \quad (3.10.4.6.5-1)$$

$$s_6 = 2,5 t_6, \quad (3.10.4.6.5-2)$$

$$s_6 = 69,6 s_{6ф} \sqrt{\frac{h_6}{t_6} (\beta^2 - 0,0029)}, \quad (3.10.4.6.5-3)$$

где $\beta = \frac{(2-\alpha)l_s}{\alpha h_6}$, но не менее $\beta = 0,055$;

$$\alpha = \left(\frac{s_{6ф}}{s_{нф}} \right)^2 + \frac{0,01 h_6 s_{нф}}{a s_{6ф}}, \text{ но не менее } \alpha = 1;$$

W_6 — см. 3.10.4.6.1;

$W_{6ф}$ — см. 3.10.4.6.4;

$s_{6ф}$ — фактическая толщина стенки продольной балки, мм;

t_6 — толщина свободного пояса продольной балки, мм (для балок полосоульбового профиля следует принимать $t_6 = 1,5 s_{6ф}$);

h_6 — см. 3.10.4.6.2;

$s_{нф}$ — фактическая толщина наружной обшивки, мм;

a — см. 3.10.4.6.1;

l_s — наибольшее расстояние между соседними пересекающимися пролет продольной балки поперечными связями, м.

Допускается не проверять выполнение требований к ширине свободного пояса в случае проведения упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 применительно к продольным балкам из стандартных профилей.

.6 При выполнении продольной балки из полосового профиля высота полосы h_6 , см, и расстояние l_s , м, должны быть не более определяемых по формулам:

$$h_6 = \frac{8,98s_{6\phi}}{[(R_{eH}W_6/W_{6\phi})^2(1+75as_{6\phi}^2/s_{нф}^3)]^{0,2}}; \quad (3.10.4.6.6-1)$$

$$l_s = \frac{0,0541\alpha_n h_6}{2 - \alpha_n}, \quad (3.10.4.6.6-2)$$

где $\alpha_n = \left(\frac{s_{6\phi}}{s_{нф}}\right)^2 + \frac{0,02h_6 s_{нф}}{as_{6\phi}}$, при этом $1 \leq \alpha_n \leq 1,9$;

l_s , $s_{6\phi}$, $s_{нф}$, W_6 , $W_{6\phi}$, a — см. 3.10.4.6.5.

3.10.4.7 Рамные шпангоуты при продольной системе набора.

.1 Предельный момент сопротивления рамного шпангоута W_p , см³, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_p = W_{p0}k_p, \quad (3.10.4.7.1)$$

где $W_{p0} = \frac{500}{R_{eH}} pabk_p^n(1+k_g)(Q - \frac{k_g R}{e})\omega_p$;

$$k_p = \frac{1}{1 + \sqrt{1 - \gamma_p^2}};$$

$$Q = 2 - N;$$

$$N = \sqrt{2\psi_6\beta - (\psi_6\gamma_6)^2} \text{ при } \psi_6 < \frac{\beta}{\gamma_6^2};$$

$$N = \frac{\beta}{\gamma_6} \text{ при } \psi_6 \geq \frac{\beta}{\gamma_6^2};$$

$$R = \frac{\beta\psi_6}{\sqrt{(\psi_6\gamma_6)^2 + 4}}.$$

При выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается:

$$k_p = 0,7, N = 1,1\beta, R = 0,33\beta;$$

$$\beta = \frac{b_1 e}{b};$$

p , b — см. 3.10.4.3.1;

a , l , b_1 , e , γ_6 — см. 3.10.4.6.1;

k_p , ω_p — см. 3.10.4.5.1;

k_g — коэффициент, принимаемый меньшим из следующих:

$$k_g = 0,5\left(\frac{eQ}{R} - 1\right);$$

$$k_g = 0,5(k - 0,25(e + 1));$$

k — число продольных балок в пролете рамного шпангоута;

$$\psi_6 = \frac{W_{6\phi}}{W_{60}};$$

$W_{6\phi}$ — см. 3.10.4.6.4;

W_{60} — см. 3.10.4.6.1;

$$\gamma_p = \frac{A_p}{A_\phi};$$

A_p — см. 3.10.4.7.2;

A_ϕ — см. 3.10.4.7.3.

.2 Площадь стенки рамного шпангоута A_p , см², должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_p = \frac{8,7}{R_{eH}} pbk_p^n/Q + 0,1h_p\Delta s, \quad (3.10.4.7.2)$$

где p , b — см. 3.10.4.3.1;

l — см. 3.10.4.6.1;

Q — см. 3.10.4.7.1;

h_p — высота стенки рамного шпангоута, см;

Δs — см. 1.1.5.1.

.3 Фактическая площадь стенки рамного шпангоута A_ϕ , см², определяется согласно 3.10.4.3.3.

.4 Толщина стенки рамного шпангоута должна быть не менее большей из величин, определенных по формулам (3.10.4.5.4-1), (3.10.4.5.4-2), при этом W_p — согласно 3.10.4.7.1, a — согласно 3.10.4.6.1.

Требование настоящего пункта распространяется также на вертикальные диафрагмы двойного борта.

.5 Высота стенки рамного шпангоута должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_p = 2h_6, \quad (3.10.4.7.5)$$

где h_6 — см. 3.10.4.6.2.

.6 Толщина свободного пояса рамного шпангоута должна быть не менее фактической толщины его стенки.

.7 Ширина свободного пояса рамного шпангоута определяется согласно 3.10.4.5.6, при этом W_p — согласно 3.10.4.7.1. Конструкция рамных шпангоутов без свободного пояса (полосового профиля) не допускается.

3.10.4.8 Дополнительные шпангоуты и горизонтальные диафрагмы при продольной системе набора.

.1 Высота стенки дополнительного шпангоута (см. 3.10.2.3) в сечении у продольной балки $h_{дш}$, см, должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_{дш} = 0,8h_6, \quad (3.10.4.8.1)$$

где h_6 — высота стенки продольной балки, см.

.2 Толщина стенки дополнительного шпангоута должна быть не менее требуемой согласно 3.10.4.6.4 толщины стенки продольной балки.

.3 Площадь поперечного сечения горизонтальной диафрагмы в конструкции двойного борта при продольной системе набора наружного борта должна быть не менее площади стенки рамного шпангоута (вертикальной диафрагмы) согласно 3.10.4.7.2.

3.10.4.9 Листовые конструкции.

.1 Толщина листовых конструкций рамного набора бортовых перекрытий (рамные шпангоуты, несущие стрингеры) определяется согласно 3.10.4.4.4, 3.10.4.5.4, 4.10.4.7.4.

.2 Толщина листовых конструкций палуб и платформ, а также второго дна, днищевых стрингеров и вертикального кия должна быть не менее величины $s_{л1}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л1} = s_{л0} + \Delta s, \quad (3.10.4.9.2)$$

где $s_{л0} = s_{л01}$ — если листовая конструкция подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке;
 $s_{л0} = s_{л02}$ — если листовая конструкция не подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке (допускается на судах категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3);

$$s_{л01} = b \left\{ 0,8 \frac{p_1}{R_{eH}} - 0,0045 k_2 \left[1 + 4 \left(\frac{c_p}{k_2 b} \right)^2 \right] \left(\frac{s_{н0}}{10 c_p} \right)^{3,5} \right\};$$

$$s_{л02} = \frac{0,95 p_1 b}{R_{eH}};$$

$$p_1 = k_1 p;$$

$$k_1 — \text{см. табл. 3.10.4.9.2};$$

$$k_2 = k_T \sqrt{k_p};$$

Таблица 3.10.4.9.2

Категория ледовых усиления	k_1
ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5	1,3
ЛУ6, ЛЛ6	1,2
ЛУ7, ЛЛ7	1,1
ЛУ8, ЛЛ8, ЛУ9, ЛЛ9	1,0

$k_T = 0,17 \Delta^{1/6}$, но не менее 1,0;
 k_p — согласно 3.10.3.5.1 для ледоколов;
 $k_p = 1$ — для судов ледового плавания;
 Δ — см. 3.10.3.2.1;
 p, b — см. 3.10.4.3.1;
 c_p — расстояние между подкрепляющими листовую конструкцию ребрами жесткости или другими элементами набора, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке, м;
 $s_{н0}$ — см. 3.10.4.1;
 Δs — см. 1.1.5.1.

3 Толщина листовых конструкций палуб и платформ при поперечной системе набора борта дополнительно к требованиям 3.10.4.9.2 должна быть не менее величины $s_{л2}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л2} = s_{л0} + \Delta s, \quad (3.10.4.9.3)$$

где $s_{л0} = \frac{0,866}{\alpha} \left[1,1 \frac{p_1}{R_{eH}} b \left(1 - \frac{b}{4l} \right) - 0,5 \frac{W_{шф} l^{10^{-3}} (h_{ш})^{1,5}}{\omega_{ш} a l_1 l_2} - \frac{0,1 f_{рж}}{a_1} \right];$

p_1 — см. 3.10.4.9.2;

$$l = \frac{1}{2} (l_1 + l_2);$$

$$\alpha = 1 - \frac{a_2}{a};$$

l_1, l_2 — расстояние от рассматриваемой листовой конструкции до ближайших к ней листовых конструкций (палуб, платформ, несущих бортовых стрингеров, настила второго дна) с одной и другой стороны, м;

a_1 — расстояние между подкрепляющими листовую конструкцию ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке, и приваренными к ней, м;

$f_{рж}$ — площадь поперечного сечения ребра жесткости без присоединенного пояска, см²; если ребра жесткости установлены параллельно наружной обшивке или срезаны «на ус», следует принять $f_{рж} = 0$;

$b, a, \omega_{ш}$ — см. 3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — см. 3.10.4.3.4;

$h_{ш}$ — см. 3.10.4.3.2;

a_2 — измеренная вдоль наружной обшивки длина непод-

крепленной части выреза в листовой конструкции для прохода обыкновенного шпангоута, м;
 Δs — см. 1.1.5.1.

4 Толщина листовых конструкций поперечных переборок при продольной системе набора борта, а также флоров и скуловых бракет при продольной системе набора днища должна быть не менее величины $s_{л3}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л3} = s_{л0} + \Delta s, \quad (3.10.4.9.4)$$

где $s_{л0} = a \left\{ 1,8 \frac{p_2}{R_{eH}} - 0,009 \left[1 + \left(\frac{a}{k_g} \right)^2 \right] \left(\frac{s_{н0}}{10 a} \right)^{3,5} \right\};$

$$p_2 = \frac{p_1}{k_2};$$

p_1, k_2 — см. 3.10.4.9.2;

$k_g = 0,4 k_2 b$, но не более $k_g = a$;

a — расстояние между бортовыми (днищевыми) продольными балками, м;

b — см. 3.10.4.3.1;

$s_{н0}$ — см. 3.10.4.1;

Δs — см. 1.1.5.1.

5 Толщина листовых конструкций поперечных переборок при поперечной системе набора борта, а также флоров при поперечной системе набора днища должна быть не менее величины $s_{л4}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л4} = s_{л0} + \Delta s, \quad (3.10.4.9.5)$$

где $s_{л0} = a \left\{ 1,8 \frac{p_2}{R_{eH}} - 0,009 \left[1 + \left(\frac{a}{k_g} \right)^2 \right] \left(\frac{s_{н0}}{10 a} \right)^{3,5} \right\};$

$k_g = 0,4 k_2 b$, но не более $k_g = c_p$;

b — см. 3.10.4.3.1;

k_2, c_p — см. 3.10.4.9.2;

p_2 — см. 3.10.4.9.4;

a — расстояние между обыкновенными шпангоутами (для листовых конструкций переборок) или флорами (для листовых конструкций флоров), м;

$s_{н0}$ — см. 3.10.4.1;

Δs — см. 1.1.5.1.

6 Во всех случаях толщина листовых конструкций палуб и платформ, поперечных переборок, второго дна, флоров и скуловых бракет, днищевых стрингеров и вертикального киля должна быть не менее величины $s_{л1}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л1} = s_{л0} + \Delta s, \quad (3.10.4.9.6)$$

где $s_{л0} = 3 \sqrt{\frac{q}{n}}$ при $q \leq q_1$;

$$s_{л0} = 0,455 \left[\frac{q}{R_{eH}} + \sqrt{\left(\frac{q}{R_{eH}} \right)^2 + \frac{1,32 R_{eH}}{n}} \right] \text{ при } q_1 < q < q_2,$$

$$s_{л0} = 1,73 \sqrt{\frac{R_{eH}}{n}} \text{ при } q \geq q_2;$$

$$q = 0,6 p_1 b \left(1 - \frac{0,1 b k_3}{a} \right) \text{ — для листовых конструкций палуб}$$

и платформ, второго дна, днищевых стрингеров и вертикального киля при продольной системе набора борта или днища;

$$q = 0,89 p_2 a \text{ — для остальных типов листовых конструкций, перечисленных в 3.10.4.9.2 ÷ 3.10.4.9.5};$$

p_1, k_2 — см. 3.10.4.9.2;

p_2 — см. 3.10.4.9.4;

$$q_1 = 0,353 \sqrt{\frac{R_{eH}^3}{n}};$$

$q_2 = 4,9q_1$;
 $n = \frac{0,294n_1}{c_1^2}$;
 $n_1 = \left[1 + \left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2\right]^2$ — если к наружной обшивке примыкает длинная сторона панели листовой конструкции;
 $n_1 = 4$ — если к наружной обшивке примыкает короткая сторона панели листовой конструкции;
 c_1, c_2 — короткая и длинная стороны панелей, на которые листовая конструкция разбивается подкрепляющим ее набором, м;
 b — см. 3.10.4.3.1;
 a — расстояние между балками основного набора наружной обшивки, м;
 Δs — см. 1.1.5.1.

7 Момент инерции, i , см⁴, ребер жесткости, подкрепляющих листовые конструкции и установленных в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке, должен быть не менее определяемого по формуле

$$i = 0,01 R_{eH} l^2 (10 s_{\text{лк}} a + f_p), \quad (3.10.4.9.7)$$

где l — длина пролета ребра жесткости, м, но не более $l = 6a$;
 $s_{\text{лк}}$ — толщина подкрепляемой листовой конструкции, мм;
 a — расстояние между подкрепляющими ребрами жесткости, м;
 f_p — площадь поперечного сечения ребра жесткости без присоединенного пояса, см².

8 Горизонтальное перекрытие, примыкающее к наружной обшивке в районе ледовых усиления, но не простирающееся от борта до борта судна (палуба или платформа в районе больших вырезов, горизонтальная диафрагма двойного борта и т.п.) может рассматриваться как платформа в случае, если площадь поперечного сечения его настила (с одного борта) не менее величины F , см², определяемой по формуле

$$F = \frac{6pb l^*}{R_{eH}} \left(1 - \frac{b}{4l}\right), \quad (3.10.4.9.8)$$

где p — см. 3.10.3.2;
 b — см. 3.10.3.3;
 l^* — расчетная длина распределения воспринимаемой нагрузки, м, для монотонной поперечной системы набора борта, принимаемая равной l^n , а для системы набора с рамными шпангоутами (поперечной или продольной) — l^n или $2a_1$ в зависимости от того, что меньше;
 l^n — см. 3.10.3.4;
 a_1 — см. 3.10.4.4.1;

l — см. 3.10.4.9.3.

В противном случае эту конструкцию следует считать несущим бортовым стрингером.

Конструкция, рассматриваемая как платформа, должна удовлетворять требованиям 3.10.4.9 к листовым конструкциям платформ, а рассматриваемая как стрингер — требованиям 3.10.4.4.

3.10.4.10 Штевни.

1 Требования настоящего пункта к площади, моменту сопротивления поперечного сечения и толщине листов форштевня должны быть выполнены на участке форштевня от киля до уровня выше верхней границы ледового пояса на величину H_1 (см. табл. 3.10.4.10.1). Для ледоколов этот участок форштевня продлевается до ближайшей палубы или платформы, расположенной выше указанного уровня. Вне границ рассматриваемого участка размеры форштевня могут постепенно уменьшаться. При этом площадь поперечного сечения бруска или прутка должна быть не менее требуемой в 2.10.4, а толщина листов комбинированного или листового форштевня — не менее ks (где s — толщина обшивки ледового пояса в районе АІ; k — см. табл. 3.10.4.10.1).

Площадь поперечного сечения S , см², форштевня любой конструкции должна быть не менее определенной по формуле

$$S = k_k f(\Delta), \quad (3.10.4.10.1-1)$$

где k_k — коэффициент, значения которого приведены в табл. 3.10.4.10.1;
 $f(\Delta) = \begin{cases} 0,031\Delta + 137 & \text{при } \Delta < 5000 \text{ т;} \\ \Delta^{2/3} & \text{при } \Delta \geq 5000 \text{ т;} \end{cases}$
 Δ — водоизмещение, т.

Момент сопротивления W , см³, поперечного сечения форштевня относительно оси, перпендикулярной к диаметральной плоскости, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W = 1,16pb, \quad (3.10.4.10.1-2)$$

где p, b — см. 3.10.4.3.1 для района усиления АІ.

Таблица 3.10.4.10.1

Величина	Суда ледового плавания									Ледоколы			
	ЛУ1	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5	ЛУ6	ЛУ7	ЛУ8	ЛУ9	ЛЛ6	ЛЛ7	ЛЛ8	ЛЛ9
Расстояние от верхней границы ледового пояса до верхней границы усиления форштевня, H_1 м	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,0	1,5	1,75	2,0
Коэффициент утолщения листов форштевня выше границы усиления k	1,25	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент k_k формулы (3.10.4.10.1)	0,30	0,34	0,4	0,54	0,66	1,02	1,25	1,4	1,55	1,43	1,75	1,96	2,17
Высота вертикального листа в ДП, подкрепляющего форштевень, h_B , м	0,5	0,5	0,5	0,6	1,0	1,3	1,5	Продольная переборка в ДП форпика					

В расчетное поперечное сечение форштевня комбинированной или листовой конструкции засчитываются участки примыкающих к форштевню листов наружной обшивки и вертикального листа или продольной переборки в диаметральной плоскости на ширине не более десяти толщин соответствующих листов.

Толщина листов форштевня s , мм, комбинированной или листовой конструкции, а также конструкции согласно рис. 3.10.2.6 должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 1,2s_n \frac{a_6}{a_n} \sqrt{\frac{R_{eH}^n}{R_{eH}}}, \quad (3.10.4.10.1-3)$$

где s_n — см. 3.10.4.1 для района усиления AI;

a_6 — расстояние между поперечными бракетами форштевня, м;

a_n — шпация основного набора наружной обшивки в районе усиления AI, которая использовалась при вычислении s_n , м;

R_{eH}^n — предел текучести материала наружной обшивки, который использовался при вычислении s_n , МПа;

R_{eH} — предел текучести материала листов форштевня, МПа.

2 Ахтерштевень. Площадь поперечного сечения старнпоста или рудерпоста S , см², определяется по формуле

$$S = kS_0, \quad (3.10.4.10.2)$$

где k — коэффициент, принимаемый согласно табл. 3.10.4.10.2;

S_0 — площадь поперечного сечения старнпоста или рудерпоста, см², требуемая для судна, не имеющего категории ледовых усиления, согласно 2.10.4.

Таблица 3.10.4.10.2

Коэффициент усиления k	Категория ледовых усиления									
	ЛУ1	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5	ЛУ6, ЛЛ6	ЛУ7, ЛЛ7	ЛУ8, ЛЛ8	ЛУ9, ЛЛ9	
Старнпост	1,1	1,1	1,15	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	
Рудерпост и подошва ахтерштевня	1,15	1,15	1,25	1,5	1,8	2	2,5	3,5	4	

Для ахтерштевня одновальных судов категорий ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, не имеющих рудерпоста или имеющих шпидель для рулей типа «Симплекс», размеры поперечного сечения подошвы ахтерштевня принимаются наибольшими, исходя из требуемых согласно 2.10.4.4 (с учетом 2.2.2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение») или по формуле (3.10.4.10.2) в зависимости от того, что больше.

Если ахтерштевень имеет кронштейн для полуподвесного руля, то размеры кронштейна должны определяться согласно 2.10.4.10 с учетом 2.2.2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Площадь поперечного сечения ахтерштевня двухвинтовых судов ледового плавания или ледоколов должна быть не менее площади рудерпоста согласно 3.10.4.10.2.

Глава 3.11. ЛЕДОКОЛЫ

Аннулирована, соответствующие требования предусмотрены гл. 3.10.

Глава 3.12. ЛЕДОВЫЕ УСИЛЕНИЯ БУКСИРОВ

3.12.1 Общие положения и требования.

3.12.1.1 Буксиры, имеющие ледовые усиления в соответствии с изложенными ниже требованиями, получают в символе класса один из следующих знаков категории ледовых усиления: ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5.

Предельная и допустимая толщина льдов, в которых могут эксплуатироваться буксиры с ледовыми усилениями определяются согласно 2.2.3.4 и 2.2.3.5 части I «Классификация» как для транспортных судов ледового плавания категорий ЛУ2; ЛУ3; ЛУ4; ЛУ5.

3.12.1.2 Форма корпуса буксиров, имеющих ледовые усиления, должна удовлетворять требованиям 3.10.1.2 к форме корпуса судов ледового плавания соответствующей категории.

3.12.1.3 Районы ледовых усиления.

3.12.1.3.1 Границы районов ледовых усиления буксиров устанавливаются как для судов ледового плавания соответствующей категории согласно 3.10.1.3, если ниже нет специальных указаний.

3.12.1.3.2 Для буксиров с малой длиной носового заострения грузовой ватерлинии ($b + L_3 < 0,35L$ — см. 3.10.1.3) промежуточный район ледовых усиления (или носовой, если промежуточный не выделяется) продлевается в корму таким образом, чтобы носовая граница среднего района отстояла от носового перпендикуляра не менее, чем на $0,35L$.

3.12.1.3.3 Параметры h_1 ; h_3 ; L_2 (см. рис. 3.10.1.3.2) принимаются согласно табл. 3.12.1.3.3.

Таблица 3.12.1.3.3

Параметр, м	Категория ледовых усиления	
	ЛУ2, ЛУ3	ЛУ4, ЛУ5
h_1	0,3	0,5
h_3	0,6	0,8
L_2	$0,10L$	$0,15L$

3.12.1.3.4 Для буксиров категорий ЛУ2 и ЛУ3 также допускается выделять промежуточный район ледовых усиления, его границы определяются по тем же правилам, что и для буксиров более высоких категорий.

3.12.1.3.5 Районы ледовых усиления буксиров, на которые распространяются требования настоящей главы, определяются согласно таблице 3.10.1.3.4, как для транспортного судна соответствующей ледовой категории, с учетом 3.12.1.3.4.

3.12.2 Конструкция.

3.12.2.1 Конструкция ледовых усиления буксиров должна удовлетворять требованиям п.3.10.2 к конструкциям судов ледового плавания соответствующей ледовой категории.

3.12.2.2 Конструкция крепления к корпусу элементов ледовой защиты винторулевого комплекса должна обеспечивать их надежное соединение с основным и рамным набором, а также, если возможно, с ахтерштевнем и продольными или поперечными переборками, чтобы исключить возможность трещинообразования при ударах кормой о лед.

3.12.3 Ледовая нагрузка.

3.12.3.1 Интенсивность ледовой нагрузки определяется по приведенным ниже формулам:

1 В районе AI

$$p_{AI} = k_p p_{AI}^c, \quad (3.12.3.1.1)$$

где p_{AI}^c — интенсивность ледовой нагрузки в районе AI, определенная согласно 3.10.3.2.1 как для транспортного судна, номер ледовой категории которого совпадает с номером категории буксира;

$k_p = \begin{cases} 1 & \text{при } N_{\Sigma} \leq N_0; \\ (N_{\Sigma}/N_0)^{0.4} & \text{при } N_{\Sigma} > N_0; \end{cases}$
 N_{Σ} — суммарная мощность на валах буксира, кВт;
 $N_0 = C_N \Delta^{2/3}$;
 C_N — коэффициент, определяемый по табл.3.12.3.1.1;
 Δ — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию, т.

Таблица 3.12.3.1.1

Коэффициент	Категория ледовых усиления буксира			
	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5
C_N	14	16	18	20

2 В районах AI, BI и CI

$$p_{kI} = a_k p_{AI} \quad (3.12.3.1.2)$$

где p_{AI} — см.3.12.3.1.1;

a_k — коэффициент, определяемый по табл.3.12.3.1.2 в зависимости от района ледовых усиления и категории буксира;

$k = A_1, B, C$.

Таблица 3.12.3.1.2

Район	Категория буксира			
	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5
A ₁ I	0,55	0,6	0,65	0,65
BI	0,4	0,5	0,55	0,6
CI	0,65	0,7	0,75	0,75

3 В районах II, III и IV интенсивность ледовой нагрузки принимается согласно 3.10.3.2.5 как для соответствующей категории ледовых усиления транспортных судов.

3.12.3.2 Высота распределения ледовой нагрузки для буксиров принимается одинаковой во всех

районах и определяется согласно 3.10.3.3.1, как для носового района транспортного судна, категория ледовых усиления которого совпадает с категорией буксира. При определении u_m значения u определяются только для сечений, попадающих в носовой район ледовых усиления буксира.

3.12.3.3 Длина распределения ледовой нагрузки для буксиров принимается одинаковой во всех районах и определяется согласно 3.10.3.4.1, как для носового района транспортного судна, категория ледовых усиления которого совпадает с категорией буксира. При определении β_m рассматриваются только сечения, попадающие в носовой район ледовых усиления буксира.

3.12.4 Размеры конструкций ледовых усиления.

1 Размеры конструкций ледовых усиления буксиров определяются согласно 3.10.4, как для транспортных судов соответствующей категории, если ниже нет специальных указаний.

2 При регламентации толщины наружной обшивки в районах ледовых усиления согласно 3.10.4.1 величина надбавки на износ $\Delta s_{но}$ по согласованию с Регистром может быть снижена в случае выполнения специальных мероприятий по защите наружной обшивки от коррозионного износа и истирания, однако, во всех случаях величина $\Delta s_{но}$ должна приниматься не менее 2 мм.

3 Дополнительно к требованиям 3.10.4.1 форштевень и ахтерштевень должны иметь площадь поперечного сечения не менее определенной по формуле

$$S = k S_0, \quad (3.12.4.3)$$

где k — коэффициент, значения которого приведены в табл.3.12.4.3;

S_0 — площадь форштевня или ахтерштевня буксира без ледовых усиления, определенная согласно 3.9.4.5 или 3.9.4.6.

Таблица 3.12.4.3

Элемент конструкции	k			
	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5
Форштевень	1,2	1,3	1,4	1,5
Ахтерштевень	1,1	1,2	1,3	1,4

Глава 3.13. ПЛАВУЧИЕ ДОКИ

3.13.1 Общие положения.

3.13.1.1 Область распространения.

Требования настоящей главы распространяются на двухбашенные (монолитные, понтонные, секционные) стальные плавучие доки.

Монолитные доки состоят из неразрезного понтона и двух башен, непрерывных по всей длине

и конструктивно неотделимых от понтона. К монолитным также относятся доки с концевыми понтонами для докования центрального понтона.

Понтонные доки состоят из двух непрерывных по всей длине башен и нескольких понтонов, соединяемых с башнями болтами, заклепками, сваркой.

Секционные доки состоят из нескольких секций, представляющих собой монолитные или понтонные доки, соединяемые между собой болтами, приварными пластинами, шарнирными элементами.

Требования распространяются на доки, имеющие отношение длины по стапель-палубе к ширине более 3,5.

Корпусные конструкции плавучих доков других архитектурно-конструктивных типов и с другими соотношениями главных размерений требуют специального рассмотрения Регистра.

3.13.1.2 Определения:

Длина дока по стапель-палубе $L_{сп}$ — расстояние, измеренное по стапель-палубе плавучего дока параллельно его основной линии между теоретическими поверхностями торцевых переборок понтона.

Ширина дока B — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между теоретическими поверхностями бортов понтона.

Высота борта дока D — расстояние, измеренное по вертикали в плоскости мидель-шпангоута, от основной плоскости до теоретической поверхности топ-палубы у наружного борта башни дока.

Конструктивная ватерлиния плавучего дока (КВЛ) — ватерлиния плавучего дока, соответствующая его осадке с полными запасами, судном расчетной массы и необходимым количеством балласта.

Расчетная осадка d — расстояние, измеренное по вертикали от основной плоскости дока до КВЛ.

Осадка порожнем $d_{п}$ — расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута по вертикали от основной плоскости до ватерлинии, соответствующей водоизмещению дока с остаточным и выравнивающим балластом без запаса и докуемого судна.

Предельная глубина погружения $d_{пр}$ — расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута по вертикали от основной плоскости до ватерлинии, соответствующей предельному погружению дока.

Грузоподъемность дока $\Delta, т$ — масса наиболее тяжелого судна или нескольких судов, которые могут быть подняты доком при нормальных условиях эксплуатации.

Доковая масса судна $\Delta_c, т$ — масса судна порожнем с необходимыми для докования запасами и балластом, обеспечивающим требуемую посадку судна при доковании.

Балласт — забортная вода, принимаемая в балластные отсеки с целью изменения посадки дока.

Остаточный балласт — балласт, неоткачиваемый балластной системой дока.

Разгружающий балласт — балласт, принимаемый в балластные отсеки с целью уменьшения поперечных и/или продольных изгибающих моментов и деформаций конструкций понтона и/или башен.

Башня дока — часть корпуса плавучего дока, конструктивно соединяемая с понтоном или понтонами, предназначенная для обеспечения остойчивости дока при погружении и всплытии; башня разделяется палубами, платформами, переборками на помещения и отсеки для размещения оборудования дока и балласта.

Ширина башни по топ-палубе $b_{тп}$ — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между теоретическими поверхностями внутреннего и наружного борта башни на уровне теоретической поверхности топ-палубы.

Ширина башни по стапель-палубе $b_{сп}$ — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между теоретическими поверхностями внутреннего и наружного борта башни на уровне теоретической поверхности стапель-палубы.

Стапель-палуба — палуба понтона дока, на которой устанавливаются доковые опорные устройства (кильблоки и клетки).

Ширина стапель-палубы $B_{сп}$ — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между линиями пересечения теоретических поверхностей внутренних бортов башен и стапель-палубы.

Палуба безопасности — водонепроницаемая палуба в башнях дока, ограничивающая сверху балластные отсеки.

Топ-палуба — верхняя палуба башен дока.

Понтон — часть корпуса дока, обеспечивающая плавучесть дока, которая определяется объемами его отсеков.

Высота понтона $D_{п}$ — расстояние, измеренное в диаметральной плоскости, от основной плоскости до теоретической поверхности стапель-палубы.

Балластный отсек — отсек в понтоне и башне дока, ограниченный водонепроницаемыми конструкциями, предназначенный для приема водяного балласта.

Сухой отсек — отсек ниже палубы безопасности (или ниже предельной линии погруже-

ния при отсутствии палубы безопасности), не предназначенный для приема водяного балласта.

Воздушная подушка — область повышенного давления воздуха между крышей отсека и уровнем балласта в нем.

Кринолины — консольные конструкции дока, которые устанавливаются на торцевых переборках понтона дока в оконечностях на уровне стапель-палубы с целью увеличения ее полезной площади для производства доковых работ у выступающих за пределы стапель-палубы оконечностей судна.

Длина килевой дорожки L_k — расстояние, измеренное в диаметральной плоскости параллельно основной линии, между наружными торцами концевых кильблоков.

3.13.1.3 Материалы:

1 При выборе стали для корпусных конструкций плавучих доков следует руководствоваться указаниями гл. 1.2 с учетом особенностей деления элементов конструкций на группы согласно табл. 3.13.1.3.1

2 Листовые и балочные элементы кринолинов, переходных мостиков и других второстепенных конструкций плавучего дока могут быть выполнены из сталей с более низкими прочностными характеристиками, чем указано в 1.2.2.1, если их свариваемость гарантируется.

3.13.1.4 Учет износа. Минимальная толщина.

1 Учет влияния износа на размеры элементов конструкций основан на нормировании прочности к концу срока службы дока. Коррозионные надбавки должны обеспечить эксплуатацию дока в течение всего заданного срока службы при средней скорости коррозионного изнашивания элементов конструкций.

2 Определение требуемых размеров и прочностных характеристик элементов конструкции с учетом износа должно выполняться в

соответствии с 1.1.5 при запасе на износ Δs , мм, по формуле

$$\Delta s = kuT, \quad (3.13.1.4.2)$$

где k — коэффициент, учитывающий зональные условия эксплуатации плавучих доков, равный: 1,0 — для Балтийского бассейна; 1,1 — для Северного, Черноморско-Азовского и Каспийско-Волжского бассейнов; 1,2 — для Тихоокеанского бассейна;
 u — среднегодовое уменьшение толщины элементов конструкций согласно табл. 3.13.1.4.2, мм/год;
 T — расчетный срок службы дока, годы; если срок службы дока специально не устанавливается, следует принять $T = 50$.

3 Среднегодовое уменьшение толщины листовых и балочных элементов доковых конструкций, приведенное в табл. 3.13.1.4.2, должно приниматься, когда конструкции дока имеют соответствующие защитные покрасочные покрытия.

Нормативная скорость коррозионного изнашивания может быть уменьшена при использовании специальных средств защиты по согласованию с Регистром.

4 Толщина основных связей (включая запас на износ) должна быть не менее толщины, указанной в табл. 3.13.1.4.4, определяемой в зависимости от принятой шпации a .

3.13.1.5 Указания по проектированию конструкций плавучих доков.

Для проектирования конструкций плавучих доков рекомендуется такая последовательность:

1. Выполнение конструктивной компоновки понтона (понтонов) и башен (см. 3.13.2).

2. Определение расчетных нагрузок, вызывающих местные и общие деформации корпусных конструкций дока (см. 3.13.3).

3. Проектирование листовых элементов и балок набора конструкций дока из условий обеспечения местной прочности, устойчивости с учетом ограничений по минимальной толщине.

Таблица 3.13.1.3.1

Связи корпуса дока	Группа связей	
	в средней части дока	вне средней части дока (см. 1.1.3)
Утолщенные листы настила топ-палубы в районе вырезов; обшивка днища башен понтонных доков и листовые элементы усиления конструкций понтонов понтонных доков в сечениях между понтонами и в прилегающих районах; листовые элементы конструкций секционных доков в районах соединения секций	III	II
Настил стапель-палубы и днищевая обшивка понтона (понтонов); балки поперечного и продольного набора стапель-палубы и днища; листовые конструкции главных поперечных связей (проницаемых и непроницаемых переборок) понтона (понтонов); нижние пояса стенок башен и примыкающие к ним пояса бортовой обшивки, обшивки продольной переборки понтонных доков	II	II
Пояса настила, балки набора топ-палубы, палубы безопасности, стенок башен и бортовой обшивки понтонов; листы и балки набора внутренних конструкций башен (за исключением связей корпуса дока, указанных в пунктах 1 и 2)	II	I

Таблица 3.13.1.4.2

№ п/п	Конструкция	<i>и</i>
1	Настил топ-палубы и обшивка стенок башен выше уровня предельной глубины погружения	0,04
2	Настил палубы безопасности	0,08 ¹
3	Днище башен понтонных доков	0,08
4	Обшивка внутренних и внешних стенок башен от стапель-палубы до уровня предельной глубины погружения	0,08 ¹
5	Настил стапель-палубы:	
5.1	в средней части дока	0,10
5.2	в оконечностях дока на длине $0,1L_{сп}$	0,12
6	Обшивка бортов и внешних поперечных стенок понтона (понтонов):	
6.1	верхний ($\leq 1,0$ м) и нижний ($\leq 0,5$ м) пояся	0,09 ¹
6.2	остальные пояся	0,08 ¹
7	Обшивка днища понтона (понтонов)	0,08 ^{1,2}
8	Внутренние переборки балластных отсеков:	
8.1	нижний пояс ($\leq 0,5$ м)	0,09
8.2	остальные пояся	0,08 ¹
9	Балки набора, элементы доковых ферм в балластных отсеках	0,10 ¹
10	Листы и балки набора внутренних конструкций башен выше палубы безопасности, набор топ-палубы и стенок башен	0,04

¹ В районах отсеков, обогреваемых в зимнее время острым паром, значение *и* должно быть увеличено на 10%.

² Для участков днищевой обшивки в районе расположения приемно-отливных патрубков балластной системы значение *и* должно быть увеличено на 15%.

Таблица 3.13.1.4.4

Конструкция	S_{min} , мм	Примечание
Обшивка наружных конструкций дока (кроме стапель палубы), элементы конструкций в балластных отсеках и цистернах, включая балки набора	7,5 $7,5 + 10(a - 0,6)$ $8,0 + 6,5(a - 0,6)$	$a < 0,6$ м $a \leq 0,75$ м $a > 0,75$ м
Настил стапель-палубы	9,0 $9,0 + 13(a - 0,6)$ $10,0 + 6(a - 0,6)$	$a < 0,6$ м $a \leq 0,75$ м $a > 0,75$ м
Настил топ-палубы; листовые и балочные элементы конструкций выше палубы безопасности	$6,5 + 8(a - 0,6)$ 6,5	$a \geq 0,6$ м $a < 0,6$ м

4. Проектирование конструкций, обеспечивающих общую поперечную и продольную прочность понтона дока. Значения конструктивных параметров, полученные при выполнении 3.13.1.5.3, используются здесь в качестве исходных.

5. Проектирование элементов конструкций корпуса дока, обеспечивающих его общую продольную прочность в расчетных случаях эксплуатации (при доковых операциях). Значения конструктивных параметров, полученные при выполнении 3.13.1.5.3 и 3.13.1.5.4, используются здесь в качестве исходных.

6. Проектирование конструкций с учетом требований к усилениям конструкций в отдельных районах (например, палубы и стенки башен в районе вырезов, машинного отделения и т.д.).

7. Проверочные расчеты общей и местной прочности конструкций корпуса при постановке в док реальных судов.

8. Проверочные расчеты общей и местной прочности конструкций дока в условиях перегона от места постройки к месту эксплуатации. Разработка рекомендаций по подкреплению доковых конструкций.

3.13.2 Конструкция.

3.13.2.1 Системы набора понтона (понтонных) и башен.

Для понтона (понтонных) монолитных, понтонных и секционных доков предпочтительна поперечная система набора.

Стенки и палубы башен понтонных доков грузоподъемностью 10 000 т и более должны иметь продольную систему набора; для доков грузоподъемностью менее 10 000 т допускается применение поперечной системы набора.

Стенки и палубы башен монолитных доков выше палубы безопасности должны иметь продольную систему набора, стенки башен ниже палубы безопасности могут иметь поперечную систему набора.

Для участков днищевой обшивки понтона монолитных доков в районе башен допускается применение продольной системы набора.

Для поперечных и продольных переборок понтона и башен допускается применение конструкций с горизонтальными и вертикальными балками основного набора.

В понтоне (понтах) и башнях дока допускается применение ферменных конструкций.

3.13.2.2 Конструктивная компоновка понтонов.

Листовые и балочные элементы понтона должны обеспечивать местную прочность соответствующих конструкций понтона (стапель-палубы, днища, продольных и поперечных переборок и т.д.), а также общую прочность понтона.

Шпация основного продольного и поперечного набора понтона должна определяться согласно 1.1.3 при $L = L_{сп}$.

Главные поперечные связи понтона (понтонных) — пронизаемые переборки следует устанавливать через 3 — 7 шпаций, однако расстояние между ними не должно превышать $(B - b_{сп})/6$.

Под центральной килевой дорожкой должна быть установлена продольная переборка. Вместо продольной переборки допускается применение коробчатой конструкции, образуемой двумя продольными переборками, установленными симметрично относительно диаметральной плоскости.

В плоскости внутренних стенок башен должны быть установлены переборки или продольные рамные связи.

При поперечной системе набора понтона (понтонных) могут быть установлены дополнительные продольные рамные связи, предназначенные для ограничения пролета балок основного набора днища и стапель-палубы. Расстояние между ними не должно превышать 3 — 5 шпаций.

3.13.2.3 Конструктивная компоновка башен.

Шпация основного продольного и поперечного набора башен должна определяться согласно 1.1.3.

При продольной системе набора стенок и палуб башен поперечные рамные связи (рамные бимсы и шпангоуты) должны располагаться в плоскости главных поперечных связей понтона (понтонных) (см. 3.13.2.2).

При поперечной системе набора стенок башен должны быть установлены бортовые стрингеры. Расстояние между стрингерами, а также между стрингерами и палубой, как правило, не должно превышать 3,5 м.

При поперечной системе набора башен ниже палубы безопасности по стенкам башен в плоскости главных поперечных связей понтона желательно установить рамные шпангоуты, а по настилу палубы безопасности — рамные бимсы.

Рамные связи наружных и внутренних стенок башен ниже палубы безопасности (рамные шпангоуты — при продольной системе набора; стрингеры — при поперечной системе набора) должны быть соединены между собой распорными бимсами (распорками), которые следует устанавливать в плоскости каждой главной поперечной связи понтона (см. 3.13.2.2).

3.13.2.4 Дополнительные указания.

Допускается применение нахлесточных соединений балок набора понтона (понтонных) и башен.

Допускается применение совмещенных в одной плоскости монтажных стыков по листовым конструкциям и балкам набора, если обеспечен необходимый контроль качества сварных соединений.

В балластных отсеках и других цистернах не допускается применение пустотелых квадратных и трубчатых распорок и стоек.

3.13.3 Расчетные нагрузки.

3.13.3.1 Нагрузки для проектирования конструкций из условий обеспечения местной прочности:

1 Расчетное давление p , кПа, для листовых и балочных элементов днищевых конструкций определяется по следующим формулам:

в районе сухих отсеков

$$p = 10d_{пр}; \quad (3.13.3.1.1-1)$$

в районе балластных отсеков, не сообщаемых с башнями,

$$p = 10(d_{пр} - D_{п}) \quad (3.13.3.1.1-2)$$

и сообщаемых с башнями,

$$p = 10(d_{пр} - z_{п.б} + \Delta z), \quad (3.13.3.1.1-3)$$

где $z_{п.б}$ — отстояние палубы безопасности от основной линии, м;
 Δz — толщина воздушной подушки, м.

2 Расчетное давление, p , кПа, для листовых и балочных элементов стапель-палубы в районе сухих и балластных отсеков определяется по формуле (3.13.3.1.1-2).

3 Расчетное давление, p , кПа, для листовых и балочных элементов бортов и концевых переборок понтона (понтонов) определяется по следующим формулам:

в районе сухих отсеков

$$p = 10(d_{\text{пр}} - z_i), \quad (3.13.3.1.3-1)$$

где z_i — отстояние нижней кромки листа или середины пролета балки набора от основной линии, м;

в районе балластных отсеков

$$p = 10(d_0 - D_{\text{п}}), \quad (3.13.3.1.3-2)$$

где d_0 — осадка дока, соответствующая заполнению бортового балластного отсека по уровень стапель-палубы, м. d_0 не должна приниматься более $d_{\text{пр}}$. В первом приближении, если нет специальных данных, можно принять $d_0 = D_{\text{п}} + G/2L_{\text{сп}}b_{\text{сп}}\rho$,
 G — масса дока без остаточного и выравнивающего балласта;
 ρ — плотность морской воды (см. 1.1.3).

4 Расчетное давление p , кПа, для листовых и балочных элементов стенок и концевых переборок башен определяется по следующим формулам:

в районе сухих отсеков — по формуле (3.13.3.1.3-1);

в районе балластных отсеков

$$p = 10(d_0 - z_i), \quad (3.13.3.1.4)$$

где z_i, d_0 — см. выше.

5 Расчетное давление p , кПа, для листовых и балочных элементов палубы безопасности в районе сухих отсеков должно приниматься равным 5 кПа, в районе балластных отсеков определяется по формуле

$$p = 10(d_{\text{пр}} - z_{\text{п.б.}} + \Delta z), \quad (3.13.3.1.5)$$

где $z_{\text{п.б.}}, \Delta z$ — см. 3.13.3.1.1.

6 Расчетное давление p , кПа, для листовых и балочных элементов внутренних водонепроницаемых переборок балластных отсеков определяется по формуле

$$p = 10(d_{\text{пр}} - z_{\text{к}} + \Delta z), \quad (3.13.3.1.6)$$

$z_{\text{к}}$ — отстояние крыши балластного отсека от основной линии, м;
 Δz — см. 3.13.3.1.1.

7 Расчетное давление p , кПа, для листовых и балочных элементов аварийных водонепроницаемых переборок определяется по формуле (3.13.3.1.3-1).

8 Расчетное давление для листовых и балочных элементов топ-палубы принимается равным 5 кПа.

9 Расчетное давление p , кПа, для листовых и балочных элементов топливных, масляных, водя-

ных и прочих цистерн определяется по следующим формулам:

при расчете на внутреннее давление

$$p = 10\rho_1(z_{\text{в.т.}} - z_i), \quad (3.13.3.1.9)$$

где ρ_1 — плотность жидкости в цистерне, т/м³;
 $z_{\text{в.т.}}$ — отстояние верхней кромки воздушной трубы от основной линии, м;

при расчете на внешнее давление — по формуле (3.13.3.1.3-1).

Для листовых конструкций, расположенных параллельно основной плоскости, z_i — отстояние листовой конструкции от основной линии.

10 Расчетное давление на конструкции кринолинов принимается равным 5 кПа.

11 Расчетное давление на конструкции переходных мостиков принимается равным 3,5 кПа.

12 Расчетное давление на конструкции палубы безопасности, промежуточных палуб и платформ в районе расположения оборудования электроэнергетической установки принимается равным 18 кПа, в районах жилых и служебных помещений — 5 кПа.

3.13.3.2 Нагрузки для проектирования конструкций из условия обеспечения общей поперечной и продольной прочности понтона (понтонов):

1 Расчетные нагрузки для проектирования конструкций понтона (понтонов) монолитных, понтонных и секционных доков должны определяться для случаев постановки в док на центральную килевую дорожку симметрично относительно миделевого сечения дока судна, имеющего длину L_c и массу, равную максимальной грузоподъемности дока Δ . Осадка дока при этом должна соответствовать расчетной (см. 3.13.1.2); балластная вода считается равномерно распределенной по длине и ширине дока.

2 Для понтонных и секционных доков дополнительно должен быть рассмотрен случай загрузки понтонов только силами поддержания, интенсивность которых соответствует случаю, указанному в 3.13.3.2.1, откорректированных с учетом противодействия остаточного балласта и противоположно направленных сил тяжести составляющих массы дока порожнем.

При отсутствии необходимых исходных данных интенсивность сил поддержания p , кПа, может быть определена по формуле

$$p = g\Delta/[BL_{\text{сп}} - (n-1)Ba_0], \quad (3.13.3.2.2)$$

где n — число понтонов понтонных доков или число секций секционных доков;
 a_0 — расстояние между понтонами или секциями, м.

3 Расчетная длина судна L_c должна приниматься равной длине самого короткого судна,

доковая масса которого равна максимальной грузоподъемности дока, но не более $0,9L_{\text{сп}}$. Для доков грузоподъемностью более 40 000 т расчетную длину судна L_c не следует принимать менее $0,9L_{\text{сп}}$.

.4 Эпюру распределения доковой массы судна следует представлять в виде фигуры, состоящей из прямоугольника и сегмента квадратичной параболы. Погонная доковая нагрузка q_x , кН/м, в сечении, отстоящем на величину x в нос и в корму от миделя, определяется по формуле

$$q_x = \frac{g\Delta}{L_c\varphi} [1 - 3(1 - \varphi)(2x/L_c)^2], \quad (3.13.3.2.4)$$

где φ — коэффициент полноты эпюры доковой массы судна.

Для доков грузоподъемностью 40 000 т и менее следует принимать коэффициент полноты эпюры доковой массы в зависимости от типа расчетного судна по табл. 3.13.3.2.4.

Таблица 3.13.3.2.4

Тип судна	φ
Ледокол	0,67
Судно со средним расположением машинного отделения	0,75 — 0,8
Судно с кормовым или промежуточным расположением машинного отделения	1,0

Для доков грузоподъемностью более 40 000 т следует принимать $\varphi = 0,8$.

.5 Если возможны доковые постановки судов одновременно на три дорожки или систему доковых клеток, а также различные случаи постановок одновременно нескольких судов, они должны учитываться при проектировании конструкций, обеспечивающих общую прочность понтона. Расчетные нагрузки при этом следует определять по методикам, согласованным с Регистром.

.6 Расчетные нагрузки на концевые понтоны понтонных и секционных доков или на концевые участки монолитных доков и при постановке судов со свешивающимися оконечностями требуют согласования с Регистром.

3.13.3.3 Нагрузки для проектирования конструкций из условия обеспечения общей продольной прочности дока:

.1 Расчетные нагрузки должны быть определены для следующих случаев:

прогиба дока при постановке судна наименьшей возможной длиной L_c , имеющего массу, равную максимальной грузоподъемности дока Δ ;

перегиба дока при постановке судна наибольшей возможной длиной L_c , имеющего массу, равную

максимальной грузоподъемности дока Δ , либо двух или более судов, расположенных в кильватер, имеющих суммарную массу, равную Δ .

Балласт считается равномерно распределенным по длине дока.

.2 Форма эпюры расчетной доковой нагрузки определяется зависимостью (3.13.3.2.4).

.3 Расчетная длина самого короткого судна должна соответствовать 3.13.3.2.3.

Расчетная длина самого длинного судна или суммарная длина нескольких судов, расположенных в кильватер, не должны быть меньше $1,3L_{\text{сп}}$.

.4 Расчетный коэффициент полноты эпюры доковой массы для случая прогиба дока следует назначать по указаниям в 3.13.3.2.4; для случая перегиба, если нет специальных указаний, следует принимать $\varphi = 1,0$.

3.13.4 Размеры конструктивных элементов.

3.13.4.1 Требования к толщине листовых элементов из условий обеспечения местной прочности.

Толщина листовых элементов наружной обшивки понтона (понтонных), стенок башен, полотнища внутренних и наружных водонепроницаемых переборок, настилов палуб и платформ определяются по формуле (1.6.4.4) при $m = 22,4$ и $k_\sigma = 1,8$. Запас на износ Δs определяется по рекомендациям 3.13.1.4. Расчетная интенсивность поперечной нагрузки p указана в 3.13.3.1.

3.13.4.2 Требования к размерам балок основного и рамного набора из условий обеспечения местной прочности:

.1 Момент сопротивления балок основного и рамного набора должен определяться согласно 1.6.4.1.

.2 Площадь сечения стенки балок рамного набора с учетом наличия вырезов в стенке балки нетто, а также балок основного набора, имеющих отношение $l/h \leq 10$ (где l — расчетный пролет, м; h — высота балки основного набора, см) должна определяться согласно 1.6.4.3.

.3 Интенсивность расчетной нагрузки p определяется на уровне середины пролета балок согласно 3.13.3.1.

.4 Расчетный пролет балок l выбирается согласно 1.6.3.1.

.5 Коэффициенты допускаемых нормальных и касательных напряжений в 1.6.4.1 и 1.6.4.3 должны приниматься $k_\sigma = 0,8$ и $k_\tau = 0,8$.

.6 Коэффициент ω_k , учитывающий поправку на износ элементов балок набора, определяется согласно 1.1.5.3 при Δs согласно 3.13.1.4.

.7 Коэффициенты расчетных изгибающих моментов m и перерезывающих сил n должны быть приняты следующими:

$m = 12$ и $n = 0,5$ — для поперечных и продольных балок основного набора днища, стапель-

палубы; для стоек водонепроницаемых поперечных переборок при продольной системе набора днища и стапель-палубы; для стоек внутренних водонепроницаемых продольных переборок при поперечной системе набора днища и стапель-палубы; для балок продольного основного набора стенок и палуб башен; для бимсов палубы безопасности при поперечной системе набора стенок башен ниже палубы безопасности; для продольных и поперечных рамных балок днища и стапель-палубы и для стрингеров наружных и внутренних стенок башен;

$m=8$ и $p=0,5$ — для стоек водонепроницаемых поперечных переборок при поперечной системе набора днища и стапель-палубы; для стоек внутренних продольных переборок при продольной системе набора днища и стапель-палубы; для горизонтальных балок водонепроницаемых поперечных переборок башен при поперечной системе набора стенок башен; для бимсов палубы безопасности при продольной системе набора стенок башен;

$m=13$ и $n=0,5$ — для бимсов палуб и платформ башен при поперечной системе набора стенок ниже рассматриваемой палубы или платформы; рамных бимсов топ-палубы и палубы безопасности;

$m=11$ и $n=0,6$ — для шпангоутов и рамных шпангоутов понтона (понтонных), наружных и внутренних стенок башен.

8 Размеры и конструкции рамных балок понтона и башен должны соответствовать требованиям 1.7.3.3. Для рамных балок башен выше палубы безопасности допускается применять требования к рамным балкам набора сухогрузных судов.

3.13.4.3 Требования к размерам распорок, стоек и раскосов:

1 Площадь сечения распорок и стоек S , см², должна быть не менее определенной методом последовательных приближений по формуле (2.9.4.1) при расчетной нагрузке $P=0,5(P_1 + P_2)$ кН и $k=1,15$ (где $P_1=p_1ac$, $P_2=p_2ac$ — максимальные сжимающие усилия, которые действуют по концам стоек или распорок; p_1 , p_2 — интенсивность расчетной нагрузки (см. 3.13.3.1), кПа; a — расстояние между балками, поддерживаемыми стойками или распорками, м; c — полусумма длин пролетов балок по обе стороны от рассматриваемой стойки или распорки, м).

В первом приближении можно принять

$$S=0,11P,$$

а радиус инерции $i=\sqrt{I/S}$, см, можно оценить для сечения заданной формы, имеющего такую же площадь (где I — минимальный центральный момент инерции поперечного сечения, см⁴). В том

случае, если площадь, определенная по формуле (2.9.4.1-1) с использованием этого радиуса инерции, отличается более чем на 10% от результатов первого приближения, необходимо выполнить расчеты во втором приближении. Радиус инерции при этом должен соответствовать среднему значению площади сечения в первом и втором приближении.

2 Стенки распорок и стоек, имеющих форму швеллера или двутавра, должны быть выбраны такими, чтобы отношение высоты стенки к ее толщине не превышало $42/l$ или 40 в зависимости от того, что больше (где l — длина распорки или стойки, м).

Для распорок или стоек из угольника или швеллера отношение ширины к толщине фланца не должно превышать $14/l$ или 13 в зависимости от того, что больше.

Для сварных составных распорок или распорок из двутаврового профиля отношение ширины к толщине свободных поясков не должно превышать $28/l$ или 25 в зависимости от того, что больше.

Толщина элементов распорок или стоек не должна быть менее 7,5 мм.

3 Размеры элементов ферменных конструкций должны определяться по методике, согласованной с Регистром.

3.13.4.4 Дополнительные требования к местной прочности листовых и балочных элементов.

Если корпусные конструкции дока подвергаются действию нагрузок, не предусмотренных в 3.13.3.1, размеры листовых и балочных элементов в этих случаях должны определяться по методикам, согласованным с Регистром.

3.13.4.5 Требования к размерам главных поперечных и продольных связей понтона (понтонных):

1 Момент сопротивления W , см³, главных поперечных и продольных связей понтона (понтонных) должен определяться по формуле

$$W = W' + \Delta W, \quad (3.13.4.5.1-1)$$

где W' — нормативный момент сопротивления поперечного сечения к концу срока службы дока, определяемый по формуле

$$W' = M10^3 / k_{\sigma} \sigma_n, \quad (3.13.4.5.1-2)$$

M — расчетный изгибающий момент, кН·м (см. также 3.13.4.5.6);

ΔW — добавка к моменту сопротивления, учитывающая запас на износ элементов связей, определяется по формуле

$$\Delta W = 100h[Af_n + \frac{Af_{ст}}{6} (2 - \beta)], \quad (3.13.4.5.1-3)$$

где h — высота стенки связей в рассматриваемом сечении, м;

Af_n , $Af_{ст}$ — добавки к площади верхнего пояса и к площади стенки связей, соответственно, включающие за-

пасы на износ их элементов из расчета на весь срок службы дока, см², определяемые по формулам:

$$\Delta f_n = 10 \Delta s_n b_{np} + \Delta f_n;$$

$$\Delta f_{ст} = 10 \Delta s_{ст} h,$$

$\Delta s_{н(ст)}$ — уменьшение, мм, толщины настила стапель-палубы (стенки связи) вследствие износа за срок службы дока T (годы) при скорости коррозионного изнашивания $u_{н(ст)}$, мм/год согласно табл. 3.13.1.4.2;

b_{np} — ширина присоединенного пояска (см. 3.13.4.5.5), м;

Δf_n — добавка к площади верхнего пояска связи, учитывающая запас на износ балок основного набора, принимаемая:

для таврового профиля или полосового проката

$$\Delta f_n = 0,1n(b_0 + h_0)u_n T; \quad (3.13.4.5.1-4)$$

для полособульбового проката

$$\Delta f_n = 0,86nf_0 u_n T / s_0; \quad (3.13.4.5.1-5)$$

при определении добавки Δf_n используются результаты проектирования балок основного набора из условий обеспечения местной прочности (см. 3.13.4.2). Если в состав поперечного сечения связей не входят балки основного набора, то $\Delta f_n = 0$;

n — число балок основного набора на ширине b_{np} ;

b_0 и h_0 — ширина пояска и высота стенки тавровой балки соответственно (для балки из полосового профиля $b_0 = 0$, см;

f_0 — площадь сечения изолированного профиля, см²;

s_0 — толщина стенки полособульба;

u_n — нормативная скорость коррозионного изнашивания для элементов набора балластных отсеков (см. табл. 3.13.1.4.2), мм/год;

β — коэффициент, зависящий от площадей стенки $f'_{ст}$, верхнего f'_n и нижнего $f'_д$ поясков связей с учетом износа к концу срока службы, определяемый по формуле

$$\beta = (2f'_n + f'_{ст}) / (2f'_д + f'_{ст}); \quad (3.13.4.5.1-6)$$

в первом приближении можно принять $\beta = 1,0$.

2 Площадь сечения стенки $f'_{ст}$, см², главных поперечных связей понтона (понтонов) должна определяться по формуле

$$f'_{ст} = f'_{ст} + \Delta f'_{ст}, \quad (3.13.4.5.2-1)$$

где $f'_{ст}$ — нормативная площадь сечения, см², стенки к концу срока службы дока, определяемая по формуле

$$f'_{ст} = 10N_x / k_\tau \tau_n; \quad (3.13.4.5.2-2)$$

N_x — расчетная перерезывающая сила (см. 3.13.4.5.7), кН;
 $\Delta f'_{ст}$ — см. 3.13.4.5.1.

3 Размеры элементов ферменных конструкций (стоек и раскосов) понтона (понтонов) должны быть достаточными для восприятия перерезывающих сил, возникающих при общем изгибе понтона.

4 В расчетное сечение главных поперечных связей понтона (понтонов) должны включаться все конструктивные элементы, непрерывные между бортами понтона; в расчетное сечение главных продольных связей должны включаться все конструктивные элементы, непрерывные между торцевыми переборками понтона.

5 Ширина присоединенных поясков главных поперечных связей b_{np} , м, днищевой обшивки и настила стапель-палубы должна приниматься:

$$b_{np} = \min\{(B - b_{сп})/6; c\},$$

где c — среднее расстояние между рассматриваемой связью и связями, расположенными слева и справа от нее, м.

6 Расчетные изгибающие моменты M , кН·м, для поперечных M_x и продольных M_y связей в середине неразрезного понтона монолитного дока (рис. 3.13.4.5.6-1) для случаев, указанных в 3.13.3.2, определяются по формулам:

$$M_x = q(B - b_{сп})c_x \delta_1, \quad (3.13.4.5.6-1)$$

$$M_y = q(B - b_{сп})c_y \delta_2, \quad (3.13.4.5.6-2)$$

где $q = g\Delta/L_c$ — средняя величина погонной доковой нагрузки, кН/м (L_c , Δ — см. 3.13.3.2);

B , $b_{сп}$ — ширина дока и башни на уровне стапель-палубы;

c_x и c_y — расстояние между главными поперечными c_x и продольными c_y связями понтона соответственно, как указано на рис. 3.13.4.5.6-1, м;

δ_1 , δ_2 — коэффициенты, определяемые по графикам на рис. 3.13.4.5.6-2 и 3.13.4.5.6-3 в зависимости от параметров $L_c/L_{сп}$, $n = L_{сп}/(B - b_{сп})$ и φ .

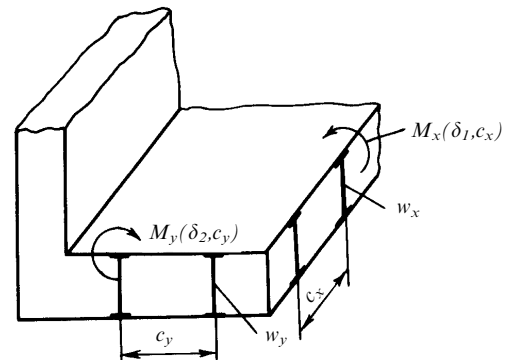


Рис. 3.13.4.5.6-1

Для понтонных и секционных доков расчетный изгибающий момент при проектировании главных поперечных связей M_x , кН·м, принимается:

$$M_x = 0,25q \frac{c_x}{\varphi} (B - b_{сп})(1 - 0,5\varphi \frac{L_c}{L_{сп}} \frac{B - b_{сп}}{B}); \quad (3.13.4.5.6-3)$$

или

$$M_x = 0,125pc_x(B - b_{сп})^2 \quad (3.13.4.5.6-4)$$

в зависимости от того, что больше,

где p — см. 3.13.3.2.2.

7 Расчетная перерезывающая сила N_x , кН, воспринимаемая поперечной связью дока (глав-

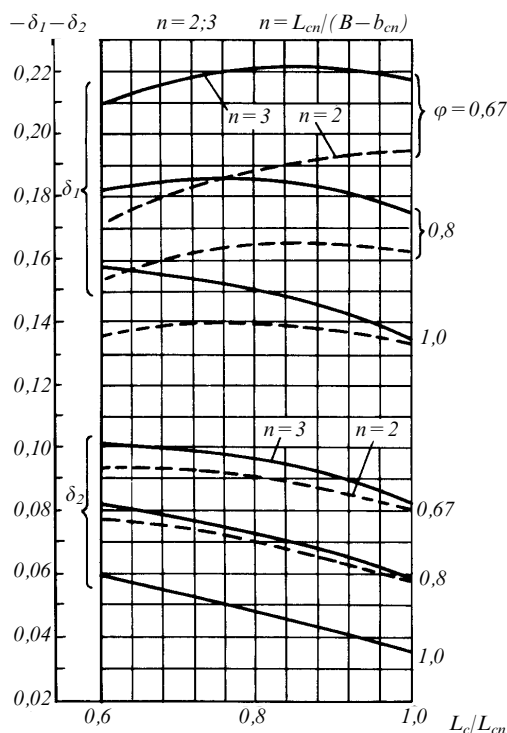


Рис. 3.13.4.5.6-2

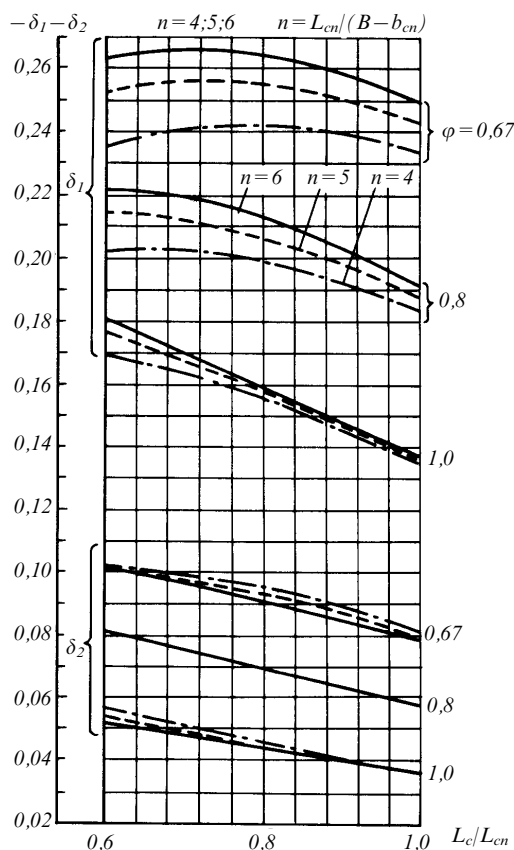


Рис. 3.13.4.5.6-3

ной поперечной связью или стойками и раскосами понтонной фермы), определяется по формуле

$$N_x = 0,75 \frac{g\Delta}{L_c} \left(1 - 1,33 \frac{L_c}{L_{cn}} \frac{y}{B}\right) c, \quad (3.13.4.5.7-1)$$

где y — отстояние рассматриваемого сечения от диаметральной плоскости дока, м;
 c — расстояние между рассматриваемыми связями, м.

При проектировании главных поперечных связей или стоек и раскосов понтонных ферм понтонных и секционных доков расчетная перерезывающая сила N_x , кН, не должна приниматься менее:

$$N_x = pcy, \quad (3.13.4.5.7-2)$$

где p — см. 3.13.3.2.2.

8 Коэффициенты допускаемых напряжений в формулах (3.13.4.5.1-2 и 3.13.4.5.2-2) при проектировании главных поперечных связей понтона (понтонных) должны быть приняты следующими: $k_\sigma = 0,85$; $k_\tau = 0,8$.

Указания по выбору допускаемых нормальных напряжений в главных продольных связях понтона монолитных доков даны в 3.13.4.6.5.

9 Толщина листовых элементов стенок главных поперечных связей должна удовлетворять требованиям к устойчивости при действии касательных и нормальных напряжений, возникающих при поперечном изгибе понтона (понтонных).

Толщина листовых элементов настила стальной палубы и днищевой обшивки должна удовлетворять требованиям к устойчивости при действии сжимающих напряжений, возникающих при поперечном изгибе понтона (понтонных).

10 Условия устойчивости должны соответствовать 1.6.5.2 и 1.6.5.3. Коэффициент k в формуле (1.6.5.2) принимается равным 0,75.

При определении эйлеровых напряжений по формулам в 1.6.5.5 следует принять $s' = s - \Delta s$, где Δs определяется согласно 3.13.1.4.

3.13.4.6 Требования к размерам элементов конструкций из условий обеспечения прочности и устойчивости при общем продольном изгибе:

1 Принятые размеры продольных связей корпусных конструкций дока (с учетом указаний в 3.13.4.6.2) должны обеспечивать требуемый момент сопротивления поперечного сечения корпуса плавучего дока.

Момент сопротивления W , см³, поперечного сечения корпуса плавучего дока должен быть не менее:

$$W = W'' \omega_k. \quad (3.13.4.6.1-1)$$

Здесь W'' — нормативный момент сопротивления поперечного сечения к концу срока службы дока, см³, определяемый по формуле

$$W'' = M \cdot 10^3 / k_\sigma \sigma_n, \quad (3.13.4.6.1-2)$$

где M — наибольший изгибающий момент, определяемый по формуле (3.13.4.6.3), кН·м;

ω_k — коэффициент, учитывающий поправку к моменту сопротивления на износ элементов конструкций, определяемый по формуле

$$\omega_k = [1 - F^{-1} \Sigma \Delta f_i \varphi_i]^{-1}, \quad (3.13.4.6.1-3)$$

F — площадь поперечного сечения корпуса плавучего дока, см², соответствующая требуемому моменту сопротивления;

Δf_i — добавка к площади сечения i -го листового пояса, учитывающая запас на его коррозионный износ, определяется по формуле

$$\Delta f_i = 10 \Delta s_i b_i, \quad (3.13.4.6.1-4)$$

$\Delta s_i = u_i T$ — уменьшение толщины i -й листовой связи вследствие износа за срок службы T , годы, при скорости коррозионного изнашивания u_i , мм/год, принимаемой согласно табл. 3.13.1.4.2, мм;

b_i — ширина i -й связи, м.

Добавки к площади поперечного сечения корпуса дока, учитывающие коррозионный износ балок набора, должны приниматься не менее определенных по следующим формулам:

для набора из таврового профиля или полового проката

$$\Delta f_i = 0,1 n_i (b_{0i} + h_{0i}) u_{ni} T, \quad (3.13.4.6.1-5)$$

где n_i — число балок набора в i -й группе;

b_{0i}, h_{0i} — ширина пояса и высота стенки тавровой балки, см (для балок из полосового проката $b_{0i} = 0$);

для набора из полособульбового проката

$$\Delta f_i = 0,86 n_i f_{0i} u_{ni} T / s_{0i}, \quad (3.13.4.6.1-6)$$

где f_{0i} — площадь сечения изолированного полособульбового профиля, см²;

u_{ni} — скорость коррозионного изнашивания балок набора i -й группы, мм/год;

s_{0i} — толщина стенки полособульба;

φ_i — множитель, учитывающий влияние изменения площади сечения i -го элемента на момент сопротивления W , определяется по формуле

$$\varphi_i = c_i^2 (F/I) + c_i / z_0, \quad (3.13.4.6.1-7)$$

где I — момент инерции поперечного сечения корпуса, см²·м², дока, соответствующий требуемому моменту сопротивления;

z_0, c_i — отстояние точки, на уровне которой определяется момент сопротивления, и центра тяжести площади сечения i -й связи (i -й группы продольных балок) от нейтральной оси, положение которой соответствует W и I ; при определении z_0 и c_i должен учитываться их знак; положительные вниз и отрицательные — вверх от нейтральной оси.

2 В расчетное поперечное сечение корпуса монолитного плавучего дока должны включаться продольные связи башен и понтона, непрерывные в средней части дока.

В расчетное поперечное сечение корпуса понтонного дока должны включаться продольные связи башен, непрерывные в средней части дока.

3 Расчетный изгибающий момент M , кН·м, должен быть определен для случаев, указанных в 3.13.3.3, по формуле

$$M = 0,125 g \Delta L_{\text{сн}} \left(1 - \frac{3\varphi - 1}{2\varphi} \frac{L_{\text{сн}}}{L_{\text{сн}}} \right) \quad (3.13.4.6.3)$$

Рекомендации по выбору расчетных значений φ и $L_{\text{сн}}$ даны в 3.13.3.3.2.

4 Коэффициент допускаемых напряжений от общего продольного изгиба в формуле (3.13.4.6.1-2) должен быть принят $k_{\sigma} = 1,0$.

5 Для монолитных доков должно выполняться условие

$$\sigma_1 + \sigma_2 \leq k_{\sigma} \sigma_n,$$

где σ_1 — напряжения в главных продольных связях понтона от общего продольного изгиба дока;

σ_2 — напряжения в главных продольных связях понтона от общего изгиба понтона.

Напряжения σ_1 , МПа, следует определять по формуле

$$\sigma_1 = 10^5 M z / I', \quad (3.13.4.6.5-1)$$

где M — см. 3.13.4.6.3;

z — отстояние рассматриваемой точки от нейтральной оси дока, м;

I' — момент инерции поперечного сечения к концу срока службы дока, см⁴.

Напряжения σ_2 , МПа, определяются по формуле

$$\sigma_2 = 10^5 M_y z' / I'_y, \quad (3.13.4.6.5-2)$$

где M_y — см. 3.13.4.5.6;

z' — отстояние рассматриваемой точки от нейтральной оси сечения главной продольной связи, м;

I'_y — момент инерции поперечного сечения главных продольных связей, определяемый с учетом износа элементов связей к концу срока службы дока и указаний в 3.13.4.5.4, см⁴.

6 При проектировании конструкций корпуса дока в средней части на длине $0,4 L_{\text{сн}}$ должны быть выполнены требования к устойчивости при общем продольном изгибе листовых элементов и продольных балок основного и рамного набора: стенок и настилов палуб башен понтонных и монолитных доков; наружной обшивки, полотнищ продольных переборок понтона и настила стапель-палубы монолитных доков; обшивки днища башен понтонных доков.

Размеры бимсов топ-палубы при поперечной системе набора, рамных бимсов топ-палубы при продольной системе набора должны быть достаточными для обеспечения устойчивости участков палубных конструкций между карлингсами, карлингсами и стенками башен или между стенками башен при отсутствии карлингсов.

7 Расчетные сжимающие напряжения σ_c , МПа, при проверке устойчивости должны быть не менее определяемых по формуле

$$\sigma_{ci} = \frac{M}{I'} z_i \cdot 10^5, \quad (3.13.4.6.7-1)$$

где M — расчетный изгибающий момент, вызывающий сжатие рассматриваемой связи i (см. 3.13.4.6.3), кН·м;

I' — фактический центральный момент инерции поперечного сечения эквивалентного бруса с учетом износа к концу срока службы дока, см⁴;

В первом приближении I , см⁴, может быть определен по формуле

$$I' = W'_d(D_0 - e) \cdot 10^2, \quad (3.13.4.6.7-2)$$

W'_d — требуемый момент сопротивления поперечного сечения эквивалентного бруса на уровне нижней кромки настила топ-палубы, определяемый согласно требованиям (3.13.4.6.1), см³;

D_0 — высота башен (для понтонных доков), м;

$D_0 = D$ — для монолитных доков;

e — отстояние нейтральной оси от основной плоскости — для монолитных доков и отстояние нейтральной оси от линии притыкания стапель-палубы к внутренним стенкам башен — для понтонных доков, м.

В первом приближении можно принять:

$e = 0,32D$ — для монолитных доков;

$e = 0,5D_0$ — для понтонных доков.

z_t — отстояние рассматриваемой связи от нейтральной оси, м (z_t измеряется: для листового элемента — от кромки наиболее удаленной от нейтральной оси; для балочного элемента палубы и днищевой обшивки — от середины толщины присоединенного пояса; для балочного элемента стенки башни, бортовой обшивки и продольной переборки понтона — от середины толщины стенки балки).

8 Условия устойчивости должны соответствовать 1.6.5.2 и 1.6.5.3. При этом коэффициент k в формулах (1.6.5.2) следует принять 0,8 для настила топ-палубы и стенок башен; для днищевой и бортовой обшивки понтона и настила стапель-палубы монолитных доков; для продольных балок основного и рамного набора.

9 Эйлеровы напряжения для листовых элементов должны определяться согласно 1.6.5.5, а для продольных балок основного и рамного набора — согласно 1.6.5.4, принимая $s' = s - \Delta s$, где Δs определяется согласно 3.13.1.4.

10 Момент инерции бимсов топ-палубы при поперечной системе набора должен удовлетворять требованиям 2.6.4.5.

Момент инерции рамных бимсов топ-палубы должен удовлетворять требованиям 2.6.4.6.5.

11 Принятые размеры элементов конструкций башен должны обеспечивать устойчивость плоской формы изгиба башни в расчетных случаях прогиба дока. Методика обоснования устойчивости плоской формы изгиба должна быть согласована с Регистром.

3.13.4.7 Контроль изгиба корпуса дока.

Изгиб корпуса дока должен контролироваться в соответствии с методикой, одобренной Регистром.

На доках длиной более 80 м должно быть предусмотрено не менее двух приборов для контроля за деформациями корпуса, различающихся по принципу действия.

Максимальная стрелка прогиба дока, указанная в инструкции по докованию, должна быть согласована с Регистром. Прогибы дока не должны превышать значений, соответствующих напряжениям, определяемым по формуле

$$\sigma(T) = (0,6 + 0,003T)\sigma_n,$$

где T — срок эксплуатации дока на момент контроля, годы;

σ_n — согласно 1.1.4.3.

3.13.4.8 Требования к перегону плавучего дока:

1 Минимальный момент сопротивления W_{min} , см³, необходимый для обеспечения прочности дока при океанской буксировке, определяется по формуле

$$W_{min} = \frac{M}{\sigma_{доп}} \cdot 10^3, \quad (3.13.4.8.1-1)$$

где M — расчетный изгибающий момент, кН·м, определяемый по формуле

$$M = 5,03k_w h_p B L_{сп}^2; \quad (3.13.4.8.1-2)$$

k_w — коэффициент волнового изгибающего момента, определяемый по формуле

$$k_w = 7,93 \cdot 10^{-3} + 4,13 \cdot 10^{-3}(L_{сп}/B) - 0,125(d_{пер}/L_{сп}); \quad (3.13.4.8.1-3)$$

$d_{пер}$ — осадка дока на миделе при перегоне, м;

h_p — расчетная высота волны, м, определяется в зависимости от длины дока;

$$h_p = 10,9 - \left(\frac{300 - L_{сп}}{100} \right)^2 \text{ при } L_{сп} < 300 \text{ м},$$

$$(3.13.4.8.1-4)$$

$$h_p = 10,9 \text{ при } L_{сп} \geq 300 \text{ м};$$

$\sigma_{доп}$ — допускаемые нормальные напряжения при общем продольном изгибе дока, МПа, принимаемые равными: 150 — для доков длиной менее 100 м; 150 + 0,75($L_{сп} - 100$) — для доков длиной от 100 до 200 м; 225 — для доков длиной более 200 м.

2 Изгибающий момент M , кН·м, на тихой воде в миделевом сечении для дока в условиях перегона должен быть уменьшен до минимально возможного уровня надлежащей балластировкой.

3 Допустимой для перегона дока считается балльность волнения, соответствующая, высоте волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$, м, определяемой по формуле

$$h_{3\%} = h_{3\%}^0 + m(\lambda_1^2/\lambda_2^2 - 1), \quad (3.13.4.8.3-1)$$

где $h_{3\%}^0$ —

расчетная высота волны, м, допускаемая при перегоне плавучего дока с $L_{сп}/B = 4,25$, определяемая по формулам:

$$h_{3\%}^0 = 0,313 + 0,0438 L_{сп} \text{ при } L_{сп} < 130 \text{ м};$$

$$h_{3\%}^0 = 3,10 + 0,0223 L_{сп} \text{ при } 130 \leq L_{сп} \leq 260 \text{ м};$$

$$h_{3\%}^0 = 0,422 + 0,0326 L_{сп} \text{ при } L_{сп} > 260 \text{ м}. \quad (3.13.4.8.3-2)$$

m — коэффициент, определяемый по формулам:

$$m = 0,483 + 0,0218 L_{сп} \text{ при } L_{сп} < 130 \text{ м};$$

$$m = 2,42 + 0,00685 L_{сп} \text{ при } 130 \leq L_{сп} \leq 260 \text{ м};$$

$$m = 0,356 + 0,0148 L_{сп} \text{ при } L_{сп} > 260 \text{ м}. \quad (3.13.4.8.3-3)$$

λ_1 и λ_2 — коэффициенты, определяемые по формулам:

$$\lambda_1 = M/M^0;$$

$$\lambda_2 = 1,276 - 0,065(L_{сп}/B); \quad (3.13.4.8.3-4)$$

M^0 — базисный изгибающий момент, кН·м, определяемый по формуле

$$M^0 = 0,77 \cdot 10^{-2} L_{сп}^{3,65} / \eta, \quad (3.13.4.8.3-5)$$

η — см. 1.1.4.3;
 M — изгибающий момент, кН·м, соответствующий фактическому ресурсу общей продольной прочности корпуса плавучего дока, определяемый по формуле

$$M = k_{\sigma} \sigma_n W 10^{-3}; \quad (3.13.4.8.3-6)$$

W — фактический минимальный момент сопротивления поперечного сечения корпуса дока на момент перегона;

$k_{\sigma} = 0,8$ — коэффициент допускаемых нормальных напряжений;

σ_n — см. 1.1.4.3.

.4 Соответствие между допустимой балльностью волнения при перегоне и высотой волны 3%-ной обеспеченности должно устанавливаться по табл. 3.13.4.8.4.

.5 Обоснование возможности перегона дока, архитектурно-конструктивные особенности и соотношение главных размерений которого

Таблица 3.13.4.8.4

Допустимая балльность волнения	$h_{3\%}$, м
5	2,0 — 3,5
6	3,5 — 6,0
7	6,0 — 8,5
8	8,5 — 11,0
9	11,0

отличаются от указанных в 3.13.1.1, выполняется по методике, согласованной с Регистром.

.6 Перегон дока в пределах одного моря допускается при прогнозировании внешних условий (балльность волнения), соответствующих требованиям 3.13.4.8.3 — 3.13.4.8.5.

ПРИЛОЖЕНИЕ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ КОРПУСА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Определения.

Грунт — тонкое покрытие, наносимое после подготовки поверхности, но до начала производства с целью защиты от коррозии в процессе производства.

Защитное покрытие — окончательное покрытие, защищающее конструкцию от коррозии.

Конструктивные испытания — гидростатические испытания для проверки непроницаемости, а также правильности конструктивного решения, принятого в проекте. Если возникают практические затруднения (например, в создании необходимого напора на верхнюю часть танка или цистерны) и проведение гидростатических испытаний в полном объеме невозможно, гидростатические испытания могут быть заменены гидропневматическими. Условия проведения гидропневматических испытаний, насколько это возможно, должны воспроизводить реальную нагрузку на танк или цистерну.

Гидропневматические испытания — сочетание гидростатических испытаний и испытаний надувом воздуха, при которых танк или цистерна доверху заполняются водой, а затем создается дополнительное давление воздуха. Значение избыточного давления воздуха устанавливается по согласованию с Регистром, но должно по крайней мере соответствовать 2.2.

Испытания надувом воздуха — испытания воздухом либо иной средой для проверки непроницаемости конструкции.

Испытания струей воды из шланга проводятся для проверки непроницаемости конструктивных элементов, не подлежащих гидростатическим испытаниям или испытаниям надувом воздуха, а также других элементов, обеспечивающих водонепроницаемость корпуса или его непроницаемость при воздействии моря.

1.2 Применение.

Нижеприведенные требования регламентируют условия проведения испытаний следующих конструкций:

танков и цистерн, включая вкладные цистерны;

водонепроницаемых конструкций или конструкций, непроницаемых при воздействии моря.

Целью испытаний является проверка непроницаемости и/или прочности конструктивных элементов во время постройки судна или при проведении большого ремонта.

Испытания должны проводиться в присутствии инспектора на стадии, близкой к завершающей, с тем чтобы любые последующие работы не могли нарушить прочность и непроницаемость конструкции.

Общие требования к испытаниям приведены в табл. 3.

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Конструктивные испытания.

Конструктивные испытания могут проводиться после нанесения грунта.

Конструктивные испытания могут проводиться после нанесения защитного покрытия при выполнении одного из двух условий:

все сварочные работы завершены, и сварные швы тщательно визуально проверены инспектором до нанесения защитного покрытия;

проведены испытания надувом воздуха до нанесения защитного покрытия.

Если испытания надувом воздуха не проводились, то защитное покрытие должно наноситься после конструктивных испытаний:

всех монтажных сварных швов, выполненных как автоматической сваркой, так и ручной;

всех выполненных ручной сваркой угловых сварных соединений на границах танков и цистерн, а также всех сварных швов, выполненных ручной сваркой с проваром.

2.2 Испытания надувом воздуха.

Выполняемые в соответствии с таблицей испытания надувом воздуха должны проводиться при избыточном давлении 15 кПа.

До начала осмотра рекомендуется поднять давление в танке или цистерне до 20 кПа и поддерживать его на этом уровне приблизительно в течение 1 ч (при этом вблизи танка или цистерны должен находиться персонал в минимальном количестве), а затем понизить давление до испытательного.

После стабилизации давления на уровне 20 кПа допускается проводить испытания, не понижая давления, при условии обеспечения надлежащего уровня безопасности персонала, принимающего участие в испытаниях.

Сварные швы должны быть покрыты эффективным пенообразующим составом.

Во избежание возникновения чрезмерного давления в испытываемом отсеке и с целью проверки испытательного давления следует установить U-образную трубку, заполненную водой до уровня, соответствующего испытательному давлению. Поперечное сечение U-образной трубки должно быть больше, чем у трубки, по которой подается воздух. Кроме того, испыта-

тельное давление должно быть проверено при помощи одного контрольного манометра.

Могут быть допущены иные достаточно надежные способы испытаний. В частности, на испытываемом отсеке могут быть установлены два манометра и предохранительный клапан. Штуцеры для установки манометров и предохранительного клапана следует размещать на крышках горловин, на временных заглушках или в других местах, удобных для обслуживания. Манометры должны иметь класс точности 1,5 — 2,5 и предел измерения на одну треть больше испытательного давления. Цена деления шкалы манометра должна быть не более 2 кПа.

Испытания надувом воздуха должны проводиться, до нанесения защитного покрытия, на всех угловых сварных соединениях, расположенных на границах танков или цистерн; сварных швах с полным проваром и монтажных швах, за исключением швов, выполненных автоматической сваркой. Инспектор может потребовать проведения таких же испытаний на выборочных участках монтажных швов, выполненных автоматической сваркой, а также домонтажных швов, выполненных ручной или автоматической сваркой, с учетом процедур контроля качества, применяемых на верфи. Прочие швы могут испытываться надувом воздуха после нанесения защитного покрытия при условии, что эти швы подверглись тщательному визуальному осмотру.

По согласованию с Регистром могут быть приняты иные методы испытаний.

2.3 Испытания струей воды из шланга.

Если для проверки непроницаемости конструкций, перечисленных в таблице, требуются испытания струей воды из шланга, минимальное давление в стволе должно быть не менее 200 кПа. Отстояние ствола от испытываемого участка не должно превышать 1,5 м. Диаметр насадки должен быть не менее 12 мм.

2.4 Гидропневматические испытания.

При проведении гидропневматических испытаний следует соблюдать те же меры безопасности, что и при испытании надувом воздуха.

2.5 Прочие методы испытаний.

Регистром могут быть допущены другие методы испытаний, если они будут признаны эквивалентными.

Таблица

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ

№ п/п	Испытываемая конструкция	Тип испытаний	Испытательное давление	Примечания
1	Отсеки двойного дна	Конструктивные испытания ¹	Напор столба воды до палубы переборки или до верха воздушной трубы, в зависимости от того, что больше	Границы отсеков должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны
2	Отсеки двойного борта	Конструктивные испытания ¹	Напор воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху	Границы отсеков должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны
3	Переборки танков или цистерн, диптанки Топливные цистерны	Конструктивные испытания ¹ Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху, или давления, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен ²	Границы отсеков должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны
4	Балластные трюмы судов для навалочных грузов	Конструктивные испытания ¹	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 0,9 м от верха люка	
5	Форпик и ахтерпик, используемые в качестве цистерны	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от верхней точки цистерны	Ахтерпик испытывается после установки дейдвудной трубы и гельмпортной трубы
	Форпик, не используемый в качестве цистерны	См. примечание 1		
	Ахтерпик, не используемый в качестве цистерны	Испытания наддувом воздуха		
6	Ковфердамы	Конструктивные испытания ³	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от верхней точки кофердама	
7	Водонепроницаемые переборки	См. примечание 1 ⁴		
8	Водонепроницаемые двери ниже надводного борта или палубы переборки	См. примечание 2		
9	Рули пустотелые, полости стационарных и поворотных насадок, полые элементы крыльевых устройств	Испытания наддувом воздуха		
10	Туннель гребного вала вне района диптанков	Испытания струей воды из шланга		
11	Лацпорты	Испытания струей воды из шланга		
12	Водонепроницаемые люковые закрытия судов для навалочных грузов	Испытания струей воды из шланга		
	Водонепроницаемые люковые закрытия нефтенавалочных судов	Конструктивные испытания ¹	Напор столба воды 2,4 м от люкового закрытия, но не менее давления, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен	Должно быть испытано по крайней мере каждое второе люковое закрытие

Продолжение табл.

№ п/п	Испытываемая конструкция	Тип испытаний	Испытательное давление	Примечания
13	Люковые закрытия и другие закрытия, непроницаемые при воздействии моря	Испытания струей воды из шланга		
14	Цепной ящик (если он расположен в корму от таранной переборки)	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха ящика	
15	Вкладные цистерны	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 0,9 м	
16	Балластно-распределительные каналы	Конструктивные испытания	Максимальное давление балластного насоса	
17	Вкладные цистерны наливных судов, перевозящих пищевые жидкости	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 0,9 м	
18	Танки и вкладные цистерны химвозов	Конструктивные испытания	Напор столба воды до уровня на 2,4 м выше верхней границы танка или цистерны, но не менее давления, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен	Г р а н и ц ы г р у з о в ы х помещений должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны

¹ Могут быть допущены испытания наддувом воздуха или гидропневматические испытания при условии выполнения требований, изложенных в п. 2.2. При этом по крайней мере один отсек, цистерна или танк каждого типа должны быть подвергнуты конструктивным испытаниям; такие отсек, цистерна или танк должны быть выбраны при одобрении проекта. Для серийных судов и судов, аналогичных головному, допускается не повторять конструктивные испытания отсеков, танков или цистерн. Замена конструктивных испытаний испытаниями наддувом воздуха или гидропневматическими испытаниями не распространяется на конструкции, ограничивающие грузовые помещения наливных и нефтенавалочных судов, а также на танки и цистерны для перевозки несовместимых жидких грузов и грузов, загрязняющих окружающую среду. Если конструктивные испытания выявят недостаточную прочность или другие значительные дефекты отсека, цистерны или танка, не обнаруженные при испытании наддувом аналогичных помещений, все отсеки, танки или цистерны должны быть подвергнуты конструктивным испытаниям.

² Там, где это применимо, самую высокую точку танка следует определять до палубы, не учитывая люки. Для трюмов, предназначенных для жидкого груза или балласта и имеющих большие люковые закрытия, в качестве самой высокой точки следует принимать верх люка.

³ По усмотрению Регистра могут быть допущены испытания наддувом воздуха или гидропневматические испытания при условии требований, изложенных в 2.2.

⁴ Если проведение испытаний струей воды из шланга невозможно без повреждения установленного оборудования (механизмов, кабелей, распределительных щитов, изоляции и т.д.), эти испытания, по усмотрению Регистра, могут быть заменены тщательным визуальным осмотром всех узлов пересечения и сварных швов; при необходимости, могут быть потребованы испытания непроницаемости методом капиллярного или ультразвукового контроля.

Примечание 1

Правило 14 главы II-1 Конвенции СОЛАС-74

Конструкция и первоначальные испытания водонепроницаемых переборок и т.п. на пассажирских и грузовых судах

1 Каждая поперечная или продольная водонепроницаемая переборка деления на отсеки должна иметь такую конструкцию, чтобы при надлежащем запасе прочности она могла выдерживать давление наибольшего возможного столба воды до предельной линии погружения. Конструкция этих переборок должна отвечать требованиям Администрации.

2.1 Уступы и выступы (реcessы) в переборках должны быть водонепроницаемыми и такими же прочными, как и соседние участки самих переборок.

2.2 Если шпангоуты или бимсы проходят через водонепроницаемую палубу или переборку, водонепроницаемость такой палубы или переборки должна обеспечиваться ее конструкцией без применения дерева или цемента.

3 Испытание главных отсеков путем наполнения их водой не обязательно. В тех случаях, когда испытание отсеков путем наполнения их водой не проводится, обязательным является испытание струей воды из шланга. Это испытание должно проводиться на возможно более поздней стадии постройки судна. В любом случае должна проводиться тщательная проверка водонепроницаемости переборки.

4 Форпик, двойное дно (включая коробчатые кили) и внутренние борта должны испытываться путем налива воды под напором, соответствующим требованиям пункта 1.

5 Цистерны для жидкостей, являющиеся частью деления судна на отсеки, должны испытываться на непроницаемость путем налива воды под напором, соответствующим самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки или на две трети высоты от верхней кромки горизонтального кила до предельной линии погружения в районе расположения цистерн, смотря по тому, что больше. При этом испытательный напор ни в коем случае не должен быть менее 0,9 м над верхом цистерны.

Продолжение табл.

6 Испытания, упомянутые в пунктах 4 и 5, проводятся с целью проверки водонепроницаемости конструкций деления на отсеки и не должны рассматриваться как испытания, подтверждающие годность какого-либо отсека для хранения жидкого топлива или для других специальных целей, для которых может потребоваться более жесткое испытание в зависимости от высоты возможного уровня жидкости в цистерне или в присоединяемых к ней трубах.

Примечание 2

Правило 18 главы II-1 Конвенции СОЛАС-74

Конструкция и первоначальные испытания водонепроницаемых дверей иллюминаторов и т. п. на пассажирских и грузовых судах

1. На пассажирских судах:

.1 конструкция, материалы и качество изготовления всех водонепроницаемых дверей, иллюминаторов, лацпортов, грузовых и угольных портов, клапанов, труб, зольных и мусорных рукавов, упомянутых в настоящих правилах, должны отвечать требованиям Администрации;

.2 рамы вертикальных водонепроницаемых дверей не должны иметь в нижней части паза, где может скапливаться мусор, препятствующий надлежащему закрытию дверей.

2. На пассажирских и грузовых судах каждая водонепроницаемая дверь должна испытываться напором столба воды высотой до палубы переборок или до палубы надводного борта соответственно. Такое испытание должно проводиться до сдачи судна в эксплуатацию либо до, либо после установки дверей.

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1.1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на устройства, оборудование и снабжение морских судов, плавающих в водоизмещающем состоянии. На суда на подводных крыльях, на воздушной подушке, на глиссеры и на другие подобные суда требования настоящей части, кроме случаев, конкретно оговоренных ниже, распространяются в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо, а сами устройства, оборудование и снабжение этих судов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.2 Устройства, оборудование и снабжение, предназначенные для специальных целей (например, авантовое и папильонажное устройства днюглубительных снарядов, глубоководное якорное устройство на судах специального назначения и им подобные), надзору Регистра не подлежат.

1.1.3 Настоящая часть Правил распространяется на плавучие металлические двухбашенные доки, кроме случаев конкретно оговоренных, в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо. Условия раскрепления плавучих доков в конкретном пункте его эксплуатации, а также выбор типа и характеристик устройств, оборудования и снабжения (якорного, швартовного и т. п.), применяемых для этих целей, настоящими Правилами не устанавливаются.

Глава 1.2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в Общих положениях о надзорной деятельности и в [части I «Классификация»](#).

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

1.2.1 Ватерлинии.

Аварийные ватерлинии — ватерлинии поврежденного судна после затопления соответствующих отдельных отсеков или их комбинаций, регламентированных [частью V «Деление на отсеки»](#).

Летняя грузовая ватерлиния — ватерлиния, находящаяся на уровне центра круга грузовой марки при положении судна без крена и дифферента.

Летняя лесная грузовая ватерлиния — ватерлиния, находящаяся на уровне

верхней кромки летней лесной грузовой марки, если последняя судну назначена.

Самая высокая грузовая ватерлиния — ватерлиния, находящаяся на уровне самой высокой назначенной судну зональной или сезонной грузовой марки, включая грузовые марки для пресной воды.

Самая высокая грузовая ватерлиния деления судна на отсеки — самая высокая ватерлиния, при которой еще выполняются требования [части V «Деление на отсеки»](#).

Предельная линия погружения при доковании — огибающая ватерлиний, соответствующих максимально допустимым посадкам плавучих доков и наплавных судов при проведении доковых операций.

1.2.2 Размерения и осадка судна.

Длина судна L — 96% длины по ватерлинии, проходящей на высоте, равной 85% наименьшей теоретической высоты борта, или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

Если форштевень имеет вогнутую форму выше ватерлинии, длина судна измеряется от точки, лежащей на этой ватерлинии и являющейся проекцией крайней (на участке выше ватерлинии) кормовой точки форштевня на эту же ватерлинию.

На судах, спроектированных с дифферентом, ватерлиния, по которой измеряется длина судна, должна быть параллельна конструктивной ватерлинии.

Длина плавучего дока L — расстояние, измеренное на уровне стапель-палубы параллельно основной линии между внутренними кромками торцевых переборок понтона.

Осадка судна d — вертикальное расстояние, измеренное на миделе от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней (наружной — для судов с неметаллической обшивкой) поверхности наружной обшивки к брусковому килю до летней грузовой ватерлинии.

Теоретическая высота борта судна — вертикальное расстояние от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до верхней кромки бимса палубы надводного борта у борта.

На судах, имеющих закругленное соединение

указанной палубы с бортом, теоретическая высота борта измеряется до точки пересечения продолженных теоретических линий палубы надводного борта и борта, как если бы это соединение было угловым.

Если палуба надводного борта в продольном направлении имеет уступ и возвышенная часть палубы простирается над точкой измерения высоты борта, то высота борта должна измеряться до условной линии, являющейся продолжением нижней части палубы параллельно возвышенной части.

Ширина судна B — наибольшая ширина, измеренная на миделе между наружными кромками шпангоута на судах с металлической обшивкой и между наружными поверхностями корпуса на судах с обшивкой из другого материала.

1.2.3 Надстройки, рубки.

Надстройка — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта, простирающееся от борта до борта или отстоящее от любого из бортов судна на расстояние не более 4% ширины судна B .

Надстройка может быть сплошной, простирающейся по всей длине судна L , и раздельной, простирающейся только на определенном участке этой длины. И сплошные, и раздельные надстройки могут располагаться одним или несколькими ярусами.

Рубка — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта или на палубе надстройки, не достигающее до бортов судна на расстояние более 4% ширины судна B и имеющее двери, окна и другие подобные отверстия в наружных переборках. Рубки могут располагаться одним или несколькими ярусами.

Ящик — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта, не достигающее до бортов судна на расстояние более 4% ширины судна B и не имеющее дверей, окон и других подобных отверстий в наружных стенках.

1.2.4 Непроницаемость.

Непроницаемый под напором — термин, относящийся к закрытиям отверстий и означающий, что при действии давления жидкости с указанным напором она через эти отверстия не проникает.

Непроницаемый при воздействии моря — термин, относящийся к закрытиям отверстий в надводной части судна и означающий, что при накате волн и других возможных воздействиях моря вода через эти отверстия внутрь судна не проникает. Указанные закрытия должны выдерживать испытание поливанием из брандспойта, выходное отверстие которого имеет диаметр не менее 16 мм, а напор воды в шланге

обеспечивает высоту струи воды, выбрасываемой вверх, не менее 10 м, причем поливание должно производиться перпендикулярно к испытываемой поверхности с расстояния до испытываемого участка не более 3 м.

1.2.5 Палубы.

Палуба верхняя — самая верхняя непрерывная по всей длине судна палуба.

Верхняя палуба может иметь уступ или уступы.

Палуба возвышенного квартердека — верхний кормовой участок уступчатой палубы судна, нижний носовой участок которой принят за часть палубы надводного борта.

Палуба надводного борта — палуба, от которой измеряется надводный борт.

При наличии у палубы судна уступа или уступов за палубу надводного борта принимается нижний участок этой палубы и условное его продолжение за уступ в нос или корму соответственно до крайней носовой или кормовой оконечности судна.

Палуба надстройки, рубки или ящика — палуба, покрывающая соответственно надстройку, рубку или ящик.

Палубы первого, второго и т.д. ярусов надстроек и рубок — палубы надстроек и рубок первого, второго и т.д. ярусов, считая от палубы надводного борта.

Палуба переборок — палуба, до которой доведены главные поперечные водонепроницаемые переборки деления судна на отсеки.

Палуба переборок может иметь уступ или уступы, образуемые как главными поперечными водонепроницаемыми переборками, идущими до киля, так и поперечными водонепроницаемыми переборками, не достигающими до него.

Палубы нижние — палубы, расположенные ниже верхней палубы.

Открытая палуба — палуба, полностью открытая воздействию окружающей среды сверху и не менее чем с двух сторон.

Стапель-палуба дока — палуба, на которую устанавливается докуемое судно.

Топ-палуба дока — верхняя палуба дока (верхняя палуба башен).

1.2.6 Перпендикуляры и мидель.

Мидель — середина длины судна L .

Носовой и кормовой перпендикуляры — вертикальные линии в диаметральной плоскости, проходящие соответственно через носовой и кормовой конец длины судна L .

1.2.7 Суда.

Судно типа «А» — судно для перевозки только жидких грузов наливом. Грузовые отсеки этого судна имеют лишь небольшие отверстия для доступа, закрытые крышками на прокладках,

непроницаемыми под соответствующим внутренним напором жидкости, которая перевозится в отсеках. Кроме того, судно типа «А» должно иметь ряд других особенностей, подробности о которых приведены в Правилах о грузовой марке морских судов и которые позволяют назначить этому судну надводный борт по табл. 4.1.2.3, 6.4.2.2 или 6.4.3.2 этих Правил.

Судно типа «В» — судно, которое не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к судам типа «А», и которому надводный борт назначается по табл. 4.1.3.2, 6.4.2.3 или 6.4.3.3 Правил о грузовой марке морских судов.

Если судну типа «В» в результате его особенностей, подробности о которых приведены в Правилах о грузовой марке морских судов, разрешено уменьшение табличного надводного борта вплоть до полной разницы между величинами табл. 4.1.2.3, 6.4.2.2, 6.4.3.2 и табл. 4.1.3.2, 6.4.2.3, 6.4.3.3 указанных Правил, то даже эти особенности не могут служить основанием для отнесения судна к типу «А».

Наплавное судно — сухогрузное судно, приспособленное для производства погрузочно-разгрузочных работ с использованием принципа докования в портах и защищенных акваториях.

1.2.8 Средства активного управления судами (САУС) — специальные движительно-рулевые устройства и их любое сочетание либо между собой, либо с главными движителями, способные создавать упор или тягу, направленные как под фиксированным углом к диаметральной плоскости судна, так и под изменяющимся углом, либо на всех ходовых режимах, либо на части режимов, включая малые хода, а также при отсутствии хода.

Средствами активного управления судами являются поворотные винтовые колонки, включая откидные и выдвижные винторулевые колонки, активные рули, крыльчатые движители, водометы, движители в поперечном канале (подруливающие устройства), отдельные поворотные насадки и другие устройства подобного назначения.

Требования к конструкции и проектированию САУС, исключая отдельные поворотные насадки и рулевую часть активных рулей, изложены в части VII «Механические установки». Требования к САУС систем динамического позиционирования ПБУ должны выполняться с учетом Правил классификации и постройки плавучих буровых установок.

1.2.9 Рулевой привод.

Главный рулевой привод — механизмы, исполнительные приводы перекачки руля или поворотной насадки, силовые агрегаты рулевого привода, если последние имеются, а также вспомогательное оборудование и средства при-

ложения крутящего момента к баллеру (например, румпель или сектор), необходимые для перекачки руля или поворотной насадки с целью управления судном в нормальных условиях эксплуатации.

Вспомогательный рулевой привод — оборудование, не являющееся какой-либо частью главного рулевого привода, необходимое для управления судном в случае выхода из строя главного рулевого привода, за исключением румпеля, сектора или других элементов, предназначенных для той же цели.

Силовой агрегат рулевого привода:

при электрическом рулевом приводе — электродвигатель с относящимся к нему электрооборудованием;

при электрогидравлическом рулевом приводе — электродвигатель с относящимся к нему электрооборудованием и соединенным с ним насосом;

при ином гидравлическом рулевом приводе — приводной двигатель и соединенный с ним насос.

Силовая система — гидравлическое устройство, предназначенное для создания усилия с целью поворота баллера руля или поворотной насадки, состоящее из силового агрегата или агрегатов рулевого привода и относящихся к ним трубопроводов и арматуры, а также исполнительного привода перекачки руля или поворотной насадки. Силовые системы могут иметь общие механические элементы, т. е. румпель, сектор и баллер, или другие элементы, предназначенные для той же цели.

Система управления рулевым приводом — устройство, посредством которого команды передаются с ходового мостика к силовым агрегатам рулевого привода. Системы управления рулевым приводом включают датчики, приемники, гидравлические насосы системы управления и относящиеся к ним двигатели, органы управления двигателями, трубопроводы и кабели.

Глава 1.3. ОБЪЕМ НАДЗОРА

1.3.1 Общие положения по надзору за судовыми устройствами, оборудованием и снабжением изложены в Общих положениях о надзорной деятельности и в [части I «Классификация»](#).

1.3.2 Надзору Регистра подлежат при изготовлении следующие изделия, входящие в состав судовых устройств:

1.3.2.1 Рулевое устройство:

- 1** баллеры;
- 2** перо руля;

- .3 поворотные насадки;
- .4 съемные рудерпосты;
- .5 штыки рулей и поворотных насадок;
- .6 втулки штырей;
- .7 детали соединений баллеров, баллера с пером руля и поворотной насадкой, соединений съемного рудерпоста с ахтерштевнем (муфты, шпонки, болты, гайки и т. п.);

.8 детали системы ограничителей перекладки пера руля и поворотной насадки;

.9 подшпишки баллеров;

.10 средства активного управления судами (только в случае, указанном в 2.1.3.2).

1.3.2.2 Якорное устройство:

- .1 якоря;
- .2 якорные цепи или тросы;
- .3 якорные стопоры;
- .4 устройства для отдачи коренного конца якорной цепи или троса;
- .5 якорные клюзы.

1.3.2.3 Швартовное устройство:

- .1 швартовные тросы;
- .2 швартовные кнехты, утки, киповые планки, клюзы, роульсы и стопоры.

1.3.2.4 Буксирное устройство:

- .1 буксирные тросы;
- .2 буксирные битенги, кнехты, киповые планки, клюзы и стопоры;
- .3 буксирные гаки и дуги с деталями их крепления к корпусу;
- .4 буксирные канифас-блоки;

1.3.2.5 Мачты и их такелаж:

- .1 металлический и деревянный рангоут, рангоут из стеклопластика;
- .2 тросы стоячего такелажа;
- .3 несъемные детали мачт и их стоячего такелажа (обухи, бугели и т. д.);
- .4 съемные детали стоячего такелажа (скобы, талрепы и т. д.).

1.3.2.6 Закрытия отверстий в корпусе, надстройках и рубках:

- .1 бортовые и палубные иллюминаторы;
- .2 двери лацпортов;
- .3 двери в надстройки и рубки;
- .4 сходные, световые и вентиляционные люки;
- .5 вентиляционные трубы;
- .6 горловины глубоких и других цистерн;
- .7 крышки грузовых люков на сухогрузных и наливных судах;

.8 крышки люков грузовых отсеков на наливных судах;

.9 двери в переборках деления судна на отсеки.

1.3.2.7 Оборудование помещений:

- .1 настил и обшивка в грузовых трюмах;
- .2 двери судовых помещений на путях эвакуации;

- .3 наклонные и вертикальные трапы;
- .4 леерное ограждение, фальшборт и переходные мостики;

.5 направляющие элементы в трюмах контейнеровозов.

1.3.2.8 Аварийное снабжение:

- .1 пластыри;
- .2 инструменты аварийного снабжения;
- .3 материалы аварийного снабжения.

1.3.3 Надзор Регистра за изготовлением изделий, указанных в 1.3.2.1.6, 1.3.2.1.7, 1.3.2.1.8, 1.3.2.1.9, 1.3.2.2.5, 1.3.2.3.2, 1.3.2.4.2, 1.3.2.5, 1.3.2.6.5, 1.3.2.6.6, 1.3.2.7 и 1.3.2.8 ограничивается только рассмотрением соответствующей технической документации.

1.3.4 На все изделия, перечисленные в 1.3.2, Регистру должны быть представлены:

- .1 сборочный чертеж;
- .2 расчеты (штампы об одобрении не ставятся);
- .3 чертежи узлов и деталей, если они изготавливаются не по стандартам или техническим условиям, одобренным Регистром.

1.3.5 Материалы, применяемые для изделий, указанных в 1.3.2.1.1—1.3.2.1.5, 1.3.2.2.1, 1.3.2.2.2, 1.3.2.4.3, 1.3.2.6.2, 1.3.2.6.7 и 1.3.2.6.9, при изготовлении подлежат надзору Регистра.

1.3.6 Следующие устройства, оборудование и снабжение подлежат надзору Регистра в процессе постройки судна:

- .1 рулевое устройство;
- .2 якорное устройство;
- .3 швартовное устройство;
- .4 буксирное устройство;
- .5 мачты и их такелаж;
- .6 устройство и закрытие отверстий в корпусе, надстройках и рубках;
- .7 устройство и оборудование помещений;
- .8 аварийное снабжение;
- .9 направляющие элементы в трюмах контейнеровозов;
- .10 средства активного управления судном (см. 2.1.3).

Глава 1.4. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.4.1 На судах, перевозящих наливом воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки 60°C и ниже, установка механизмов непосредственно на палубах, являющихся верхом отсеков для груза и топливных бункеров, не допускается. В этом случае механизмы должны устанавливаться на специальные фундаменты, конструкция которых обеспечивает беспрепятственную циркуляцию воздуха под механизмами.

Глава 1.5. ВОЗНИКАЮЩИЕ И ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

1.5.1 Там, где в тексте настоящей части Правил упоминаются возникающие напряжения, под ними понимаются приведенные напряжения $\sigma_{пр}$, МПа, вычисляемые по формуле

$$\sigma_{пр} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}, \quad (1.5.1)$$

где σ — нормальные напряжения в рассматриваемом сечении, МПа;

τ — касательные напряжения в рассматриваемом сечении, МПа.

По этим напряжениям должна производиться проверка условий прочности.

1.5.2 Допускаемые напряжения, с которыми сравниваются приведенные при проверке условий прочности, регламентированы настоящей частью в долях предела текучести применяемого материала; при этом (если иное особо не оговорено) предел текучести должен приниматься не более 0,7 предела прочности того же материала.

Глава 1.6. МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

1.6.1 Стальные поковки и отливки, листовая, профильная и сортовая сталь, сталь для цепей, применяемые для изделий, указанных в 1.3.2.1.1 — 1.3.2.1.5, 1.3.2.1.7, 1.3.2.2.1, 1.3.2.2.2, 1.3.2.4.3, 1.3.2.6.2, 1.3.2.6.7 и 1.3.2.6.9, должны удовлетворять требованиям части XIII «Материалы». Материалы для остальных изделий устройств, оборудования и снабжения, если иное не оговорено в Правилах особо, должны удовлетворять требованиям, указанным в документации одобренного Регистром проекта.

1.6.2 Выбор категорий листовой и профильной стали (см. табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2 части XIII «Материалы») для изделий, указанных в 1.3.2.1.2 и 1.3.2.1.3, должен производиться в соответствии с 1.2.3.1 части II «Корпус» как для группы II; причем у судов с ледовыми усилениями категорий ЛУ4 и выше и ледоколов должна применяться сталь не ниже категории В, а для пера руля ледоколов — не ниже категории D. Для изделий, указанных в 1.3.2.6.2, выбор категорий листовой и профильной стали основных несущих связей набора и настила секций, конструкций, обеспечивающих фиксацию изделий в походном положении, а также ответственных деталей приводов изделий, предназначенных для открывания в море, должен производиться в соответствии с 1.2.3.1 части II «Корпус» как для группы II.

1.6.3 Сварка элементов конструкции судовых устройств, оборудования и снабжения должна

быть выполнена в соответствии с требованиями части XIV «Сварка»; сварные конструкции и соединения изделий, указанных в 1.3.2.6.2, 1.3.2.6.7 и 1.3.2.6.9, кроме того, должны удовлетворять применимым требованиям гл. 1.7 части II «Корпус».

Глава 1.7. РАСЧЕТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ УСКОРЕНИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ВОЛНЕНИЯ

1.7.1 Указанные в этой главе расчетные безразмерные, отнесенные к ускорению силы тяжести коэффициенты ускорения, следует применять для расчета нагрузок в оборудовании, устройствах и комплектах грузовых единиц на судах неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I.

Для судов других районов плавания допускается применять коэффициенты ускорения, отличающиеся от данных требований, которые необходимо доказать соответствующими расчетами, признанными Регистром.

1.7.2 Безразмерный коэффициент ускорения вследствие вертикальной, килевой и бортовой качки a_z , действующий перпендикулярно к плоскостям ватерлиний судна, определяется по формуле

$$a_z = \pm a_0 \sqrt{1 + (5,3 - \frac{45}{L})^2 (\frac{x}{L} - 0,45)^2 (\frac{0,6}{C_B})^{3/2}}, \quad (1.7.2-1)$$

$$\text{где } a_0 = 0,2 \frac{V}{\sqrt{L}} + \frac{34 - 600/L}{L}; \quad (1.7.2-2)$$

V — наибольшая скорость судна при переднем ходе и осадке по летнюю грузовую ватерлинию на тихой воде, уз;

L — длина судна, м;

x — отстояние центра масс данного оборудования, устройства или комплекта грузовых единиц от кормового перпендикуляра, м;

C_B — коэффициент полноты водоизмещения при осадке по летнюю грузовую ватерлинию.

Коэффициент a_z не содержит составляющей силы тяжести.

1.7.3 Безразмерный коэффициент ускорения вследствие поперечного перемещения, рысканья и бортовой качки a_y , действующий перпендикулярно к диаметральной плоскости судна, определяется по формуле

$$a_y = \pm a_0 \sqrt{0,6 + 2,5 (\frac{x}{L} - 0,45)^2 + k_1 (1 + 0,6k_1 \frac{z}{B})^2}, \quad (1.7.3-1)$$

где k_1 — коэффициент остойчивости, определяемый по формуле

$$k_1 = \frac{13\overline{GM}}{B}. \quad (1.7.3-2)$$

Если согласно формуле (1.7.3-2) $k_1 < 1,0$, то для расчета a_y принимается $k_1 = 1,0$;
 $\overline{GM}$ — поперечная метацентрическая высота нагруженного судна с объемом и распределением запасов, дающими наибольшее значение для $\overline{GM}$, м;
 B — ширина судна, м;
 z — вертикальное отстояние центра масс данного оборудования, устройства или комплекта грузовых единиц от летней грузовой ватерлинии, м.
 z принимается положительным над летней грузовой ватерлинией и отрицательным под летней грузовой ватерлинией.

Коэффициент a_y содержит составляющую силу тяжести вследствие бортовой качки.

1.7.4 Безразмерный коэффициент ускорения вследствие продольного перемещения и килевой качки a_x , действующий перпендикулярно к плоскости мидель-шпангоута судна, определяется по формуле

$$a_x = \pm a_0 \sqrt{0,06 + k_2^2 - 0,25k_2}, \quad (1.7.4-1)$$

где k_2 — коэффициент, определяемый по формуле

$$k_2 = \left(0,7 - \frac{L}{1200} + 5 \frac{z}{L}\right) \frac{0,6}{C_B}. \quad (1.7.4-2)$$

Коэффициент a_x содержит составляющую силы тяжести вследствие килевой качки.

1.7.5 Для определения нагрузок следует принимать, что ускорения, рассчитанные с помощью коэффициентов a_x , a_y и a_z , действуют независимо друг от друга.

Раздел 2. РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО

Глава 2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Каждое судно, за исключением судовых барж, должно иметь надежное устройство, обеспечивающее его поворотливость и устойчивость на курсе (см. гл. 2.10). Такими устройствами могут быть: рулевое устройство, устройство с поворотной насадкой и другие, одобренные Регистром.

На несамостоятельных судах технического флота с учетом района плавания и условий эксплуатации Регистр может допустить не устанавливать такое устройство, либо ограничиться установкой стабилизатора. Район плавания и условия эксплуатации, при которых может быть допущено не устанавливать такое устройство либо устанавливать только стабилизаторы, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.2 Настоящий раздел распространяется только на рулевые устройства, которые имеют обычные рули или поворотные насадки с обтекаемыми профилями с жестко закрепленными стабилизаторами.

Рулевые устройства с необычными рулями, а также поворотные насадки с поворотными стабилизаторами и другие являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.3 Средства активного управления судами.

2.1.3.1 Средства активного управления судами могут быть как дополняющими регламенти-

руемый минимум средств (см. 2.1.1), так и основными средствами управления судном.

2.1.3.2 С учетом назначения, особенностей судна и предполагаемых режимов его эксплуатации по согласованию с Регистром может быть допущено, чтобы регламентируемая управляемость судна на малых ходах обеспечивалась совместным действием средств, указанных в 2.1.1, и средств активного управления судном.

В случае, если САУС являются основными средствами управления судном, регламентируемая управляемость должна быть обеспечена на тех режимах хода судна, для которых они предназначены.

В любом случае должно быть доказано способом, признанным Регистром, что управляемость судна при этом будет, по крайней мере, не хуже той, которая обеспечивается при выполнении требований гл. 2.10.

2.1.4 Число штырей руля, являющихся опорами его пера, Регистром не регламентируется, за исключением ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий ЛУ4 и выше, для которых это число должно быть не менее приведенного в табл. 2.1.4.

Таблица 2.1.4

Категории ледоколов и ледовых усиленных судов	Число штырей пера руля
ЛЛ9 и ЛЛ8	4
ЛЛ7, ЛЛ6, ЛУ9, ЛУ8, ЛУ7	3
ЛУ6 и ЛУ5	2
ЛУ4	1

Таблица 2.1.6

Материалы трущейся пары	Удельное давление p , МПа, при смазке	
	водой	маслом
Нержавеющая сталь или бронза по бакауту	2,4	—
Нержавеющая сталь или бронза по текстолиту или по синтетическим материалам	По особому согласованию с Регистром	—
Нержавеющая сталь по бронзе или наоборот	6,9	—
Сталь по баббиту	—	4,4

В исключительных случаях на ледоколах и судах с категорией ледового усиления ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9 по согласованию с Регистром число штырей, указанное в табл. 2.1.4, может быть уменьшено до двух; условия, при которых может быть допущено такое уменьшение числа штырей, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

На ледоколах и судах с ледовым усилением категории ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9 поворотные насадки не должны устанавливаться.

На судах с категориями ледовых усиления ЛУ4, ЛУ5 и ЛУ6 установка поворотных насадок без нижней опоры на пятке штевня не допускается.

2.1.5 Там, где в формулы настоящего раздела входит верхний предел текучести применяемого материала R_{eH} , следует учитывать указание 1.5.2, однако во всех случаях R_{eH} не должен приниматься более 390 МПа.

2.1.6 При проверке штырей руля или поворотной насадки и подшипников баллера по удельному давлению последнее не должно превышать значений, приведенных в табл. 2.1.6.

2.1.7 На судах с ледовыми усилениями категории ЛУ5 и ЛУ6 применение двух поворотных насадок (при двухвальной энергетической установке) является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.8 На судах с ледовыми усилениями ЛУ4 и выше, а также на рыболовных судах, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях, конструктивные мероприятия по ледовой защите устройств с поворотной насадкой являются в каждом конкретном случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Глава 2.2. ИСХОДНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.2.1 Исходные расчетные параметры, установленные в настоящей главе, действительны только для выбора конструктивных элементов обычных рулей и поворотных насадок с жестко закрепленными стабилизаторами и не могут быть использованы для определения выходных характеристик рулевых приводов. Методы установле-

ния этих характеристик Регистром не регламентируются, а соответствующие расчеты согласованию с ним не подлежат. Указанные характеристики приводов Регистр проверяет только во время ходовых испытаний судна на предмет их соответствия требованиям 2.9.2, 2.9.3 и 2.9.8.

2.2.2 Расчетные нагрузки и крутящие моменты для рулей.

2.2.2.1 Условная расчетная нагрузка F , кН, действующая на перо руля на переднем ходу, должна определяться по формуле

$$F = F_1 + F_2. \quad (2.2.2.1-1)$$

F_1 и F_2 , кН, определяются по формулам:

$$F_1 = 5,59 \cdot 10^{-3} k_1 k_2 (6,5 + \lambda) (b_1 - C_B)^2 A V^2, \quad (2.2.2.1-2)$$

$$F_2 = 0,177 k_1 (6,5 + \lambda) \frac{T}{D_B^2} A_B, \quad (2.2.2.1-3)$$

где k_1 — коэффициент, равный:

1,0 — для прямоугольных и трапециевидных рулей, кроме рулей, устанавливаемых за рудерпостом;
0,95 — для полуподвесных рулей (рули типов I, II, VII и VIII на рис. 2.2.4.1);
0,89 — для рулей, устанавливаемых за рудерпостом (рули типов IV, X и IX на рис. 2.2.4.1);

k_2 — коэффициент, равный:

1,0 — для рулей, работающих непосредственно за гребным винтом;
1,25 — для рулей, не работающих непосредственно за гребным винтом;

λ — величина, определяемая по формуле

$$\lambda = h_p^2 / A_K, \quad (2.2.2.1-4)$$

где h_p — средняя высота части пера руля, расположенной в корму от оси его вращения, м;

A_K — сумма площади пера руля и боковой площади кронштейна руля или рудерпоста (если последние имеются), расположенной в пределах высоты h_p , м². Если кронштейна руля и рудерпоста нет, в качестве A_K в расчетах принимается A ;

A — площадь пера руля, м²;

A_B — часть площади руля, находящаяся в неположенном положении в струе гребного винта, м²;

b_1 — величина, равная:

2,2 — для рулей, расположенных в диаметральной плоскости судна;
2,32 — для бортовых рулей;

C_B — коэффициент общей полноты судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию;

V — наибольшая скорость переднего хода судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, уз;

T — упор гребного винта при скорости V , кН (см. 2.2.2.6);
 D_B — диаметр гребного винта, м.

2.2.2.2 Условная расчетная нагрузка F , указанная в 2.2.2.1, не должна приниматься меньше нагрузки F_3 , кН, определенной по формуле

$$F_3 = k_3 A, \quad (2.2.2.2)$$

где k_3 — коэффициент, равный:

171 — для ледоколов категории ЛЛ9;
 150 — для ледоколов категории ЛЛ8;
 130 — для ледоколов категории ЛЛ7;
 110 — для ледоколов категории ЛЛ6 и судов с ледовым усилением категории ЛУ9;
 95 — для судов с ледовым усилением категории ЛУ8;
 81 — для судов с ледовым усилением категории ЛУ7;
 75 — для судов с ледовым усилением категории ЛУ6;
 66 — для судов с ледовым усилением категории ЛУ5;
 53 — для судов с ледовым усилением категории ЛУ4;
 18 — для остальных судов.

Если нагрузка F_3 больше нагрузки F , указанной в 2.2.2.1, в дальнейших расчетах вместо нагрузки F принимается F_3 , а значение F_2 принимается равным нулю.

2.2.2.3 Условный расчетный крутящий момент M_K , кН·м, действующий на рулевое устройство на переднем ходу, должен приниматься не менее определенного по формуле

$$M_K = F \frac{A}{h_p} \left(0,35 - \frac{A_1}{A} \right), \quad (2.2.2.3-1)$$

где A_1 — часть площади пера руля, расположенная в нос от оси его вращения, м².

Для однослойных цельнолитых рулей, передняя кромка которых расположена в корму от оси баллера, в качестве A_1 принимается площадь, образованная передней кромкой пера руля и осью баллера, с отрицательным знаком.

Для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9 условный расчетный крутящий момент M_K , кН·м, от нагрузки F_3 , указанной в 2.2.2.2, должен приниматься не менее определенного по формуле

$$M_K = 0,35 F_3 b_p, \quad (2.2.2.3-2)$$

где b_p — расстояние от оси вращения до задней кромки пера руля на уровне середины высоты пера руля, м.

2.2.2.4 Условный расчетный крутящий момент $M_{3,x}$, кН·м, действующий на рулевое устройство на заднем ходу, должен приниматься не менее определенного по формуле

$$M_{3,x} = k_4 \frac{A^2}{h_p} \left(0,7 - \frac{A_1}{A} \right) V_{3,x}^2, \quad (2.2.2.4)$$

где k_4 — коэффициент, равный:

0,185 — для рулей, работающих непосредственно за гребным винтом;
 0,139 — для рулей, не работающих непосредственно за гребным винтом;

$V_{3,x}$ — максимальная спецификационная скорость судна на заднем ходу, но не менее 0,5 V , уз.

2.2.2.5 Условная расчетная нагрузка $F_{3,x}$, кН, действующая на перо руля на заднем ходу, должна определяться по формуле

$$F_{3,x} = M_{3,x} \frac{h_p}{A \left(0,7 - \frac{A_1}{A} \right)}. \quad (2.2.2.5)$$

При определении изгибающих моментов и реакций опор в соответствии с указаниями 2.2.4 — 2.2.7 для режима заднего хода нагрузка $F_{3,x}$ рассматривается как нагрузка F_1 ; при этом значение нагрузки F_2 принимается равным нулю.

2.2.2.6 При отсутствии достоверных данных по величине упора гребного винта, упомянутого в 2.2.2.1, допускается значение T , кН, определять по следующим формулам:

для винта с фиксированным шагом

$$T = 0,0441 \left(\frac{30,6 N_e}{n H_1 \sqrt[3]{z \theta}} - n^2 D_B^4 \right); \quad (2.2.2.6-1)$$

для винта регулируемого шага

$$T = 0,0441 \left(\frac{110 N_e}{V(b_1 - C_B) \sqrt[3]{z}} - n^2 D_B^4 \right), \quad (2.2.2.6-2)$$

где N_e — номинальная суммарная мощность силовой установки судна, разделенная на число гребных винтов, кВт;

n — частота вращения гребного винта, с⁻¹;

H_1 — шаг винта, м, при нулевом упоре, определяемый по формуле

$$H_1 = H + \frac{0,055 D_B}{\theta + 0,3}, \quad (2.2.2.6-3)$$

H — конструктивный шаг винта, м;

θ — дисковое отношение гребного винта;

z — число лопастей гребного винта.

2.2.3 Расчетные нагрузки и крутящие моменты для поворотных насадок.

2.2.3.1 Суммарная расчетная нагрузка F , кН, действующая на поворотную насадку и стабилизатор, должна приниматься не менее определенной по формуле

$$F = F_n + F_{ст}, \quad (2.2.3.1-1)$$

где F_n — расчетная нагрузка, действующая на насадку, кН;

$F_{ст}$ — расчетная нагрузка, действующая на стабилизатор, кН.

F_n и $F_{ст}$ — определяются по формулам:

$$F_n = 9,81 \cdot 10^{-3} p D_n l_n V_1^2, \quad (2.2.3.1-2)$$

$$F_{ст} = 9,81 \cdot 10^{-3} q m A_{ст} V_1^2; \quad (2.2.3.1-3)$$

D_n — внутренний диаметр насадки в свету, м;

l_n — длина насадки, м;

$A_{ст}$ — площадь стабилизатора насадки, м²;

V_1 — скорость, уз, определяемая по формуле

$$V_1 = V(1 - W); \quad (2.2.3.1-4)$$

W — средний коэффициент попутного потока. При отсутствии надежных экспериментальных данных допускается коэффициент попутного потока определять по формуле

$$W = 0,165 C_B^n \sqrt[3]{\Delta/D_B}, \quad (2.2.3.1-5)$$

C_B — коэффициент общей полноты судна;
 Δ — объемное водоизмещение судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, м³;
 n — число винтов;
 D_B — диаметр винта, м;
 V — наибольшая скорость переднего хода судна, уз, при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, но не менее: 17 уз для судов с категорией ледового усиления ЛУ5, 14 уз для судов с категорией ледового усиления ЛУ4, 11 уз для остальных судов;

p, q — коэффициенты, определяемые по формулам:

$$p = 78,4 - 55,6\sqrt{\lambda_n} + (44,0 - 33,4\sqrt{\lambda_n})C_{HB}, \quad (2.2.3.1-6)$$

$$q = 7,43 - 5,72\lambda_n + (2,82 - 2,2\lambda_n)C_{HB}. \quad (2.2.3.1-7)$$

При этом C_{HB} определяется по формуле

$$C_{HB} = 9,38T/(D_B^2 V_1^2), \quad (2.2.3.1-8)$$

где T — упор винта, кН, при скорости V ;

D_B — диаметр винта, м;

λ_n определяется по формуле

$$\lambda_n = l_n/D_n; \quad (2.2.3.1-9)$$

m — коэффициент, определяемый по формуле

$$m = 4,5 - 0,12(\lambda_{ст} - 5,43)^2; \quad (2.2.3.1-10)$$

$\lambda_{ст}$ определяется по формуле

$$\lambda_{ст} = h_{ст}/l_{ст}, \quad (2.2.3.1-11)$$

$h_{ст}$ — высота стабилизатора насадки, м;

$l_{ст}$ — длина стабилизатора насадки, м.

2.2.3.2 Точкой приложения расчетной нагрузки F_n следует считать точку, расположенную на уровне продольной оси насадки, на расстоянии r_n от передней кромки насадки на этом уровне. Это расстояние r_n , м, должно быть не менее определенного по формуле

$$r_n = l_n(bk + c), \quad (2.2.3.2-1)$$

где k — коэффициент компенсации насадки, определяемый по формуле

$$k = l_6/l_n, \quad (2.2.3.2-2)$$

l_6 — отстояние оси баллера от передней кромки насадки, м;

b, c — коэффициенты, определяемые по формулам

$$b = 0,796 - 0,011(C_{HB} - 7,18)^2, \quad (2.2.3.2-3)$$

$$c = 0,1585 - 0,0916\sqrt{C_{HB}}. \quad (2.2.3.2-4)$$

Точкой приложения расчетной нагрузки $F_{ст}$ следует считать точку, расположенную на уровне продольной оси насадки, на расстоянии $r_{ст}$ от передней кромки стабилизатора на этом уровне. Это расстояние $r_{ст}$, м, должно быть не менее определенного по формуле

$$r_{ст} = 0,25l_{ст}. \quad (2.2.3.2-5)$$

2.2.3.3 Расчетный суммарный крутящий момент

M_K , кН·м, действующий на устройство с поворотной насадкой, должен определяться по формуле $M_K = M_n - M_{ст}$, (2.2.3.3-1)

где M_n — расчетный крутящий момент нагрузки F_n , кН·м;

$M_{ст}$ — расчетный крутящий момент нагрузки $F_{ст}$, кН·м;

M_n и $M_{ст}$ — определяются по формулам:

$$M_n = F_n(l_6 - r_n), \quad (2.2.3.3-2)$$

$$M_{ст} = F_{ст}(a + r_{ст}); \quad (2.2.3.3-3)$$

a — отстояние оси баллера от передней кромки стабилизатора, м.

В любом случае расчетный суммарный крутящий момент M_K , действующий на устройство с поворотной насадкой, не должен приниматься меньше минимального расчетного крутящего момента M_{min} , кН·м, определяемого по формуле

$$M_{min} = \frac{28,1F_n}{p} (0,72l_n - l_6) + \frac{7,8F_{ст}}{qm} (l_n - l_6 + 0,5l_{ст}). \quad (2.2.3.3-4)$$

2.2.4 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор рулей типов I - IV, VI - XII и поворотной насадки типа V (рис. 2.2.4.1).

2.2.4.1 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор должны определяться по формулам настоящей главы в зависимости от типа рулевого устройства, показанного на рис. 2.2.4.1, с учетом указаний, приведенных в табл. 2.2.4.1, типа и расположения рулевого привода, как указано в 2.2.4.2.

Таблица 2.2.4.1

Тип рулей (см. рис. 2.2.4.1)	Расчетное значение нагрузки Q_2	Расчетное значение нагрузки Q_1
I, II, VII и VIII	$Q_2 = \left(\frac{F_1}{A} + \frac{F_2}{A_B}\right) A_n$	$Q_1 = F - Q_2$
III — VI и IX — XII	$Q_2 = 0$	

Примечания 1. Величина A_n — часть площади полуподвешенного руля, расположенная ниже нижнего штыря (ниже сечения 4 на рис. 2.2.4.1), м².

2. Для поворотных насадок типа V расчетное значение отношение I_6/I_p принимается равным нулю.

3. Нагрузка F принимается в соответствии с указаниями 2.2.2 — для рулей и 2.2.3 — для поворотных насадок.

2.2.4.2 Поперечная сила P , кН, создаваемая на баллере рулевым приводом (секторным рулевым приводом, приводом с одноплечим румпелем и им подобным), определяется по формуле

$$P = M_K/r_1, \quad (2.2.4.2)$$

где M_K — крутящий момент, указанный в 2.2.2.3 или 2.2.3.3, кН·м. При рассмотрении режима работы судна на задний ход в качестве M_K принимается значение величины $M_{3,x}$, указанное в 2.2.2.4;

r_1 — наименьшее расстояние от оси баллера до линии действия силы от рулевого привода в секторе или румпеле, м.

В зависимости от расположения сектора или румпеля рулевого привода, показанного на рис. 2.2.4.2, для варианта I усилие P обозначается как P_I и принимается $P_{II} = 0$; для варианта II усилие P обозначается как P_{II} и принимается $P_I = 0$; P_I или P_{II} принимаются положительными при расположении сектора или хвостовика румпеля в нос от оси баллера и отрицательными при расположении сектора или хвостовика румпеля в корму от оси баллера.

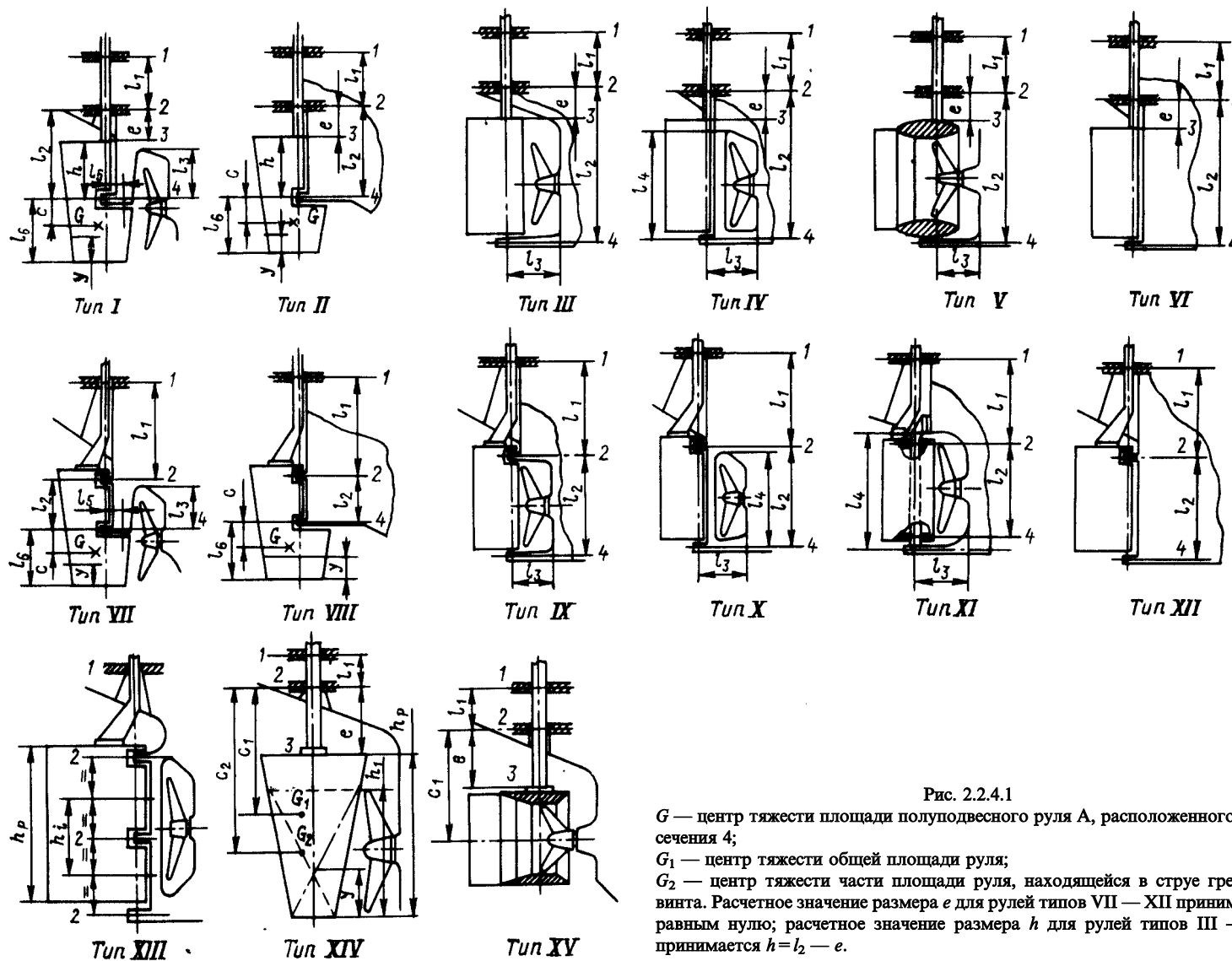


Рис. 2.2.4.1

G — центр тяжести площади полуподвешного руля A , расположенного ниже сечения 4;
 G_1 — центр тяжести общей площади руля;
 G_2 — центр тяжести части площади руля, находящейся в струе гребного винта. Расчетное значение размера e для рулей типов VII — XII принимается равным нулю; расчетное значение размера h для рулей типов III — XII принимается $h = l_2 - e$.

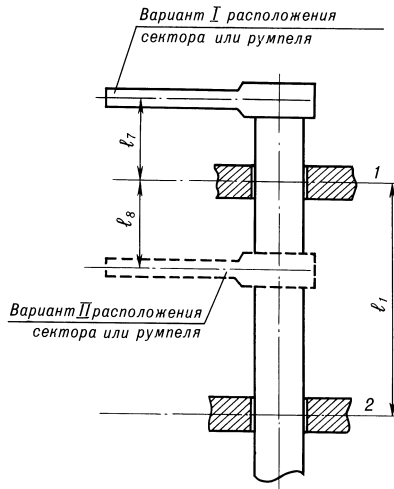


Рис. 2.2.4.2.

Для рулевых приводов, крутящий момент от которых передается на баллер парой или парами сил (четыреплунжерные, лопастные и т.п.), принимается $P = P_I = P_{II} = 0$.

2.2.4.3 В формулах настоящей главы числовые индексы в обозначении изгибающего момента (M_1 , M_2 , M_3 и M_4) и реакции (R_1 , R_2 и R_4) соответствуют номеру опоры или сечения, указанным на рис. 2.2.4.1 и 2.2.4.2 соответствующего типа рулевого устройства.

2.2.4.4 Линейные размеры, показанные на рис. 2.2.4.1 и 2.2.4.2, в формулах настоящей главы (кроме специально оговоренных случаев) должны приниматься в метрах, а нагрузки в кН.

2.2.4.5 Допускается принимать расчетные значения изгибающих моментов и реакций опор меньше указанных в 2.2.4.1 при условии представления подробного расчета, учитывающего податливость опор рулевого устройства и неравномерность распределения расчетной нагрузки по площади пера руля.

2.2.4.6 Расчетный изгибающий момент M_1 , кН·м, действующий в сечении 1 баллера (у верхнего подшипника) для варианта I расположения сектора или румпеля (см. рис. 2.2.4.2), определяется по формуле

$$M_1 = P_I l_7, \quad (2.2.4.6)$$

где P_I , l_7 — см. 2.2.4.2 и 2.2.4.4.

Для варианта II расположения сектора или румпеля принимается $M_1 = 0$.

2.2.4.7 Расчетный изгибающий момент M_2 , кН·м, действующий в сечении 2 баллера (у нижнего подшипника рулей типов I—VI; в соединении баллера с пером рулей типов VII—XII), определяется по формуле

$$M_2 = \frac{1}{8} Q_1 h \frac{k_5}{k_7} - \frac{1}{2} Q_2 c \frac{k_6}{k_7} - \frac{1}{2} P_I l_7 \frac{k_8}{k_7} + \frac{1}{2} P_{II} l_8 \frac{k_9}{k_7}, \quad (2.2.4.7-1)$$

где Q_1 и Q_2 — нагрузки, определяемые в соответствии с указаниями табл. 2.2.4.1;

P_I и P_{II} — силы, определяемые в соответствии с 2.2.4.2;

h , c , l_7 , l_8 — линейные размеры (см. 2.2.4.4);

k_5 — k_9 — коэффициенты, определяемые по формулам:

$$k_5 = 2 \left(\frac{e}{h} \right)^2 \left(3 + \frac{e}{h} \right) + \left(1 + 5 \frac{e}{h} \right) \frac{I_6}{I_p} + 12 \left(1 + 2 \frac{e}{h} \right) \frac{I_6 \alpha_4}{h^3}, \quad (2.2.4.7-2)$$

$$k_6 = \left(\frac{e}{h} \right)^2 \left(3 + \frac{e}{h} \right) + \left(1 + 3 \frac{e}{h} \right) \frac{I_6}{I_p} - 6 \left(1 + \frac{l_2}{c} \right) \frac{I_6 \alpha_4}{h^3}, \quad (2.2.4.7-3)$$

$$k_7 = \left(1 + \frac{e}{h} \right)^2 \left(1 + \frac{e}{h} + \frac{l_1}{h} \right) - 1 + \frac{I_6}{I_p} + 3 \frac{I_6 \alpha_4}{h^3}, \quad (2.2.4.7-4)$$

$$k_8 = l_1 l_2^2 / h^3, \quad (2.2.4.7-5)$$

$$k_9 = \frac{l_1 l_2^2}{h^3} \left(1 - \frac{l_8^2}{l_1^2} \right); \quad (2.2.4.7-6)$$

e , l_1 и l_2 — линейные размеры (см. 2.2.4.4);

I_6 — среднее значение момента инерции поперечного сечения баллера, см⁴;

I_p — среднее значение момента инерции поперечного сечения пера руля на участке между сечениями 3—4 (рули типов I—VI) или между сечениями 2—4 (рули типов VII—XII), см⁴;

α_4 — коэффициент, определяемый в соответствии с указаниями 2.2.4.17 — 2.2.4.20 или 2.2.4.21 в зависимости от типа рулевого устройства, м³/см⁴.

2.2.4.8 Расчетный изгибающий момент M_3 , кН·м, действующий в сечении 3 баллера (в соединении баллера с пером рулей типов I—VI), определяется по формуле

$$M_3 = M_2 \frac{h}{l_2} + Q_2 c \frac{e}{l_2} - \frac{1}{2} Q_1 h \frac{e}{l_2}. \quad (2.2.4.8)$$

2.2.4.9 Расчетный изгибающий момент M_4 , кН·м, действующий в сечении 4 пера рулей типов I, II, VII и VIII, определяется по формуле

$$M_4 = Q_2 c. \quad (2.2.4.9)$$

Для указанных типов рулей величина M_4 принимается в качестве расчетного изгибающего момента, действующего в любом поперечном сечении пера руля, расположенном выше опоры 4 рулевого устройства.

Для остальных рулей изгибающий момент M_4 принимается равным нулю.

2.2.4.10 Расчетная реакция R_1 опоры 1 рулевого устройства (верхнего подшипника), кН, определяется по формуле

$$R_1 = \frac{M_2}{l_1} - P_I \left(1 + \frac{l_7}{l_1} \right) - P_{II} \left(1 - \frac{l_8}{l_1} \right). \quad (2.2.4.10)$$

2.2.4.11 Расчетная реакция R_2 опоры 2 рулевого устройства, кН, (нижнего подшипника рулей типов I—VI, верхнего подшипника съемного рудерпоста руля типа XI, верхнего штыря рулей типов VII—X и XII) определяется по формуле

$$R_2 = -M_2 \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} \right) + Q_2 \frac{c}{l_2} - \frac{1}{2} Q_1 \frac{h}{l_2} + P_1 \frac{l_7}{l_1} - P_{II} \frac{l_8}{l_1}. \quad (2.2.4.11)$$

2.2.4.12 Расчетная реакция R_4 опоры 4 рулевого устройства, кН, (нижнего штыря) определяется по формуле

$$R_4 = \frac{M_2}{l_2} - \frac{1}{2} Q_1 \left(1 + \frac{e}{l_2} \right) - Q_2 \left(1 + \frac{c}{l_2} \right). \quad (2.2.4.12)$$

2.2.4.13 Расчетный изгибающий момент M_p , кН·м, действующий в рассматриваемом сечении нижней части полуподвесного руля (ниже сечения 4, указанного на рис. 2.2.4.1, рулей типов I, II, VII и VIII), определяется по формуле

$$M_p = \frac{1}{2} Q_2 \frac{y^2}{l_6}, \quad (2.2.4.13)$$

где y и l_6 — линейные размеры, см. 2.2.4.4.

2.2.4.14 Расчетный изгибающий момент M_p , кН·м, действующий в любом поперечном сечении пера рулей типов III, IV, VI и IX—XII, определяется по формуле

$$M_p = \frac{1}{2} M_2 \frac{h}{l_2} \left(2 - \frac{h}{l_2} - \frac{M_2}{Q_1 l_2} \right) - \frac{1}{8} Q_2 h \left(2 - \frac{h}{l_2} \right)^2. \quad (2.2.4.14)$$

2.2.4.15 Расчетный изгибающий момент M_{pn} , кН·м, действующий в сечении съемного рудерпоста, расположенном у его фланца, определяется по формуле

$$M_{pn} = R_4 l_4 \left[0,42 \frac{(l_4 - l_2)}{l_4} + 0,24 \frac{l_3}{l_4} \frac{l_{pn}}{l_3} + 0,15 \left(\frac{l_3}{l_4} \right)^2 \right], \quad (2.2.4.15)$$

где l_3 и l_4 — линейные размеры (см. 2.2.4.4);

l_{pn} — среднее значение момента инерции поперечного сечения рудерпоста, см⁴;

l_n — среднее значение момента инерции поперечного сечения подошвы ахтерштевня, см⁴.

2.2.4.16 При варианте II расположения сектора или румпеля рулевого привода (см. рис. 2.2.4.2) расчетный изгибающий момент M_c , кН·м, действующий в сечении баллера в месте установки сектора или румпеля, определяется по формуле

$$M_c = R_1 l_8. \quad (2.2.4.16)$$

Для варианта I расположения сектора или румпеля принимается $M_c = 0$.

2.2.4.17 Коэффициент α_4 для рулей типов I и VII, м³/см⁴, (для кронштейна полуподвесного руля) определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{1,07 l_3^3}{3 I_1} \left(4 - 3 \frac{b_{k0}}{b_{k1}} \right) + \frac{1,3 l_5^2 l_3}{I_2} \left(1 + \frac{b_{k1}}{b_{k0}} \right) \frac{b_{k1}}{b_{k0}}, \quad (2.2.4.17-1)$$

где l_5 — линейный размер (см. 2.2.4.4);

I_1 — момент инерции поперечного сечения кронштейна руля у его основания относительно оси, параллельной диаметральной плоскости судна, см⁴;

b_{k0} — максимальная ширина горизонтального сечения кронштейна руля у нижнего штыря (сечение 4 на рис. 2.2.4.1), м;

b_{k1} — максимальная ширина горизонтального сечения кронштейна руля у его основания, м;

I_2 — момент инерции поперечного сечения кронштейна при кручении у его основания, см⁴, определяемый по формуле

$$I_2 = \frac{4 A_{кр}^2}{n} \sum_{i=1}^n l_{oi} / S_{oi}, \quad (2.2.4.17-2)$$

где $A_{кр}$ — площадь, охватываемая средней линией обшивки кронштейна руля (при поперечном сечении у основания кронштейна), см;

l_{oi} — длина средней линии обшивки кронштейна руля (в поперечном сечении у основания кронштейна) данной толщины, см;

S_{oi} — толщина рассматриваемого участка обшивки кронштейна руля длиной l_{oi} , см;

n — число участков обшивки кронштейна длиной l_{oi} и толщиной S_{oi} .

2.2.4.18 Коэффициент α_4 для рулей типов III, V и IX, м³/см⁴, (для подошвы ахтерштевня) определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_{п1}} \left(4 - 3 \frac{b_{п0}}{b_{п1}} \right), \quad (2.2.4.18)$$

где $I_{п1}$ — момент инерции поперечного сечения подошвы ахтерштевня у его основания относительно вертикальной оси, см⁴;

$b_{п0}$ — ширина поперечного сечения подошвы ахтерштевня у штыря руля или поворотной насадки, см;

$b_{п1}$ — ширина поперечного сечения подошвы ахтерштевня у ее основания, см.

2.2.4.19 Коэффициент α_4 для рулей типов IV и X, м³/см⁴, (для рудерпоста с подошвой ахтерштевня) определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_{п}} \left(0,075 \frac{I_{п}}{I_{рп}} + 0,334 \frac{l_4}{l_3} \right). \quad (2.2.4.19)$$

2.2.4.20 Коэффициент α_4 для руля типа XI (для съемного рудерпоста с подошвой ахтерштевня), м³/см⁴, определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_{п}} \left\{ \left(0,075 \frac{I_{п}}{I_{рп}} + 0,334 \frac{l_4}{l_3} \right) - 0,282 \frac{(l_4 - l_2)}{l_4} \times \right. \\ \left. \times \left[1,55 \frac{l_4}{l_3} + 0,053 \left(\frac{l_4}{l_3} \right)^2 + \frac{(l_4 - l_2)}{l_4} \frac{I_{п}}{I_{рп}} \right] \right\}. \quad (2.2.4.20)$$

2.2.4.21 Коэффициент α_4 для рулей типов II, VI, VIII и XII принимается равным нулю.

2.2.5 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор для руля типа XIII (рис. 2.2.4.1).

2.2.5.1 Требования 2.2.4.2 — 2.2.4.6 и 2.2.4.16 распространяются также на рули типа XIII.

2.2.5.2 Расчетный изгибающий момент, действующий в месте соединения баллера с пером руля, принимается равным нулю.

2.2.5.3 Расчетный изгибающий момент M_p , кН·м, действующий в любом поперечном сечении пера руля, принимается по формуле

$$M_p = 0,1 F h_i^2 / h_p, \quad (2.2.5.3)$$

где F — нагрузка, определяемая в соответствии с указаниями 2.2.2.1, 2.2.2.2 и 2.2.2.5, кН;
 h_i и h_p — линейные размеры (см. 2.2.4.4); при этом в качестве расчетного принимается большее из значений h_i .

2.2.5.4 Расчетная реакция R_1 опоры 1 рулевого устройства, кН, принимается равной нулю.

2.2.5.5 Расчетная реакция R_2 опоры 2 рулевого устройства, кН, (любого штыря) определяется по формуле

$$R_2 = F h_i / h_p. \quad (2.2.5.5)$$

2.2.6 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор руля типа XIV (рис. 2.2.4.1).

2.2.6.1 Требования 2.2.4.2—2.2.4.6 и 2.2.4.16 распространяются также на рули типа XIV.

2.2.6.2 Расчетный изгибающий момент M_2 , кН·м, действующий в сечении 2 баллера (у нижнего подшипника), определяется по формуле

$$M_2 = F_1 c_1 + F_2 c_2, \quad (2.2.6.2)$$

где F_1 и F_2 — нагрузки, определяемые в соответствии с указаниями 2.2.2.1, 2.2.2.2 и 2.2.2.5, кН;
 c_1 и c_2 — линейные размеры (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.3 Расчетный изгибающий момент M_3 , кН·м, действующий в сечении 3 баллера (в соединении баллера с пером руля), определяется по формуле

$$M_3 = F_1 (c_1 - e) + F_2 (c_2 - e), \quad (2.2.6.3)$$

где e — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.4 Расчетный изгибающий момент M_p , кН·м, действующий в рассматриваемом сечении пера руля, определяется по формулам:

для сечений при $y < h_1$

$$M_p = \frac{1}{2} \left(\frac{F_1}{h_p} + \frac{F_2}{h_1} \right) y^2, \quad (2.2.6.4-1)$$

для сечений при $y \geq h_1$

$$M_p = \frac{1}{2} \frac{F_1}{h_p} y^2 + F_2 \left(y - \frac{1}{2} h_1 \right), \quad (2.2.6.4-2)$$

где h_p , h_1 и y — линейные размеры (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.5 Расчетная реакция R_1 опоры 1 рулевого устройства, кН, (верхнего подшипника) определяется по формуле

$$R_1 = F_1 \frac{c_1}{l_1} + F_2 \frac{c_2}{l_1} - P_I \left(1 + \frac{l_7}{l_1} \right) - P_{II} \left(1 - \frac{l_8}{l_1} \right), \quad (2.2.6.5)$$

где l_1 — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.6 Расчетная реакция R_2 опоры 2 рулевого устройства, кН, (нижнего подшипника) определяется по формуле

$$R_2 = F_1 \left(1 + \frac{c_1}{l_1} \right) + F_2 \left(1 + \frac{c_2}{l_1} \right) - P_I \frac{l_7}{l_1} + P_{II} \frac{l_8}{l_1}. \quad (2.2.6.6)$$

2.2.7 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор поворотной насадки типа XV (рис. 2.2.4.1).

2.2.7.1 Требования 2.2.4.2, 2.2.4.3, 2.2.4.4, 2.2.4.6 и 2.2.4.16 распространяются также и на устройства с поворотной насадкой типа XV.

2.2.7.2 Расчетный изгибающий момент M_2 , кН·м, действующий в сечении 2 баллера (у нижнего подшипника), определяется по формуле

$$M_2 = F c_1, \quad (2.2.7.2)$$

где F — нагрузка, определяемая в соответствии с указаниями 2.2.3.1, кН;
 c_1 — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.7.3 Расчетный изгибающий момент M_3 , кН·м, действующий в сечении 3 баллера (в соединении баллера с поворотной насадкой), определяется по формуле

$$M_3 = F (c_1 - e), \quad (2.2.7.3)$$

где e — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.7.4 Расчетная реакция R_1 опоры 1 (верхнего подшипника), кН, определяется по формуле

$$R_1 = F \frac{c_1}{l_1} - P_I \left(1 + \frac{l_7}{l_1} \right) - P_{II} \left(1 - \frac{l_8}{l_1} \right), \quad (2.2.7.4)$$

где l_1 — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.7.5 Расчетная реакция R_2 опоры 2 (нижнего подшипника), кН, определяется по формуле

$$R_2 = F \left(1 + \frac{c_1}{l_1} \right) - P_I \frac{l_7}{l_1} + P_{II} \frac{l_8}{l_1}. \quad (2.2.7.5)$$

2.2.8 Для рулевых устройств, отличающихся от показанных на рис. 2.2.4.1, расчетные изгибающие моменты и реакции опор являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Глава 2.3. БАЛЛЕР РУЛЯ И ПОВОРОТНОЙ НАСАДКИ

2.3.1 Диаметр головы баллера d_0 , см, должен быть не менее большего значения, определенного по формуле

$$d_0 = k_{10} \sqrt[3]{M_k / R_{eH}}, \quad (2.3.1)$$

где k_{10} — коэффициент, равный:

26,1 — для режима переднего хода судна;

23,3 — для режима заднего хода судна;

M_k — расчетный крутящий момент согласно 2.2.2.3, 2.2.2.4 или 2.2.3.3, кН·м;

R_{eH} — верхний предел текучести материала баллера, МПа.

2.3.2 При совместном действии крутящего и изгибающего моментов возникающие напряжения (см. 1.5.1) в сечениях баллера 1, 2 или 3, показанных на рис. 2.2.4.1 для соответствующего типа руля, не должны превышать 0,5 верхнего предела текучести материала — для режима переднего хода и 0,7 верхнего предела текучести материала — для режима заднего хода (см. 1.5.2 и 2.1.5). При этом нормальные (σ) и касательные (τ) напряжения, МПа, определяются по формулам:

$$\sigma = 10,2 \cdot 10^3 M_n / d_i^3, \quad (2.3.2-1)$$

$$\tau = 5,1 \cdot 10^3 M_k / d_i^3, \quad (2.3.2-2)$$

где M_n — расчетный изгибающий момент, действующий в рассматриваемом сечении баллера (M_1 , M_2 или M_3), определяемый согласно указаниям 2.2.4 — 2.2.7 для соответствующего типа рулевого устройства, кН·м;
 d_i — диаметр баллера в рассматриваемом сечении, см.

2.3.3 Изменение диаметра баллера между смежными сечениями, указанными в 2.3.1 и 2.3.2, должно быть не более крутым, чем по линейному закону.

При ступенчатом изменении диаметра баллера в местах уступов должны быть предусмотрены галтели возможно большего радиуса. Переход баллера во фланец должен быть осуществлен с радиусом закругления не менее 0,12 диаметра баллера у фланца.

Глава 2.4. ПЕРО РУЛЯ И ПОВОРОТНАЯ НАСАДКА

2.4.1 Перо руля.

2.4.1.1 Толщина обшивки пера профильного руля s , мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$s = ak_{11} \sqrt{\frac{98d + k_{12} \left(\frac{F_1}{A} + k_{13} \frac{F_2}{A_B} \right)}{R_{eH}}} + 1,5, \quad (2.4.1.1-1)$$

где d — осадка судна, м;

F_1 и F_2 — расчетные нагрузки согласно 2.2.2.1 и 2.2.2.2, кН;

A и A_B — см. 2.2.2.1;

a — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, смотря по тому, что меньше, м;

k_{11} — коэффициент, определяемый по формуле

$$k_{11} = 10,85 - 2,516 \left(\frac{a}{b} \right)^2; \quad (2.4.1.1-2)$$

R_{eH} — верхний предел текучести материала обшивки пера руля, МПа;

b — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, смотря по тому, что больше, м;

k_{12} — коэффициент, равный:

18,6 — для участка обшивки, расположенного в пределах 0,35 длины пера руля от его передней кромки;

8,0 — для участка обшивки, расположенного в пределах 0,65 длины пера руля от его задней кромки;

k_{13} — коэффициент, равный:

1 — для участка обшивки, расположенного в струе гребного винта (при непереложенном руле);

0 — для участка обшивки, расположенного вне струи гребного винта (при непереложенном руле).

2.4.1.2 В любом случае толщина обшивки пера профильного руля $S_{\min}$, мм, должна быть не менее определенной по формулам:

для судов длиной менее 80 м

$$S_{\min} = 21,5 \frac{L + 51}{L + 240}, \quad (2.4.1.2-1)$$

для судов длиной 80 м и более

$$S_{\min} = 24 \frac{L + 37}{L + 240}, \quad (2.4.1.2-2)$$

где L — длина судна, м.

2.4.1.3 У судов ледового плавания толщина обшивки пера руля в пределах ледового пояса должна быть не менее толщины ледового пояса наружной обшивки в кормовой части судна, указанной в 3.10.4.1 части II «Корпус» при величине шпации, равной расстоянию между вертикальными диафрагмами пера руля.

Толщина обшивки пера руля ледоколов s , мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$s = 9,2k_{16}a\sqrt{\frac{P_k}{R_{eH}}} + 6, \quad (2.4.1.3-1)$$

где a — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, в зависимости от того, что меньше, для обтекаемых сварных рулей; расстояние между горизонтальными ребрами для однослойных стальных цельнолитых рулей, м. В любом случае в расчетах расстояние a должно приниматься не менее 0,6 м;

P_k — условная ледовая нагрузка, определяемая в соответствии с 3.11.3.1.4 части II «Корпус», кПа;

R_{eH} — верхний предел текучести материала обшивки пера руля, МПа;

k_{16} — коэффициент для обтекаемых сварных рулей, определяемый по формуле

$$k_{16} = 1 - 0,38(a/b)^2, \quad (2.4.1.3-2)$$

b — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, смотря по тому, что больше, м.

Для однослойных стальных цельнолитых рулей k_{16} в расчетах принимается равным 1.

2.4.1.4 Обшивка пера профильного руля изнутри должна быть подкреплена горизонтальными ребрами и вертикальными диафрагмами. Толщина ребер и диафрагм должна быть не менее толщины обшивки пера руля.

Обшивка, ребра и диафрагмы должны быть соединены между собой сваркой угловым или пробочным швом с удлиненными прорезями. Раз-

меры элементов пробочного шва выбираются в соответствии с 1.7.5.13 части II «Корпус».

В горизонтальных ребрах и вертикальных диафрагмах должно иметься достаточное количество вырезов для беспрепятственного стока воды, попавшей в полость пера.

Задняя кромка пера руля должна быть жестко закреплена надлежащим образом.

2.4.1.5 Перо профильных рулей в верхней и нижней частях должно замыкаться торцевыми листами, толщина которых должна быть не менее 1,2 наибольшей толщины обшивки согласно 2.4.1.1. В торцевых листах должны быть предусмотрены спускные пробки из нержавеющей металла.

2.4.1.6 Обшивка пера полуподвесного руля в углах вырезов (в районе установки штырей) должна иметь закругления. Радиусы этих закруглений должны быть не менее двукратной толщины обшивки в этом районе, а свободная кромка обшивки руля должна быть тщательно зачищена.

2.4.1.7 В районе оси вращения профильного руля должны иметься одна или несколько вертикальных диафрагм, обеспечивающих общую прочность пера руля. Момент сопротивления поперечного сечения этих диафрагм, включая условные пояски, должен быть таким, чтобы нормальные напряжения σ в рассматриваемом сечении не превышали 0,5 верхнего предела текучести материала обшивки пера руля (см. 1.5.2).

Нормальные напряжения σ , МПа, вычисляются по формуле

$$\sigma = 1000 M_{\text{и}} / W, \quad (2.4.1.7)$$

где $M_{\text{и}}$ — расчетный изгибающий момент в рассматриваемом сечении пера руля (M_4 или M_p), определяемый согласно требованиям 2.2.4 — 2.2.6 для соответствующего типа рулевого устройства, кН·м;

W — момент сопротивления рассматриваемого сечения диафрагм, включая условные пояски, относительно оси симметрии профиля пера руля, см³.

Размеры условных поясков диафрагм должны приниматься равными:

толщина — толщине обшивки пера руля;

ширина — 1/6 высоты пера или половине расстояния между ближайшими диафрагмами, расположенными по обе стороны от рассматриваемой диафрагмы, смотря по тому, что меньше.

2.4.1.8 Особое внимание должно быть обращено на прочность крепления к перу руля фланца для соединения с баллером и петлей штырей.

2.4.1.9 У передней кромки однослойных стальных цельнолитых рулей ледоколов должен предусматриваться рудерпис, проходящий по всей высоте пера руля.

Приведенные напряжения $\sigma_{\text{пр}}$, МПа, возникающие в любом горизонтальном сечении рудерписа, определяемые по нижеприведенной форму-

ле, не должны превышать 0,5 верхнего предела текучести материала руля

$$\sigma_{\text{пр}} = 1000 \sqrt{\left(\frac{M_p}{W}\right)^2 + 3\left(\frac{M_{\text{к}} y}{h_p \rho S}\right)^2}, \quad (2.4.1.9)$$

где M_p — изгибающий момент, определяемый согласно указаниям 2.2.5.3, кН·м;

$M_{\text{к}}$ — расчетный крутящий момент согласно 2.2.2.3, кН·м;

y — отстояние рассматриваемого сечения от нижней кромки руля (рис. 2.4.1.9), м;

W — момент сопротивления рассматриваемого поперечного сечения рудерписа относительно оси $O_1 — O_1$ без учета обшивки пера руля (сечение рудерписа, учитываемое при определении W , заштриховано на рис. 2.4.1.9 в сечении I—I), см³;

S — площадь рассматриваемого поперечного сечения рудерписа (см. заштрихованную площадь в сечении I—I на рис. 2.4.1.9), см²;

ρ — расстояние между центром тяжести площади S и осью вращения пера руля, см.

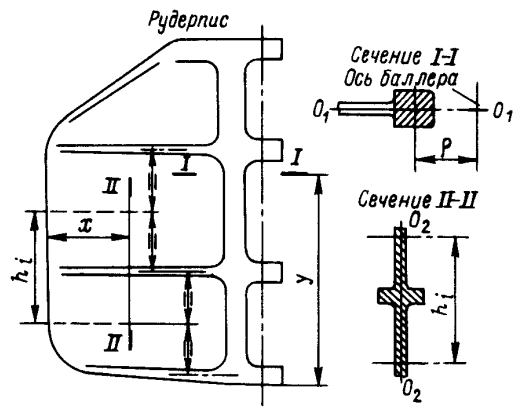


Рис 2.4.1.9

2.4.1.10 Перо однослойного стального цельнолитого руля должно быть подкреплено ребрами жесткости, отливаемыми с обеих сторон пера руля на уровне каждой петли руля (см. рис. 2.4.1.9).

Момент сопротивления рассматриваемого поперечного сечения ребер жесткости W , см³, (включая тело пера руля в пределах размера h_i — см. сечение II—II на рис. 2.4.1.9) относительно оси $O_2 — O_2$ должен быть не менее определенного по формуле

$$W = \frac{1000 h_i x^2 F}{A R_{eH}}, \quad (2.4.1.10)$$

где F — нагрузка, определяемая согласно указаниям 2.2.2.2, кН;

A — площадь руля, м²;

h_i — линейный размер, м (см. рис. 2.4.1.9);

x — отстояние рассматриваемого сечения от кормовой кромки руля, м (см. рис. 2.4.1.9);

R_{eH} — верхний предел текучести материала руля, МПа.

2.4.2 Поворотная насадка.

2.4.2.1 Толщина наружной обшивки s_n , мм, поворотной насадки должны быть не менее определяемой по формуле

$$s_n = k_{14} l_1 \sqrt{\frac{98 D_n l_n d + 20 F_n}{D_n R_{eH}}} + 2, \quad (2.4.2.1-1)$$

где D_n — внутренний диаметр насадки в свету, м;

l_n — длина насадки, м;

d — осадка судна, м;

F_n — расчетная нагрузка, действующая на корпус насадки согласно 2.2.3.1, кН;

R_{eH} — верхний предел текучести материала наружной обшивки насадки, МПа;

k_{14} — коэффициент, определяемый по формуле

$$k_{14} = 7,885 - 2,221(l_1/u_1)^2; \quad (2.4.2.1-2)$$

l_1 — расстояние между поперечными диафрагмами или от поперечной диафрагмы до середины профиля, ограничивающего входное или выходное отверстие насадки, м. Это расстояние должно быть не более 600 мм;

u_1 — расстояние между продольными диафрагмами, измеренное по длине наружной обшивки насадки, м. Это расстояние должно быть не более 1000 мм.

2.4.2.2 Толщина внутренней обшивки s_v , мм, поворотной насадки, кроме ее среднего пояса, должна быть не менее

$$s_v = 6,39 \frac{l_1}{D_n} \sqrt{T}, \quad (2.4.2.2-1)$$

где T — упор винта, кН, при скорости V .

Толщина среднего пояса s_{cp} , мм, внутренней обшивки поворотной насадки должна быть не менее

$$s_{cp} = 7,34 \frac{l_2}{D_n} \sqrt{T} + 0,51 \frac{T}{D_n^2}, \quad (2.4.2.2-2)$$

где l_2 — расстояние между поперечными диафрагмами, расположенными в районе среднего пояса внутренней обшивки, м.

В случае применения нержавеющей или плакированной стали величина s_{cp} может быть уменьшена по согласованию с Регистром.

2.4.2.3 В любом случае толщина наружной и внутренней обшивки поворотной насадки должна быть не меньше указанной в 2.4.1.2.

2.4.2.4 Средний пояс внутренней обшивки поворотной насадки должен простирается не менее чем на $0,05 D_n$ в нос и не менее чем на $0,1 D_n$ в корму от концевых кромок лопастей винта. Ширина его должна, по крайней мере, равняться наибольшей ширине боковой проекции лопасти винта.

2.4.2.5 Наружная и внутренняя обшивки насадки должны быть подкреплены изнутри поперечными и продольными диафрагмами. Расстояние между диафрагмами должно удовлетворять требованиям 2.4.2.1. Следует предусматривать не менее четырех продольных диафрагм, которые равномерно распределены по окружности насадки.

Толщина диафрагм, за исключением расположенных в районе среднего пояса внутренней обшивки насадки, должна быть не менее толщины наружной обшивки согласно 2.4.2.1 и 2.4.2.3.

Поперечные и продольные диафрагмы должны привариваться двусторонними непрерывными швами с полным проваром к внутренней обшивке насадки со стороны внутренней полости насадки. При толщине диафрагм 10 мм и более следует предусматривать разделку кромок под сварку.

Наружная обшивка должна быть соединена с диафрагмами пробочным швом с удлиненными прорезями или сваркой на остающейся подкладке. Размеры элементов пробочного шва с удлиненными прорезями выбираются в соответствии с 1.7.5.13 части II «Корпус».

В поперечных и продольных диафрагмах должно быть достаточное количество вырезов для беспрепятственного стока воды, попавшей в полость насадки, а в нижней и верхней частях наружной обшивки должны быть устроены спускные пробки из нержавеющей металла. Расстояние от кромки вырезов до внутренней и наружной обшивки насадки должно быть не менее 0,25 высоты диафрагм.

Не допускается приварка накладных листов на внутренней обшивке насадки.

2.4.2.6 В районе среднего пояса внутренней обшивки насадки должны быть установлены, по крайней мере, две непрерывные поперечные диафрагмы. Толщина этих диафрагм должна быть не менее толщины внутренней обшивки вне ее среднего пояса согласно формуле (2.4.2.2-1).

2.4.2.7 Особое внимание должно быть обращено на прочность крепления к поворотной насадке фланца, вварной втулки и других вварных деталей для соединения насадки с баллером и штырем.

2.4.2.8 Толщина обшивки стабилизатора $s_{ст}$, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{ст} = k_{14} l_1 \sqrt{\frac{98 A_{ст} d + 20 F_{ст}}{A_{ст} R_{eH}}} + 2, \quad (2.4.2.8)$$

где $A_{ст}$ — площадь стабилизатора насадки, м²;

$F_{ст}$ — расчетная нагрузка, действующая на стабилизатор, согласно формуле (2.2.3.1-3), кН;

k_{14} — коэффициент согласно 2.4.2.1, где u_1 — расстояние между горизонтальными ребрами, м;

l_1 — расстояние между вертикальными диафрагмами или между диафрагмой и передней или задней кромкой стабилизатора, м;

R_{eH} — верхний предел текучести материала обшивки стабилизатора, МПа.

2.4.2.9 Обшивка стабилизатора насадки должна быть подкреплена изнутри горизонтальными ребрами и вертикальными диафрагмами, толщина которых должна быть не менее толщины обшивки согласно 2.4.2.8.

Корпус стабилизатора должен заканчиваться сверху и внизу торцевыми листами. Толщина

торцевых листов должна быть не менее 1,5 толщины обшивки согласно 2.4.2.8. Вертикальные диафрагмы должны быть прочно соединены с торцевыми листами.

Обшивка, ребра и диафрагмы должны быть соединены между собой сваркой угловым или пробочным швом. Исполнение пробочного шва с удлиненными прорезами принимается в соответствии с 1.7.5.13 части II «Корпус».

В горизонтальных ребрах и вертикальных диафрагмах должно быть достаточное количество вырезов, а в торцевых листах должны быть предусмотрены спускные пробки из нержавеющей стали.

2.4.2.10 В районе крепления стабилизатора с насадкой должны иметься одна или несколько вертикальных диафрагм, обеспечивающих общую прочность стабилизатора. Момент сопротивления $W_{ст}$, см³, этих диафрагм, включая ширину присоединенного пояса, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{ст} = 1390 F_{ст} h_{ст} / R_{сН}, \quad (2.4.2.10)$$

где $F_{ст}$ — расчетная нагрузка, действующая на стабилизатор, согласно формуле (2.2.3.1-3), кН;

$h_{ст}$ — высота стабилизатора, м;

$R_{сН}$ — верхний предел текучести используемого материала, МПа.

Размеры присоединенного пояса должны приниматься равными: толщина — толщине обшивки стабилизатора; ширина — $1/5$ высоты стабилизатора.

2.4.2.11 Соединение насадки со стабилизатором должно быть выполнено таким образом, чтобы было обеспечено жесткое закрепление последнего.

В качестве расчетной нагрузки, действующей на стабилизатор, в расчетах прочности должна приниматься равномерно распределенная по высоте стабилизатора нагрузка $F_{ст}$, определяемая по формуле (2.2.3.1-3). В зависимости от типа соединения должен учитываться крутящий момент, действующий на соединение, от нагрузки $F_{ст}$ с учетом точки приложения этой нагрузки — см. формулу (2.2.3.2-3). При этом возникающие в соединении напряжения (см. 1.5.1) не должны превышать 0,4 верхнего предела текучести материала.

Глава 2.5. СОЕДИНЕНИЕ БАЛЛЕРА С ПЕРОМ РУЛЯ ИЛИ ПОВОРОТНОЙ НАСАДКОЙ

2.5.1 Соединение болтовое с горизонтальными фланцами.

2.5.1.1 Диаметр соединительных болтов d_1 , см, должен быть не менее

$$d_1 = 0,62 \sqrt{\frac{d_2^3 R_{сН_1}}{z_1 r_2 R_{сН_2}}}, \quad (2.5.1.1-1)$$

где d_2 — диаметр баллера у соединительного фланца, см;

z_1 — число соединительных болтов;

r_2 — среднее расстояние от центров болтов до центра системы отверстий фланца, см;

$R_{сН_1}$ — верхний предел текучести материала баллера, МПа;

$R_{сН_2}$ — верхний предел текучести материала болтов, МПа.

Диаметр соединительного болта в его резьбовой части d_3 , см, должен быть не менее определенного по формуле

$$d_3 = 76,84 \sqrt{\frac{M_{и}}{z_1 r_3 R_{сН_2}}}, \quad (2.5.1.1-2)$$

где $M_{и}$ — расчетный изгибающий момент, действующий в сечении баллера у фланца (M_2 или M_3), определяемый согласно указаниям 2.2.4 — 2.2.7 для соответствующего типа рулевого устройства, кН·м;

r_3 — среднее расстояние от центров болтов до продольной оси симметрии фланца, см.

Число болтов z_1 должно быть не менее 6.

Среднее расстояние от центров болтов до центра системы отверстий фланца не должно быть менее 0,9 диаметра баллера согласно 2.3.1. Если соединение подвержено действию изгибающего момента, то среднее расстояние от центров болтов до продольной оси симметрии фланца не должно быть меньше 0,6 диаметра баллера у фланца.

2.5.1.2 Все болты должны быть призонными, за исключением случаев постановки шпонки, когда достаточно иметь только два призонных болта. Гайки должны иметь нормальные размеры. Болты и гайки должны быть надежно застопорены.

2.5.1.3 Толщина фланцев должна быть не менее диаметра болтов. Центры отверстий для болтов должны отстоять от наружных кромок фланца не менее чем на 1,15 диаметра болтов.

2.5.1.4 Если соединительные фланцы поворотных насадок встроены не прямо в корпус насадки, а соединены листовой конструкцией с ней, то прочность этой конструкции должна соответствовать прочности баллера согласно 2.3.2. При этом рассчитанное приведенное напряжение не должно превышать 0,4 верхнего предела текучести применяемого материала.

2.5.2 Соединение коническое со шпонкой.

2.5.2.1 Длина конической части баллера, которой он закрепляется в пере руля или поворотной насадке, должна быть не менее 1,5 диаметра баллера согласно 2.3.2, причем конусность по диаметру должна быть не более 1:10. Коническая часть баллера должна переходить в цилиндрическую без уступа.

2.5.2.2 По образующей конуса должна быть поставлена шпонка. Ее концы должны иметь

достаточные закругления. Площадь рабочего сечения шпонки A_F (произведение длины шпонки на ширину), см^2 , должна быть не менее большего значения, определенного по формуле

$$A_F = \frac{k_{15} M_k}{d_m R_{eH}}, \quad (2.5.2.2)$$

где k_{15} — коэффициент, равный:

6920 — для рулей на переднем ходу и для поворотных насадок,
4950 — для рулей на заднем ходу;

M_k — расчетный крутящий момент согласно 2.2.2.3, 2.2.2.4 или 2.2.3.3, $\text{кН}\cdot\text{м}$;

d_m — диаметр сечения конуса на середине длины шпонки, см ;
 R_{eH} — верхний предел текучести материала шпонки, МПа .

Высота шпонки должна быть не менее половины ее ширины.

Шпоночный паз баллера не должен выходить за пределы конусного соединения.

2.5.2.3 Наружный диаметр нарезной части баллера должен быть не менее 0,9 наименьшего диаметра конуса. Резьба должна быть мелкой. Наружный диаметр и высота гайки должны быть не менее соответственно 1,5 и 0,8 наружного диаметра нарезной части баллера. Для предотвращения самоотдачи гайка должна быть надежно застопорена по крайней мере двумя приварными планками или одной приварной планкой и шплинтом.

2.5.3 Соединение коническое бесшпоночное.

2.5.3.1 Требования 2.5.3 распространяются на бесшпоночное соединение баллера с пером руля или поворотной насадкой, выполняемое с применением гидропрессового метода напрессовки.

2.5.3.2 Длина конической части баллера, которой он закрепляется в пере руля или поворотной насадке, должна быть не менее 1,5 диаметра баллера согласно 2.3.2, причем конусность по диаметру должна быть 1 : 15.

2.5.3.3 До начала напрессовки должна быть обеспечена взаимная пригонка конусов баллера и ступицы пера руля или поворотной насадки с тем, чтобы при проверке прилегания их поверхностей на краску пятна контакта составляли не менее 70% расчетной площади сопряжения, при этом пятна контакта должны располагаться сплошными кольцевыми поясами.

Взаиморасположение конусов баллера и ступицы, обеспечивающее указанную выше взаимную пригонку поверхностей конусов, следует рассматривать как начальное их взаиморасположение перед напрессовкой и должно быть зафиксировано специальной меткой.

В обоснованных случаях по согласованию с Регистром допускается способ определения начального взаиморасположения конусов баллера и ступицы, отличающихся от вышеуказанного.

2.5.3.4 Для обеспечения необходимого натяга в коническом соединении осевое перемещение баллера относительно начального его положения (см. 2.5.3.3) при окончательной запрессовке его в ступицу пера руля или поворотной насадки должно быть не менее определяемого по формуле

$$s_1 = \frac{1,1q}{EK} \left[\frac{2d_m}{1 - \left(\frac{d_m}{d_c}\right)^2} + 35,7 \right], \quad (2.5.3.4-1)$$

где s_1 — осевое перемещение баллера, мм ;

d_m — средний диаметр конуса баллера, мм ;

d_c — наружный диаметр (или наименьший наружный размер) ступицы пера руля или поворотной насадки (в среднем сечении), мм ;

E — модуль упругости материала баллера, МПа ;

K — конусность соединения по диаметру;

q — необходимое контактное давление на сопрягаемых конических поверхностях при запрессовке, МПа , определяемое по формуле

$$q = \frac{4,25 \cdot 10^6 n M_k}{d_m^2 L_{\phi}} \sqrt{1 + \left(\frac{5 \cdot 10^{-6} Q d_m}{M_k} \right)^2} \times \left(1 + 0,257 \frac{L_{\phi} M_n}{d_m M_k} \right), \quad (2.5.3.4-2)$$

где n — коэффициент запаса несущей способности соединения по трению относительно крутящего момента;

M_k — наибольшее из значений расчетного крутящего момента согласно 2.2.2.3, 2.2.2.4 или 2.2.3.3, $\text{кН}\cdot\text{м}$;

L_{ϕ} — фактическая длина контакта сопрягаемых конических поверхностей (за вычетом из длин конического соединения маслораспределительных канавок, проточек и т. п.) мм ;

Q — масса пера руля или поворотной насадки, кг ;

M_n — максимальный изгибающий момент, действующий в районе конического соединения, определяемый в соответствии с 2.2.4.8, 2.2.6.3 или 2.2.7.3, $\text{кН}\cdot\text{м}$.

Для подвесных рулей и поворотных насадок типов XIV и XV (см. рис. 2.2.4.1) следует принимать n не менее 2,5; для рулей и поворотных насадок остальных типов — не менее 2,0.

Если контактное давление q , определенное по формуле (2.5.3.4-2), получается меньше 40 МПа , для дальнейших расчетов следует принимать $q = 40 \text{ МПа}$.

2.5.3.5 Должна быть проверена прочность наиболее нагруженной детали соединения: приведенное напряжение на внутренней поверхности ступицы пера руля или поворотной насадки не должно превосходить 0,85 предела текучести материала ступицы. Приведенное напряжение σ , МПа , на внутренней поверхности ступицы следует определять по формуле

$$\sigma_1 = \sqrt{0,5(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + 0,5(\sigma_2 - \sigma_3)^2 + 0,5(\sigma_3 - \sigma_1)^2}, \quad (2.5.3.5-1)$$

$$\text{где } \sigma_1 = q_1 \frac{d_c^2 + d_3^2}{d_c^2 - d_3^2}; \quad (2.5.3.5-2)$$

$$q_1 = q + 5,73 \frac{M_n \cdot 10^6}{d_3 L_6^2}; \quad (2.5.3.5-3)$$

$$\sigma_2 = -q_1; \quad (2.5.3.5-4)$$

$$\sigma_3 = \frac{40Q}{\pi(d_c^2 - d_3^2)} + \frac{M_n \cdot 10^7}{d_3^3}; \quad (2.5.3.5-5)$$

q_1 — контактное давление на сопрягаемых конических поверхностях в районе большего диаметра конуса баллера при совместном действии крутящего и изгибающего моментов, МПа;

d_3 — наибольший диаметр конуса баллера, мм;

L_6 — длина конической части баллера, мм;

2.5.3.6 Давление масла, подаваемого на сопрягаемые конические поверхности баллера и ступицы при сборке и разборке соединения, не должно превышать давления p_{max} , МПа, определяемого по формуле

$$p_{max} = 0,55 R_{eH} \left[1 - \left(\frac{d_m}{d_c} \right)^2 \right], \quad (2.5.3.6)$$

где R_{eH} — предел текучести материала ступицы пера руля или поворотной насадки, МПа.

2.5.3.7 Конструкция и размеры хвостовика баллера и гайки, а также стопорение гайки являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.5.4 Если баллер изготовлен не из цельной заготовки, его части должны быть соединены муфтой или другим способом, который в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Глава 2.6. ШТЫРИ РУЛЯ И ПОВОРОТНОЙ НАСАДКИ

2.6.1 Диаметр штырей, не имеющих облицовки, и штырей с облицовкой, но до ее насадки d_4 , см, должен быть не менее определенного по формуле

$$d_4 = 18 \sqrt{R_i / R_{eH}}, \quad (2.6.1)$$

где R_i — расчетная реакция рассматриваемого штыря (R_2 или R_4), определяемая согласно указаниям 2.2.4 и 2.2.5 для соответствующего типа рулевого устройства, кН;

R_{eH} — верхний предел текучести материала штыря, МПа.

2.6.2 Длина конической части штыря, которой он закрепляется в петле руля, в сварной втулке насадки или пятке ахтерштевня, должна быть не менее диаметра штыря согласно 2.6.1, причем конусность по диаметру не должна превышать 1:10. Коническая часть штыря должна переходить в цилиндрическую без уступа.

Наружный диаметр нарезной части штыря должен быть не менее 0,8 наименьшего диаметра конуса. Наружный диаметр и высота гайки должны быть соответственно не менее 1,5 и 0,6 наружного диаметра нарезной части штыря.

2.6.3 Длина цилиндрической части штыря должна быть не менее диаметра штыря вместе с облицовкой, если она имеется, и не более 1,3 этого диаметра.

2.6.4 Толщина материала петель руля и ахтерштевня и сварных втулок поворотных насадок за пределами отверстия для втулки штыря не должна быть менее 0,5 диаметра штыря без облицовки.

Для штырей диаметром 200 мм и более допускается уменьшение указанной толщины петель 0,5 до 0,35 диаметра штыря без облицовки; если при условии выполнения требований 2.6.2 и 2.6.3 обеспечивается соотношение

$$\frac{l_7}{d_4} \geq \frac{R_{eH(шт)}}{R_{eH(пет)}}, \quad (2.6.4)$$

где l_7 — высота втулки штыря, см;

d_4 — диаметр штыря, включая его облицовку, если она имеется, см;

$R_{eH(шт)}$ — верхний предел текучести материала штыря, МПа;

$R_{eH(пет)}$ — верхний предел текучести материала петли, МПа.

2.6.5 Для предотвращения самоотдачи гайка штыря должна быть надежно застопорена с помощью по крайней мере двух приварных планок или одной приварной планки и шплинта, а штыри должны быть надежно застопорены в петлях руля или ахтерштевня.

2.6.6 Должна быть произведена проверка выбранных размеров штырей по удельному давлению. Под удельным давлением p понимается величина, МПа, определяемая по формуле

$$p = 10 R_i / (d_4' l_7), \quad (2.6.6)$$

где R_i — см. 2.6.1;

d_4' — диаметр штыря, включая его облицовку, если она имеется, см;

l_7 — высота втулки штыря, см.

Удельное давление не должно превышать значений, приведенных в табл. 2.1.6. Применение для трущихся пар материалов, отличных от указанных в табл. 2.1.6, в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Глава 2.7. СЪЕМНЫЙ РУДЕРПОСТ

2.7.1 Диаметр съемного рудерпоста d_5 непосредственно у фланца должен быть таким, чтобы нормальные напряжения σ , возникающие в его сечении, не превышали 0,5 верхнего предела текучести материала съемного рудерпоста. Нормальное напряжение σ , МПа, определяется по формуле

$$\sigma = 10^4 M_{rp} / d_5^3, \quad (2.7.1)$$

где M_{rp} — расчетный изгибающий момент, определяемый согласно указаниям 2.2.4.15, кН·м;

d_5 — диаметр съемного рудерпоста у фланца, см.

Диаметр съемного рудерпоста в районе подшипников пера руля должен быть не менее диаметра d_5 . Диаметр съемного рудерпоста на участке между подшипниками пера руля может быть уменьшен на 10%.

2.7.2 В отношении конической и нарезной части съемного рудерпоста, а также его гайки требования аналогичны изложенным в 2.6.2 для штырей.

2.7.3 Диаметр болтов фланцевого соединения съемного рудерпоста с ахтерштевнем d_6 , см, должен быть не менее определенного по формуле

$$d_6 = 6,77 \sqrt{\frac{R_2 + \frac{M_{рп}}{r_4} \sqrt{1 + \left(0,17 + 0,6 \frac{R_2 r_5}{M_{рп}}\right)^2}}{z_2 R_{ен}}}, \quad (2.7.3)$$

где R_2 — расчетная реакция верхнего подшипника съемного рудерпоста, определяемая согласно 2.2.4.11, кН;

$M_{рп}$ — расчетный изгибающий момент, действующий в сечении рудерпоста, расположенном у его фланца, определяемое согласно 2.2.4.15, кН·м;

r_4 — среднее расстояние от центров болтов до центра системы отверстий фланца, м;

r_5 — расстояние от оси вращения пера руля до плоскости соприкосновения фланцев съемного рудерпоста и ахтерштевня, м;

z_2 — число болтов фланцевого соединения;

$R_{ен}$ — верхний предел текучести материала болтов, МПа.

Число болтов z_2 должно быть не менее 6.

Расстояние от центра любого болта до центра системы отверстий фланца должно быть не менее 0,7, а до вертикальной оси симметрии плоскости фланца не менее 0,6 диаметра съемного рудерпоста d_5 , указанного в 2.7.1.

2.7.4 Все болты должны быть призонными, за исключением случаев постановки шпонки, когда достаточно иметь только два призонных болта. Гайки должны иметь нормальные размеры и быть надежно застопорены шплинтами или приварными планками.

2.7.5 Толщина фланца должна быть не менее диаметра болтов. Центры отверстий для болтов должны отстоять от наружных кромок фланца не менее чем на 1,15 диаметра болтов.

2.7.6 В местах перехода съемного рудерпоста от одного диаметра к другому должны быть выполнены достаточные закругления. В месте перехода во фланец радиус закругления должен быть не менее 0,12 диаметра съемного рудерпоста.

2.7.7 Для предотвращения самоотдачи гайка съемного рудерпоста должна быть надежно застопорена по крайней мере двумя приварными планками или одной приварной планкой и шплинтом.

2.7.8 В отношении подшипников пера руля на съемном рудерпосте остаются справедливыми требования 2.6.6 для штырей.

Глава 2.8. ПОДШИПНИКИ БАЛЛЕРА

2.8.1 В отношении опорных подшипников баллера, воспринимающих поперечную нагрузку, остаются справедливыми требования 2.6.6 для штырей.

2.8.2 Для того, чтобы воспринять массу руля или поворотной насадки и баллера, должен быть установлен упорный подшипник. Палуба в месте его установки должна быть надежно подкреплена.

Должны быть приняты меры против аксиального смещения пера или поворотной насадки и баллера вверх более чем на величину, допускаемую конструкцией рулевого привода; для устройств с поворотными насадками, кроме того, должны быть приняты меры по обеспечению гарантированного зазора между лопастями гребного винта и насадкой в условиях эксплуатации.

2.8.3 В месте прохода баллера через верхнюю часть гельмпортной трубы в ней должен быть установлен сальник, предотвращающий попадание воды в корпус судна. Сальник должен быть расположен в месте, всегда доступном для осмотра и обслуживания.

Глава 2.9. КОМПЛЕКТАЦИЯ РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ РУЛЕВЫМИ ПРИВОДАМИ

2.9.1 Суда должны быть снабжены главным и вспомогательным рулевыми приводами, если специально не указано иное.

2.9.2 Главный рулевой привод должен обеспечивать переключку полностью погруженного руля или полностью погруженной поворотной насадки с 35° одного борта на 35° другого борта при максимальной скорости переднего хода, относящегося к этой осадке. При тех же условиях должна быть обеспечена переключка руля или поворотной насадки с 35° одного борта на 30° другого борта за время, не более 28 с при параметрах, не превышающих номинальных параметров привода (см. 6.2.1.5 части IX «Механизмы»).

2.9.3 Вспомогательный рулевой привод должен обеспечивать переключку полностью погруженного руля или полностью погруженной поворотной насадки с 15° одного борта на 15° другого борта не более чем за 60 с, при скорости судна на переднем ходу, равной половине его максимальной, относящейся к этой осадке скорости или 7 уз, в зависимости от того, какое из значений больше.

2.9.4 На нефтеналивных, нефтеналивных (> 60°C), комбинированных судах, на газовозах и химовозах валовой вместимостью 10000 и более, а также на всех атомных и на остальных судах валовой вместимостью 70000 и более

главный рулевой привод должен включать в себя два или более одинаковых силовых агрегата, удовлетворяющих требованиям 2.9.5 (см. также 6.2.1.8 и 6.2.1.9 части IX «Механизмы»).

2.9.5 Если главный рулевой привод включает в себя два или более силовых агрегата, вспомогательный рулевой привод не обязателен в следующих случаях:

.1 на пассажирских и атомных судах и судах специального назначения, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала, главный рулевой привод обеспечивает выполнение требований 2.9.2 при бездействующем любом одном из силовых агрегатов;

.2 на грузовых судах и судах специального назначения, имеющих на борту 200 и менее человек специального персонала, главный рулевой привод обеспечивает выполнение требований 2.9.2 при всех действующих силовых агрегатах;

.3 главный рулевой привод устроен так, что при единичном повреждении в системе его трубопровода или в одном из силовых агрегатов это повреждение может быть изолировано для поддержания или быстрого восстановления управляемости судна.

2.9.6 Если в соответствии с 2.3.1 требуется, чтобы диаметр головы баллера без учета ледового усиления был более 230 мм, должен предусматриваться дополнительный источник питания согласно 5.5.6 части XI «Электрическое оборудование» мощностью, достаточной по меньшей мере для обеспечения работы силового агрегата рулевого привода в соответствии с требованием 2.9.3.

2.9.7 Главный рулевой привод может быть ручным, если он отвечает требованиям 6.2.3.2 части IX «Механизмы» и если при этом диаметр баллера руля и поворотной насадки согласно 2.3.1 не превышает 120 мм (без учета ледового усиления).

Во всех остальных случаях главный рулевой привод должен приводиться в действие от источника энергии.

2.9.8 Вспомогательный рулевой привод может быть ручным, если он отвечает требованиям 6.2.3.3 части IX «Механизмы» и если при этом диаметр баллера руля или поворотной насадки согласно 2.3.1 не превышает 230 мм (без учета ледового усиления).

Во всех остальных случаях вспомогательный рулевой привод должен приводиться в действие от источника энергии.

2.9.9 Главный и вспомогательный рулевые приводы должны действовать независимо один от другого, однако допускается, чтобы главный и вспомогательный рулевые приводы имели некоторые общие части (например, румпель, сектор, редуктор, цилиндрический блок и т.д.) при условии,

что конструктивные размеры этих частей будут увеличены согласно 6.2.8.2 части IX «Механизмы».

2.9.10 Румпель-тали могут использоваться как вспомогательные рулевые приводы только в следующих случаях:

.1 на самоходных судах валовой вместимостью менее 500;

.2 на несамоходных судах.

В остальных случаях румпель-тали за рулевой привод не признаются, и снабжение ими судов не обязательно.

2.9.11 Рулевое устройство должно иметь систему ограничителей поворота руля или поворотной насадки, допускающую их перекладку на каждый борт только до угла β° :

$$(\alpha^\circ + 1^\circ) \leq \beta^\circ \leq (\alpha^\circ + 1,5^\circ), \quad (2.9.12-1)$$

где α° — максимальный угол перекладки руля или поворотной насадки, на который настроена система управления рулевым приводом, но не более 35° ; больший угол перекладки является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Все детали системы ограничения, включая и те, которые одновременно являются деталями рулевого привода, должны быть рассчитаны на усилия, соответствующие предельному обратному моменту $M_{пр}$, кН·м, от руля не менее

$$M_{пр} = 1,135 R_{ен} d^3 \cdot 10^{-4}, \quad (2.9.12-2)$$

где d — действительный диаметр головы баллера, см;

$R_{ен}$ — верхний предел текучести материала баллера, МПа.

При этом напряжения в этих деталях не должны превышать 0,95 верхнего предела текучести их материала. Упоры системы могут устанавливаться на ахтерштевне, палубе, платформе, переборке или на других элементах конструкции корпуса судна.

При активном руле, когда может потребоваться его перекладка на угол, превышающий максимальный обычный, установка ограничителей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.9.12 Управление главным рулевым приводом должно быть предусмотрено с ходового мостика и из румпельного отделения.

2.9.13 Для главных рулевых приводов, выполняемых в соответствии с 2.9.4 или 2.9.5, должны быть предусмотрены две независимые системы управления, каждая из которых могла бы приводиться в действие с ходового мостика. Допускается, чтобы эти системы имели общий штурвал или рукоятку управления. Если в систему управления входит гидравлический телемотор, Регистр может освободить судно (за исключением нефтеналивных, нефтеналивных ($> 60^\circ\text{C}$), комбинированных судов, газозовов и химозовов валовой вместимостью 10000 и более, остальных судов

валовой вместимостью 70000 и более и атомных судов) от необходимости предусматривать вторую независимую систему управления для всех этих рулевых приводов.

2.9.14 Управление вспомогательным рулевым приводом должно быть предусмотрено из румпельного отделения.

Для вспомогательного рулевого привода, действующего от источника энергии, должно предусматриваться управление также с ходового мостика. Это управление должно быть независимым от системы управления главным рулевым приводом.

2.9.15 Около каждого поста управления главным и вспомогательным рулевыми приводами, а также в помещении рулевых механизмов должен указываться угол положения руля или поворотной насадки. Разница между указанным и действительным углом положения руля или поворотной насадки должна быть не более:

1° — при положении руля или поворотной насадки в диаметральной плоскости или параллельно к ней;

1,5° — при углах положения руля или поворотной насадки от 0° до 5°;

2,5° — при углах положения руля или поворотной насадки от 5° до 35°.

Указание положения руля или поворотной насадки должно быть независимым от системы управления рулевым приводом.

2.9.16 Во всем остальном рулевые приводы должны отвечать требованиям частей IX «Механизмы» и XI «Электрическое оборудование».

Глава 2.10. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУЛЕЙ И ПОВОРОТНЫХ НАСАДОК

2.10.1 Общие указания.

2.10.1.1 Выбор основных характеристик судна, влияющих на управляемость, характеристик рулевого устройства и устройства с поворотной насадкой производится по усмотрению проектанта и судовладельца с учетом необходимости обеспечения надлежащей управляемости судна, соответствующей его назначению и условиям эксплуатации, необходимости обеспечения соответствия относительных площадей рулей или поворотных насадок проектируемого судна и судна прототипа, при условии, однако, что суммарная эффективность выбранных рулей и (или) поворотных насадок должна быть не менее предписанной в настоящей главе.

2.10.1.2 Требования настоящей главы распространяются на кормовые рули и поворотные насадки (см. 2.1.2), устанавливаемые в соответствии с указаниями 2.1.1 на самоходных судах

(кроме ледоколов) длиной 20 м и более, плавающих в водоизмещающем состоянии, неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I. Для судов ограниченных районов плавания II и III нормы 2.10.3 являются рекомендуемыми.

Для судов смешанных районов плавания II СП и III СП нормы 2.10.3 являются рекомендуемыми, причем выполнение этих норм не может служить основанием для невыполнения действующих норм управляемости судов внутреннего плавания.

2.10.1.3 Требования настоящей главы распространяются на суда, у которых геометрические характеристики корпуса находятся в следующих пределах:

$$\begin{aligned} L_1/B &= 3,2 \dots 8,0; & C_B &= 0,45 \dots 0,85; \\ L_1/d &= 8,3 \dots 28,6; & C_p &= 0,55 \dots 0,85; \\ B/d &= 1,5 \dots 3,5; & \sigma_k &= 0,80 \dots 0,99, \end{aligned}$$

где B — ширина судна, м;

C_B , d , L_1 , C_p и σ_k — см. 2.2.2.1, 2.4.1.1 и 2.10.3.3 соответственно.

Для остальных судов требования настоящей главы применяются по специальному согласованию с Регистром.

2.10.1.4 Требования настоящей главы распространяются на суда-катамараны, которые имеют два одинаковых корпуса (симметричных относительно своей диаметральной плоскости) с главными размерениями и характеристиками каждого, соответствующими указаниям 2.10.1.3, и которые имеют два одинаковых руля или две поворотные насадки, расположенные в диаметральной плоскости каждого корпуса.

2.10.1.5 Средства активного управления судами, не являющиеся основными средствами управления судном (подруливающие устройства, активные рули и т.п.), рассматриваются как средства, дополняющие регламентируемый минимум, и при выполнении требований настоящей главы не учитываются (см. также 2.1.3.2).

2.10.2 Определение эффективности рулей и поворотных насадок.

2.10.2.1 Эффективность выбранного руля E_p , кроме рулей типов IV, X и XIII (см. рис. 2.2.4.1), определяется по формуле

$$E_p = \mu_1 \frac{A}{A_2} \left(1 + C_{NB} \frac{A_B}{A}\right) (1 - W)^2, \quad (2.10.2.1-1)$$

где

$$\mu_1 = \frac{6,28}{1 + \frac{2A}{h_p^2}}; \quad (2.10.2.1-2)$$

W — коэффициент:

для руля, расположенного в диаметральной плоскости судна за гребным винтом,

$$W = 0,3C_B; \quad (2.10.2.1-3)$$

для руля, расположенного в диаметральной плоскости судна, при отсутствии перед ним гребного винта принимается

$$W=0 \quad (2.10.2.1-4)$$

для бортовых рулей

$$W=0,4C_B - 0,13; \quad (2.10.2.1-5)$$

A_2 — площадь подводной части диаметральной плоскости судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, м²; A , A_B , h_p , C_B — см. 2.2.2.1;

$C_{НВ}$ — определяется по формуле (2.2.3.1-8) с учетом формулы (2.2.3.1-4) при значениях W , как указано в настоящем пункте, и с учетом 2.2.2.6; при этом для рулей, не работающих непосредственно за гребным винтом, величина упора T принимается равной нулю.

2.10.2.2 Эффективность выбранного руля (E_{pp}) типов IV, X или XIII (см. рис. 2.2.4.1) определяется по формуле

$$E_{pp} = 1,3\mu_2 \frac{A_k}{A_2} (1 - W)^2, \quad (2.10.2.2-1)$$

$$\text{где } \mu_2 = \frac{6,28\sqrt{b_p/b_k}}{1 + \frac{2b_k^2}{A_k}} + \frac{1,4C_{НВ}}{1 + 0,5\left(\frac{b_k^2}{A_k}\right)^2}. \quad (2.10.2.2-2)$$

Здесь

b_p — ширина пера руля, м;
 b_k — суммарная ширина руля и рудерпоста, м;
 A_k — см. 2.2.2.1;

A_2 , $C_{НВ}$, W — см. 2.10.2.1.

2.10.2.3 Эффективность выбранной поворотной насадки E_n , имеющей или не имеющей стабилизатор, определяется по формуле

$$E_n = 2,86\mu_3 \frac{D_0 l_n}{A_2} (1 - W)^2, \quad (2.10.2.3-1)$$

где

$$\mu_3 = (0,175 + 0,275 \frac{D_n}{l_n}) [1 + 0,25(1 + \sqrt{1 + C_{НВ}})^2] + 0,25C_{НВ} \frac{D_n}{l_n}; \quad (2.10.2.3-2)$$

W — коэффициент:

для поворотной насадки, расположенной в диаметральной плоскости судна

$$W = 0,2C_B; \quad (2.10.2.3-3)$$

для бортовой поворотной насадки

$$W = 0,1C_B; \quad (2.10.2.3-4)$$

D_0 — наружный диаметр поворотной насадки в плоскости диска гребного винта, м;

C_B , D_n , l_n , A_2 — см. 2.2.2.1, 2.2.3.1 и 2.10.2.1 соответственно;
 $C_{НВ}$ — определяется по формуле (2.2.3.1-8) с учетом формулы (2.2.3.1-4) при значениях W , как указано в настоящем пункте, и с учетом 2.2.2.6.

2.10.3 Нормы эффективности рулей и поворотных насадок.

2.10.3.1 Сумма эффективностей всех установленных на судне рулей и поворотных насадок (кроме судов-катамаранов), определенных в соответствии с 2.10.2, должна быть не менее большего из значений эффективностей E_1 , E_2 или E_3 , указанных ниже.

2.10.3.2 Эффективность одного руля или поворотной насадки, установленной на судне-катамаране, определенная в соответствии с 2.10.2, должна быть не менее большего из значений E_1 , E_2 и E_3 , определенных в соответствии с указаниями, изложенными ниже, рассматривая один корпус катамарана как самостоятельное одновинтовое судно. При определении площади боковой парусности все надводные конструкции судна-катамарана и палубный груз, если его перевозка предполагается, рассматриваются как принадлежащие одному корпусу.

2.10.3.3 Для всех судов, кроме буксиров, спасательных и рыболовных судов, E_1 определяется в зависимости от C_p и σ_k :

для одновинтовых судов — по рис. 2.10.3.3-1;

для двух- и трехвинтовых судов — по рис. 2.10.3.3-2.

Для промежуточных значений C_p величина E_1 определяется линейной интерполяцией между кривыми для двух ближайших значений C_p , указанных на рис. 2.10.3.3-1 и 2.10.3.3-2, где C_p — коэффициент продольной полноты подводной части корпуса судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, определяемый по формуле

$$C_p = C_B/C_M; \quad (2.10.3.3-1)$$

C_M — коэффициент полноты мидель-шпангоута при осадке по летнюю грузовую ватерлинию;

σ_k — коэффициент полноты подводной кормовой части диаметральной плоскости судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию

$$\sigma_k = 1 - \frac{2(f - f_0)}{L_1 d}; \quad (2.10.3.3-2)$$

L_1 — длина судна, измеренная на уровне летней грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до крайней кромки кормовой оконечности судна, м;

f — площадь боковой проекции кормового подзора судна, м², вычисляемая как площадь фигуры, ограниченной линией продолжения нижней кромки киля, перпендикуляром, опущенным на эту линию из точки пересечения летней грузовой ватерлинии с контуром диаметрального сечения кормовой оконечности судна, и наружной кромкой ахтерштевня, проведенной без учета рудерпоста, подошвы ахтерштевня или кронштейна руля, если таковые имеются;

f_0 — для двухвинтовых судов — площадь боковой проекции обтекателей гребных винтов (или часть ее), накладываемая на площадь фигуры f , м². Во всех остальных случаях в расчетах принимается $f_0 = 0$;

d — см. 2.4.1.1.

2.10.3.4 Для буксиров, спасательных и рыболовных судов E_1 определяется по рис. 2.10.3.4 в зависимости от σ_k .

2.10.3.5 E_2 определяется по формуле

$$E_2 = \frac{3,8A_3}{V^2 A_4} \left(1 - 0,0667 \frac{A_3}{A_4}\right) \left\{1 + (\lambda_p - 1)[0,33 + 0,015 \times (V - 7,5)] - 5 \frac{x_0}{L_1}\right\}, \quad (2.10.3.5-1)$$

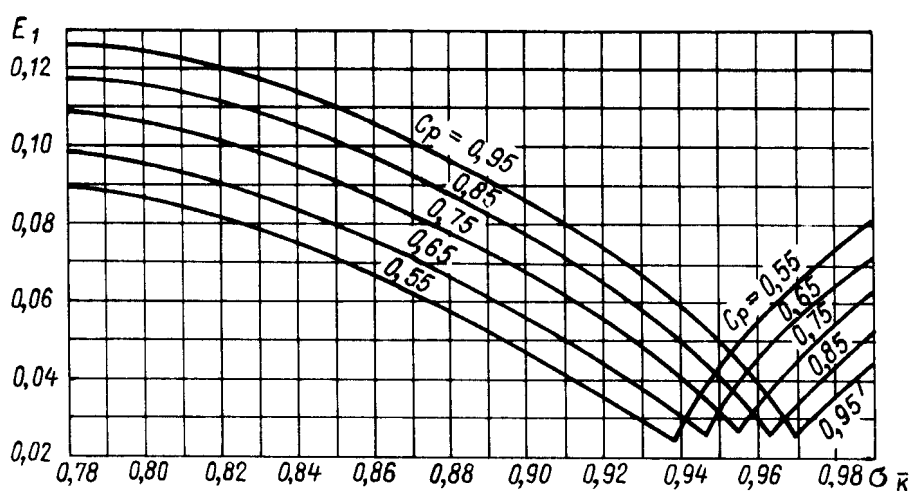


Рис. 2.10.3.3-1

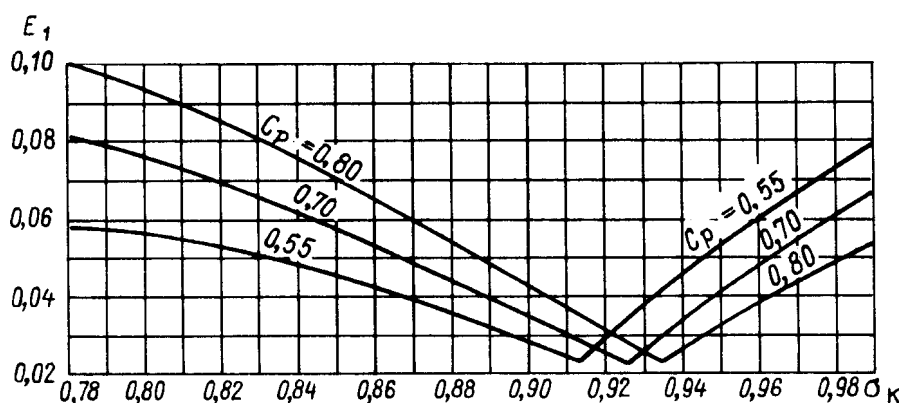


Рис. 2.10.3.3-2

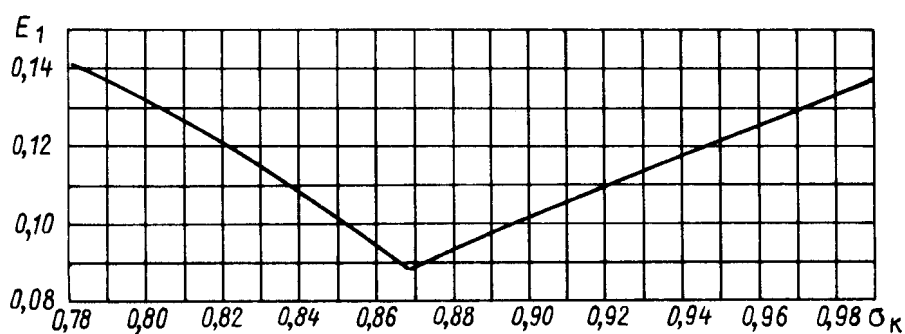


Рис. 2.10.3.4

где A_3 — площадь боковой парусности судна при такой минимальной осадке, при которой перо руля или поворотная насадка полностью погружена в воду (при положении судна без крена и дифферента), m^2 , определяемая в соответствии с 1.4.6 части IV «Остойчивость»;

A_4 — площадь подводной части диаметральной плоскости судна при такой минимальной осадке, при которой

перо руля или поворотная насадка полностью погружена в воду (при положении судна без крена и дифферента), m^2 ;

x_0 — горизонтальное расстояние от мидель-шпангоута (середины длины L) до центра тяжести площади A_3 , м. Величина x_0 принимается положительной при расположении центра тяжести в нос от мидель-шпангоута и отрицательной — в корму;

λ_p — коэффициент:
для всех рулей, кроме рулей типов IV, X и XIII (см. [рис. 2.2.4.1](#))

$$\lambda_p = h_p^2 / A; \quad (2.10.3.5-2)$$

для рулей типов IV, X и XIII (см. [рис. 2.2.4.1](#))

$$\lambda_p = h_p^2 / A_k; \quad (2.10.3.5-3)$$

для поворотных насадок

$$\lambda_p = D_n / l_n; \quad (2.10.3.5-4)$$

V, h_p, A, A_k — см. [2.2.2.1](#);
 D_n, l_n — см. [2.2.3.1](#).

2.10.3.6 Для судов длиной 70 м и более E_3 определяется по формуле

$$E_3 = 0,03 + 0,01(\lambda_p - 1) + 0,01 \frac{A_5}{A_2} \left(1 - 3 \frac{x}{L_1}\right), \quad (2.10.3.6)$$

где A_5 — площадь боковой парусности судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, m^2 , определяемая в соответствии с [1.4.6 части IV «Остойчивость»](#);

x — горизонтальное расстояние от мидель-шпангоута (середины длины L_1) до центра тяжести площади A_5 , м. Величина x принимается положительной при расположении центра тяжести в нос от мидель-шпангоута и отрицательной — в корму.

Для судов длиной менее 70 м в расчетах принимается $E_3 = 0$.

2.10.3.7. Для всех судов (кроме спасательных и рыболовных судов и буксиров, если эти суда имеют $\sigma > 0,865$), если E_1 больше любого из значений E_2 или E_3 , допускается в расчетах принимать $E_1 = 0$ при условии, что испытанием

самоходной модели длиной не менее 2 м (при скорости модели, соответствующей скорости судна V , см. [2.2.2.1](#)) будет доказано следующее:

1 диаметр установившейся циркуляции судна с рулем (рулями) или поворотной насадкой (насадками), переложенной на 35° на любой борт, не будет больше четырех длин судна;

2 диаметр установившейся самопроизвольной циркуляции судна с непереложенным рулем (рулями) или поворотной насадкой (насадками), D_c , вычисляемой по формуле

$$D_c = (D_{сп} + D_{сл}) / 2, \quad (2.10.3.7)$$

не будет меньше 3,35 ($D_{сп} + D_{сл}$),

где $D_{сп}$ и $D_{сл}$ — диаметр установившейся самопроизвольной циркуляции, соответственно правой и левой, с непереложенным рулем или насадкой;

$D_{сп}$ и $D_{сл}$ — диаметр установившейся циркуляции с рулем или насадкой, переложенной на 35° соответственно на правый и левый борт.

Если требование настоящего подпункта не может быть выполнено по конструктивным соображениям, отступление от него является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.10.3.8 Для судов, у которых при осадке по летнюю грузовую ватерлинию водоизмещение более 60 000 т, а коэффициент общей полноты более 0,75, независимо от выполнения требования 2.10.3.1 путем испытаний самоходной модели длиной не менее 2 м (при скорости модели, соответствующей скорости судна V — см. [2.2.2.1](#)) должно быть доказано выполнение требований 2.10.3.7.1 и 2.10.3.7.2.

Раздел 3. ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Глава 3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Каждое судно должно иметь якорное снабжение, а также стопоры для крепления станových якорей по-походному, устройства для крепления и отдачи коренных концов якорных цепей, механизмы для отдачи и подъема станových якорей и для удержания на них судна при отданных якорях.

Кроме того, в случаях, указанных в [3.6.1.1](#), для каждой становой якорной цепи должен предусматриваться стопор, обеспечивающий стоянку судна на якоре.

3.1.2 Если на судне, кроме якорного устройства или снабжения, предусмотренных в 3.1.1, имеется еще какое-либо другое якорное устройство или снабжение (например: авантовые или

папильонажные якоря и лебедки для них на дноуглубительных снарядах, мертвые якоря на плавмаяках и т. д.), то такое якорное устройство или снабжение рассматривается как специальное и надзору Регистра не подлежит. Использование якорного устройства, предусмотренного в 3.1.1, в качестве рабочих авантовых устройств на дноуглубительных снарядах, а также для удержания дноуглубительных работ грейферами в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром; при этом должны быть представлены необходимые данные, характеризующие условия работы элементов якорного устройства (величину и степень динамичности действующих усилий, степень интенсивности работы и износа элементов якорного устройства и т. п.).

3.1.3 Якорное снабжение должно выбираться для всех судов, кроме рыболовных, по табл. 3.1.3-1, а для рыболовных судов — по табл. 3.1.3-2, по характеристике, определенной в соответствии с 3.2 для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, и по характеристике, уменьшенной:

на 15% для судов ограниченных районов плавания II, II СП и III СП;

на 25% для судов ограниченного района плавания III с учетом указаний пп. 3.1.4, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.7 и 3.4.10.

3.1.4 Якорное снабжение несамостоятельных судов должно выбираться по характеристике, увеличенной на 25% по сравнению с рассчитанной в соответствии с указаниями, изложенными в 3.1.3. Для самостоятельных судов неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, у которых наибольшая скорость переднего хода при осадке по летнюю грузовую ватерлинию составляет не более 6 уз, и для судов ограниченного района плавания III, у которых упомянутая скорость хода не более 5 уз, якорное снабжение должно выбираться как для несамостоятельных судов.

Якорное устройство судовых барж, а также стоечных судов должно отвечать требованиям разд. 3 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания. В случае перегона морем стоечных судов, не имеющих штатного якорного устройства, должна быть предусмотрена возможность размещения на них якорей и якорных цепей.

3.1.5 Для систем дистанционного управления якорным устройством, если они предусматриваются, выбор их типа, степень автоматизации управления, объем операций, управляемых дистанционно, определяются судовладельцем.

Дополнительные требования к якорным устройствам с системой дистанционного управления приведены в 3.6.5 настоящей части Правил, в 6.3.6 части IX «Механизмы», а также в 5.1.3 части XI «Электрическое оборудование».

Глава 3.2. ХАРАКТЕРИСТИКА СНАБЖЕНИЯ

3.2.1 Характеристика снабжения N_c всех судов, кроме плавучих кранов и буксиров, определяется по формуле

$$N_c = \Delta^{2/3} + 2Bh + 0,1A, \quad (3.2.1-1)$$

где Δ — объемное водоизмещение судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, м^3 ;
 B — ширина судна, м;

h — высота от летней грузовой ватерлинии до верхней кромки настила палубы самой высокой рубки, м, которая определяется по формуле

$$h = a + \Sigma h_i, \quad (3.2.1-2)$$

где a — расстояние от летней грузовой ватерлинии до верхней кромки настила верхней палубы у борта на миделе, м;

h_i — высота в диаметральной плоскости каждого яруса надстройки или рубки, имеющей ширину большую, чем $0,25B$, м.

При наличии по длине судна двух или более надстроек или рубок учитывается только одна надстройка или рубка рассматриваемого яруса, имеющая большую ширину.

Для самого нижнего яруса h_i должна измеряться в диаметральной плоскости от верхней палубы или, при наличии у верхней палубы уступа, от условной линии, являющейся продолжением верхней палубы.

При определении h учитывать седловатость и дифферент не требуется. Следует иметь в виду особенность, указанную в 3.2.3.

A — площадь парусности в пределах длины судна L , считая от летней грузовой ватерлинии, м^2 . При определении A учитывается площадь парусности только корпуса, надстроек и рубок шириной более чем $0,25B$. Следует иметь также в виду особенность, указанную в 3.2.2.

3.2.2 Характеристика снабжения N_c для буксиров определяется по формуле

$$N_c = \Delta^{2/3} + 2(Ba + \Sigma h_i b_i) + 0,1 A, \quad (3.2.2)$$

где Δ , B , a , h_i и A принимаются в соответствии с указаниями 3.2.1;

b_i — ширина соответствующего яруса надстройки или рубки, м. При наличии по длине судна двух или более надстроек или рубок следует руководствоваться соответствующим указанием 3.2.1.

3.2.3 Контейнеры и другие подобные грузы, перевозимые на палубе и на закрытиях грузовых люков, мачты, грузовые стрелы, такелаж, леерное ограждение и другие подобные конструкции при определении h и A могут не учитываться, также могут не учитываться фальшборт и комингсы люков высотой менее 1,5 м. Если высота козырьков, фальшборта и комингсов люков более 1,5 м, то они рассматриваются как рубка или надстройка.

Черпаковые башни, рамы и копры для подъема рам дноуглубительных снарядов при определении h могут не учитываться; при определении A их площадь парусности следует вычислять как площадь, ограниченную контуром конструкции.

3.2.4 Характеристика снабжения N_c для плавучих кранов определяется по формуле

$$N_c = 1,5\Delta^{2/3} + 2Bh + 2S + 0,1A, \quad (3.2.4)$$

где Δ , B , h и A принимаются в соответствии с указаниями 3.2.1; при определении A учитывается боковая площадь парусности верхнего строения плавучего крана (в походном положении), вычисляемая как

Таблица 3.1.3-1

Характеристика снабжения N_c		Становые якоря		Масса стоп-анкера, кг	Цепи для становых якорей				Цепи или стальной трос для стоп-анкера		Буксирный трос		Швартовные тросы			
Более	Не более	Число	Масса каждого якоря, кг		Суммарная длина обеих цепей, м	Калибр			Длина, м	Разрывная нагрузка цепи или разрывное усилие троса в целом, кН	Длина, м	Разрывное усилие троса в целом, кН	Число	Длина каждого троса, м	Разрывное усилие троса в целом, кН	
						категория 1, мм	категория 2, мм	категория 3, мм								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
10	15	2	35	—	110	*	—	—	—	—	—	—	2	30	29	
15	20	2	50	—	137,5		—	—	—	—	—	—	—	2	30	29
20	25	2	65	—	165		—	—	—	—	—	—	—	2	40	29
25	30	2	80	—	165	11,0	—	—	—	—	—	—	2	50	29	
30	40	2	105	35	192,5	11,0	—	—	55	55	120	65	2	50	29	
40	50	2	135	45	192,5	12,5	—	—	70	60	150	81	2	60	29	
50	70	2	180	60	220	14	12,5	—	80	65	180	98	3	80	34	
70	90	2	240	80	220	16	14	—	85	74	180	98	3	100	37	
90	110	2	300	100	247,5	17,5	16	—	85	81	180	98	3	110	39	
110	130	2	360	120	247,5	19	17,5	—	90	89	180	98	3	110	44	
130	150	2	420	140	275	20,5	17,5	—	90	98	180	98	3	120	49	
150	175	2	480	165	275	22	19	—	90	108	180	98	3	120	54	
175	205	2	570	190	302,5	24	20,5	—	90	118	180	112	3	120	59	
205	240	3	660	—	302,5	26	22	20,5	—	—	180	129	4	120	64	
240	280	3	780	—	330	28	24	22	—	—	180	150	4	120	69	
280	320	3	900	—	357,5	30	26	24	—	—	180	174	4	140	74	
320	360	3	1020	—	357,5	32	28	24	—	—	180	207	4	140	78	
360	400	3	1140	—	385	34	30	26	—	—	180	224	4	140	88	
400	450	3	1290	—	385	36	32	28	—	—	180	250	4	140	98	
450	500	3	1440	—	412,5	38	34	30	—	—	180	276	4	140	108	
500	550	3	1590	—	412,5	40	34	30	—	—	190	306	4	160	123	
550	600	3	1740	—	440	42	36	32	—	—	190	338	4	160	132	
600	660	3	1920	—	440	44	38	34	—	—	190	371	4	160	145	
660	720	3	2100	—	440	46	40	36	—	—	190	406	4	160	157	
720	780	3	2280	—	467,5	48	42	36	—	—	190	441	4	170	172	
780	840	3	2460	—	467,5	50	44	38	—	—	190	480	4	170	186	
840	910	3	2640	—	467,5	52	46	40	—	—	190	518	4	170	201	
910	980	3	2850	—	495	54	48	42	—	—	190	559	4	170	216	
980	1060	3	3060	—	495	56	50	44	—	—	200	603	4	180	230	
1060	1140	3	3300	—	495	58	50	46	—	—	200	647	4	180	250	
1140	1220	3	3540	—	522,5	60	52	46	—	—	200	691	4	180	270	
1220	1300	3	3780	—	522,5	62	54	48	—	—	200	738	4	180	284	
1300	1390	3	4050	—	522,5	64	56	50	—	—	200	786	4	180	309	
1390	1480	3	4320	—	550	66	58	50	—	—	200	836	4	180	324	
1480	1570	3	4590	—	550	68	60	52	—	—	220	888	5	190	324	
1570	1670	3	4890	—	550	70	62	54	—	—	220	941	5	190	333	
1670	1790	3	5250	—	577,5	73	64	56	—	—	220	1024	5	190	353	
1790	1930	3	5610	—	577,5	76	66	58	—	—	220	1109	5	190	378	
1930	2080	3	6000	—	577,5	78	68	60	—	—	220	1168	5	190	402	
2080	2230	3	6450	—	605	81	70	62	—	—	240	1259	5	200	422	
2230	2380	3	6900	—	605	84	73	64	—	—	240	1356	5	200	451	
2380	2530	3	7350	—	605	87	76	66	—	—	240	1453	5	200	480	

Окончание табл. 3.1.3-1

Характеристика снабжения N_c		Становые якоря		Масса стоп-анкера, кг	Цепи для станových якорей			Цепи или сталь-ной трос для стоп-анкера		Буксирный трос		Швартовные тросы			
Более	Не более	Число	Масса каждого якоря, кг		Суммарная длина обеих цепей, м	Калибр			Длина, м	Разрывная нагруз-ка цепи или раз-рывное усилие троса в целом, кН	Длина, м	Разрывное усилие троса в целом, кН	Число	Длина каждого троса, м	Разрывное усилие троса в целом, кН
						категория 1, мм	категория 2, мм	категория 3, мм							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2530	2700	3	7800	—	632,5	90	78	68	—	—	260	1471	6	200	480
2700	2870	3	8300	—	632,5	92	81	70	—	—	260	1471	6	200	490
2870	3040	3	8700	—	632,5	95	84	73	—	—	260	1471	6	200	500
3040	3210	3	9300	—	660	97	84	76	—	—	280	1471	6	200	520
3210	3400	3	9900	—	660	100	87	78	—	—	280	1471	6	200	554
3400	3600	3	10500	—	660	102	90	78	—	—	280	1471	6	200	588
3600	3800	3	11100	—	687,5	105	92	81	—	—	300	1471	6	200	618
3800	4000	3	11700	—	687,5	107	95	84	—	—	300	1471	6	200	647
4000	4200	3	12300	—	687,5	111	97	87	—	—	300	1471	7	200	647
4200	4400	3	12900	—	715	114	100	87	—	—	300	1471	7	200	657
4400	4600	3	13500	—	715	117	102	90	—	—	300	1471	7	200	667
4600	4800	3	14100	—	715	120	105	92	—	—	300	1471	7	200	677
4800	5000	3	14700	—	742,5	122	107	95	—	—	300	1471	7	200	686
5000	5200	3	15400	—	742,5	124	111	97	—	—	300	1471	8	200	686
5200	5500	3	16000	—	742,5	127	111	97	—	—	300	1471	8	200	696
5500	5800	3	16900	—	742,5	130	114	100	—	—	300	1471	8	200	706
5800	6100	3	17800	—	742,5	132	117	102	—	—	300	1471	9	200	706
6100	6500	3	18800	—	742,5	—	120	107	—	—	—	—	9	200	716
6500	6900	3	20000	—	770	—	124	111	—	—	Суда длиной более 180 м буксирного троса могут не иметь		0	200	726
6900	7400	3	21500	—	770	—	127	114	—	—			10	200	726
7400	7900	3	23000	—	770	—	132	117	—	—			11	200	726
7900	8400	3	24500	—	770	—	137	122	—	—			11	200	736
8400	8900	3	26000	—	770	—	142	127	—	—			11	200	736
8900	9400	3	27500	—	770	—	147	132	—	—			13	200	736
9400	10000	3	29000	—	770	—	152	132	—	—			14	200	736
10000	10700	3	31000	—	770	—	—	137	—	—			15	200	736
10700	11500	3	33000	—	770	—	—	142	—	—			16	200	736
11500	12400	3	35500	—	770	—	—	147	—	—			17	200	736
12400	13400	3	38500	—	770	—	—	152	—	—			18	200	736
13400	14600	3	42000	—	770	—	—	157	—	—			19	200	736
14600	16000	3	46000	—	770	—	—	162	—	—			21	200	736

*Может применяться цепь или стальной трос; при этом разрывная нагрузка или разрывное усилие троса в целом должны быть не менее 44 кН.

*Может применяться цепь или стальной трос; при этом разрывная нагрузка или разрывное усилие троса в целом должны быть не менее 44 кН.

площадь, ограниченная внешним контуром конструкции;

S — проекция на плоскость мидель-шпангоута площади парусности, m^2 , верхнего строения (в походном положении), расположенной выше настила палубы самой высокой рубки, учитываемой при определении h ; при этом площадь парусности определяется как площадь, ограниченная внешним контуром конструкции.

Глава 3.3. СТАНОВЫЕ ЯКОРЯ И СТОП-АНКЕРЫ

3.3.1 Если количество станových якорей, определенное в соответствии с указаниями 3.1.3 и 3.1.4, составляет 3, то один из них предполагается запасным. По согласованию с Регистром третей (запасной) якорь допускается хранить на берегу. Третьего, т. е. запасного якоря, могут не иметь суда ограниченных районов плавания I, II, II СП, III СП и III.

Таблица 3.1.3-2

Характеристика снабжения N_c		Становые якоря		Цепи для станových якорей			Швартовые тросы		
Более	Не более	Число	Масса каждого якоря, кг	Общая длина, м	Калибр, мм		Число	Длина каждого троса, м	Разрывное усилие троса в целом, кН
					категория 1	категория 2			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	1	30	55		—	2	30	29
15	20	1	40	55	*	—	2	30	29
20	25	1	50	82,5		—	2	40	29
25	30	1	60	82,5	*	—	2	50	29
30	40	1	80	82,5	11,0	—	2	50	29
40	50	2	100	192,5	11,0	—	2	60	29
50	60	2	120	192,5	12,5	—	2	60	29
60	70	2	140	192,5	12,5	—	2	80	29
70	80	2	160	220	14	12,5	2	100	34
80	90	2	180	220	14	12,5	2	100	37
90	100	2	210	220	16	14	2	110	37
100	110	2	240	220	16	14	2	110	39
110	120	2	270	247,5	17,5	16	2	110	39
120	130	2	300	247,5	17,5	16	2	110	44
130	140	2	340	275	19	17,5	2	120	44
140	150	2	390	275	19	17,5	2	120	49
150	175	2	480	275	22	19	2	120	54
175	205	2	570	302,5	24	20,5	2	120	59
205	240	2	660	302,5	26	22	2	120	64
240	280	2	780	330	28	24	3	120	71
280	320	2	900	357,5	30	26	3	140	78
320	360	2	1020	357,5	32	28	3	140	86
360	400	2	1140	385	34	30	3	140	93
400	450	2	1290	385	36	32	3	140	100
450	500	2	1440	412,5	38	34	3	140	108
500	550	2	1590	412,5	40	34	4	160	113
550	600	2	1740	440	42	36	4	160	118
600	660	2	1920	440	44	38	4	160	123
660	720	2	2100	440	46	40	4	160	128

Может применяться цепь или стальной трос; при этом разрывная нагрузка цепи или разрывное усилие троса в целом должны быть не менее 44 кН.

На судах с характеристикой снабжения 205 и менее разрешается, кроме того, иметь второй становой якорь в качестве запасного при условии, что предусмотрены меры для быстрого приведения его в готовность к действию.

Суда ограниченного района плавания III с характеристикой снабжения 35 и менее, если они не являются пассажирскими, могут иметь только один становой якорь.

Суда ограниченного района плавания III стоп-анкера могут не иметь.

На судах ограниченных районов плавания II СП и III СП с характеристикой снабжения более

205, кроме снабжения, указанного в табл. 3.1.3-1, должен предусматриваться стоп-анкер, масса которого должна составлять не менее 75 % массы станового якоря.

3.3.2 Для адмиралтейских якорей в величину массы якоря входит масса штока.

Масса каждого станового якоря и стоп-анкера может отличаться на $\pm 7\%$ от значений, определяемых по табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2, при условии, что общая масса станových якорей не менее присписываемой общей массы станových якорей.

Если применяются якоря повышенной державной силы, то масса каждого якоря может

составлять 75% массы якоря, определяемого по табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2.

3.3.3 Для снабжения судов допускаются якоря следующих типов:

- 1** Холла;
- 2** Грузона;
- 3** адмиралтейские.

Масса головной части якорей Холла или Грузона, включая штыри и детали соединения, должна составлять не менее 60% общей массы якоря.

У адмиралтейских якорей масса штока должна составлять 20% общей массы якоря, включая якорную скобу.

Снабжение судов якорями других типов в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Для признания якоря якорем повышенной держащей силы необходимо провести сравнительные испытания этого якоря и якоря Холла или Грузона в паре на разных грунтах; при этом держащая сила якоря должна быть по меньшей мере вдвое больше, чем у якоря Холла или Грузона такой же массы.

Объем и порядок проведения указанных испытаний в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всем остальном якоря должны отвечать требованиям разд. 10.

Глава 3.4. ЦЕПИ И ТРОСЫ ДЛЯ СТАНОВЫХ ЯКОРЕЙ

3.4.1 Суда с характеристикой снабжения 205 и менее, на которых второй становой якорь допущен в качестве запасного, а также суда с характеристикой 35 и менее, которые могут иметь только один становой якорь, согласно 3.3.1 могут быть снабжены только одной цепью длиной, уменьшенной вдвое по сравнению с требуемой соответствующей таблицей снабжения для двух цепей. Суда ограниченного района плавания III цепей или тросов для стоп-анкера могут не иметь.

3.4.2 Для судов, к символу класса которых добавляется отметка «Суда обеспечения», суммарная длина обеих цепей для станových якорей должна приниматься на 165 м больше, чем указано в табл. 3.1.3-1, а калибр этих цепей должен приниматься не менее калибра, указанного в табл. 3.1.3-1 двумя строками ниже характеристики снабжения рассматриваемого судна (с учетом указаний 3.1.3 и 3.1.4).

На судах обеспечения с характеристикой снабжения более 720 при спецификационной глубине якорной стоянки более 250 м и на судах обеспечения с характеристикой снабжения 720 или менее при спецификационной глубине якор-

ной стоянки более 200 м длина и калибр якорных цепей для станových якорей должны быть увеличены с учетом спецификационных глубин и условий якорных стоянок по согласованию с Регистром.

3.4.3 Калибр цепей для станových якорей грунтоотвозных шаланд и дноуглубительных снарядов, не имеющих трюмов для транспортировки грунта, должен приниматься не менее калибра, указанного в табл. 3.1.3-1 двумя строками ниже, а для дноуглубительных снарядов, имеющих трюмы для транспортировки грунта, строкой ниже характеристики снабжения рассматриваемого судна (с учетом указаний 3.1.3 и 3.1.4).

3.4.4 Условия принадлежности цепей станových якорей к той или другой категории прочности регламентированы в гл. 7.1 части XIII «Материалы».

3.4.5 Таблицы 3.1.3-1 и 3.1.3-2 регламентируют калибры цепей в предположении обязательного наличия распорок в звеньях этих цепей, за исключением цепей калибром менее 15 мм, которые предполагаются не имеющими этих распорок. Применение вместо цепей с распорками калибром 15 мм и более цепей без распорок увеличенного калибра в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.4.6 Цепи должны комплектоваться из отдельных смычек. Исключением являются цепи калибром менее 15 мм, которые могут быть не разделенными на смычки.

Смычки должны соединяться между собой соединительными звеньями. Применение вместо соединительных звеньев соединительных скоб в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

В зависимости от расположения в цепи смычки разделяются:

- на якорную, крепящуюся к якорю;
- на промежуточные;
- на коренную, крепящуюся к устройству для отдачи цепи.

3.4.7 Якорная смычка должна состоять из вертлюга, концевой звена и минимального количества общих и увеличенных звеньев, необходимых для оформления отрезка цепи в самостоятельную смычку.

Если позволяет соотношение размеров узлов и деталей цепи, то якорная смычка может состоять только из вертлюга, концевой звена и соединяющего их соединительного звена. У цепей, не разделенных на смычки, вертлюг должен быть включен в состав каждой цепи возможно ближе к якорю. Штыри вертлюгов во всех случаях должны быть обращены к середине цепи.

Якорная смычка должна соединяться со скобой якоря с помощью концевой скобы; при этом в якорную скобу закладывается штырь концевой скобы.

3.4.8 Промежуточные смычки должны иметь длину не менее 25 и не более 27,5 м и должны состоять из нечетного количества звеньев. Общая длина двух цепей, приведенная в таблицах снабжения, представляет собой только сумму длин промежуточных смычек без якорных и коренных смычек.

Если полученное число промежуточных смычек нечетное, то цепь правого борта должна иметь на одну промежуточную смычку больше, чем цепь левого борта.

3.4.9 Коренная смычка должна состоять из специального звена увеличенных размеров (с тем, однако, чтобы оно свободно проходило по звезде якорного механизма), крепящегося к устройству для отдачи цепи, и минимального количества общих и увеличенных звеньев, необходимого для оформления отрезка цепи в самостоятельную смычку. Если соотношение размеров деталей цепи и устройства для ее отдачи позволяет, то коренная смычка может состоять только из одного концевой звена.

3.4.10 Во всем остальном цепи для станковых якорей должны отвечать требованиям гл. 7.1 части XIII «Материалы».

3.4.11 На рыболовных судах длиной менее 30 м и на прочих судах с характеристикой снабжения 205 и менее допускается заменять цепи стальными тросами; на рыболовных судах длиной от 30 до 40 м включительно допускается заменять одну из якорных цепей стальным тросом. Разрывное усилие в целом таких тросов должно быть не менее разрывной нагрузки соответствующих цепей, а длина — не менее 1,5 длины этих цепей.

Если ваеры удовлетворяют этим требованиям, то их можно применять в качестве якорных тросов.

На судах с характеристикой снабжения 130 и менее по согласованию с Регистром вместо цепей или стальных тросов могут применяться тросы из синтетического волокна.

3.4.12 Конец каждого стального троса должен быть заделан в коуш, зажим или патрон и соединяться с якорем посредством отрезка цепи длиной, равной расстоянию между якорем (в положении по-походному) и якорным механизмом или 12,5 м в зависимости от того, что меньше; разрывная нагрузка указанного отрезка цепи должна быть не менее разрывного усилия в целом стального троса. С заделкой стального троса и скобой якоря отрезок цепи должен соединяться скобами, также равнопрочными с тросом.

Длина отрезков цепи может быть засчитана в 1,5 длины тросов, регламентированной в 3.4.11.

3.4.13 Стальные тросы для якорей должны иметь не менее 114 проволок и один органический

сердечник. Проволоки тросов должны иметь цинковое покрытие в соответствии с признанными стандартами.

Во всем остальном стальные тросы для якорей должны отвечать требованиям гл. 3.15 части XIII «Материалы».

Глава 3.5. ЦЕПЬ ИЛИ СТАЛЬНОЙ ТРОС ДЛЯ СТОП-АНКЕРА

3.5.1 Цепи для стоп-анкера должны отвечать применимым требованиям гл. 3.4.

Суда ограниченных районов плавания II СП и III СП с характеристикой снабжения более 205 должны быть снабжены цепью для стоп-анкера длиной не менее 60 % длины цепи, требуемой для станкового якоря. Калибр цепи должен приниматься не менее калибра, указанного в табл. 3.1.3-1 двумя строками выше характеристики снабжения рассматриваемого судна (с учетом указаний 3.1.3 и 3.1.4).

Суда с характеристикой снабжения менее 205 допускается снабжать цепями без распорок.

3.5.2 На трос для стоп-анкера распространяются требования 3.4.12 и 3.4.13.

Глава 3.6. ЯКОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.6.1 Стопоры.

3.6.1.1 Для каждой становой якорной цепи или троса, а также цепи для стоп-анкера массой 200 кг и более должен быть предусмотрен стопор, обеспечивающий удержание якоря в клюзе по-походному или предназначенный, кроме того, для стоянки судна на якоре.

На судах, не имеющих якорных механизмов, и в случаях установки якорных механизмов, не отвечающих требованию 6.3.2.3.2 части IX «Механизмы», наличие стопоров, обеспечивающих стоянку судна на якоре, является обязательным.

3.6.1.2 Если стопор предназначен только для удержания якоря в клюзе по-походному, то его детали должны быть рассчитаны исходя из действия на стопор усилия в цепи, равного удвоенному весу якоря. При этом напряжения в деталях стопора не должны превышать 0,4 предела текучести их материала. Если в состав стопора входит цепь или трос, то при действии усилия, равного удвоенному весу якоря, должен быть обеспечен пятикратный запас прочности по отношению к разрывной нагрузке цепи или разрывному усилию троса в целом.

3.6.1.3 Если стопор предназначен для стоянки судна на якоре, то его детали должны быть рассчитаны исходя из действия на стопор усилия в цепи, равного 0,8 ее разрывной нагрузки. При

этом напряжения в деталях стопора не должны превышать 0,95 предела текучести их материала. Если в состав стопора входит цепь или трос, то они должны быть равнопрочными якорной цепи, для которой предназначены.

3.6.1.4 На судах из стеклопластика крепление стопоров должно осуществляться на болтах с установкой стальных прокладок или деревянных подушек на палубе и под настилом палубы между набором. Болтовое соединение должно удовлетворять требованию 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

3.6.2 Устройство для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи.

3.6.2.1 Детали устройства для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должны быть рассчитаны на прочность, исходя из действия на устройство усилия в цепи, равного 0,6 ее разрывной нагрузки. При этом напряжения в деталях устройств не должны превышать 0,95 верхнего предела текучести их материала.

3.6.2.2 На судах с характеристикой снабжения более 205 устройство для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должно иметь привод с палубы, на которой установлен якорный механизм, или с другой палубы в месте, к которому обеспечен постоянный быстрый и легкий доступ. Винт привода должен быть самотормозящимся.

3.6.2.3 Конструкция устройства для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должна обеспечивать надежность его срабатывания как при действии, так и при отсутствии упомянутого в 3.6.2.1 усилия в цепи.

3.6.2.4 На судах из стеклопластика крепление устройства для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должно осуществляться на болтах с установкой стальных прокладок с обеих сторон переборки. Болтовое соединение должно удовлетворять требованиям 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

3.6.3 Проводка якорных цепей.

3.6.3.1 Проводка якорных цепей должна обеспечивать их беспрепятственное движение при отдаче и подъеме якорей.

На судах с носовым бульбом проводка якорных цепей должна отвечать требованиям 2.8.2.4 части II «Корпус».

3.6.3.2 Веретено якоря должно свободно входить в клюз только под действием натяжения в якорной цепи и легко отрываться от него при прекращении действия этого натяжения.

3.6.3.3 Толщина стенки трубы клюза должна быть не менее 0,4 калибра якорной цепи, проходящей через клюз.

3.6.3.4 На судах из стеклопластика на наружной обшивке под якорными клюзами должны устанавливаться стальные оцинкованные листы или листы из нержавеющей стали; крепление листов должно осуществляться на болтах с потайной головкой.

Болтовое соединение должно удовлетворять требованиям 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

3.6.4 Цепные ящики.

3.6.4.1 Для укладки каждой становой якорной цепи должен быть оборудован цепной ящик.

Если один цепной ящик предназначен для двух цепей, то в нем должна быть предусмотрена внутренняя разделительная переборка, обеспечивающая раздельную укладку каждой цепи.

3.6.4.2 Форма, вместимость и глубина цепного ящика должны обеспечивать свободное прохождение цепей через клюзы, самоукладку цепей и беспрепятственное вытравливание их при отдаче якорей.

3.6.4.3 Конструкция цепного ящика и закрытие отверстий для доступа в него должны быть водонепроницаемыми, насколько это необходимо, чтобы случайное затопление цепного ящика не повредило ответственные вспомогательные устройства или оборудование (расположенные вне цепного ящика) или не повлияло на надлежащую эксплуатацию судна.

3.6.4.4 Конструкция цепных ящиков должна отвечать требованиям части II «Корпус»; осушение — требованиям 7.11.1 части VIII «Системы и трубопроводы»; освещение — требованиям гл. 6.7 части XI «Электрическое оборудование».

3.6.5 Дополнительные требования к якорному оборудованию с системой дистанционного управления.

3.6.5.1 Стопоры и другое якорное оборудование, для которых предусматривается дистанционное управление (см. 3.1.5), должны иметь местное ручное управление.

3.6.5.2 Конструкция якорного оборудования и узлов его местного ручного управления должна обеспечивать нормальную работу при выходе из строя отдельных узлов или всей системы дистанционного управления (см. также 5.1.3 части XI «Электрическое оборудование»).

Глава 3.7. ЯКОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Для отдачи и подъема становых якорей, а также для удержания судна при отданных становых якорях на палубе судна в носовой части должны быть установлены якорные механизмы, если масса якоря превышает 35 кг.

На судах ограниченного района плавания II СП и III СП, если масса стоп-анкера превышает

200 кг, то для его отдачи и подъема должен быть предусмотрен якорный механизм.

На судах с характеристикой снабжения 205 и менее допускается установка ручных якорных механизмов, а также использование для отдачи и подъема якорей других палубных механизмов.

Требования к конструкции и мощности якорных механизмов приведены в гл. 6.3 части IX «Механизмы».

На судах из стеклопластика крепление якорного механизма должно удовлетворять требованиям 3.6.1.4.

Глава 3.8. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

3.8.1 На каждом судне, имеющем в соответствии с указаниями 3.3.1 и 3.4 запасной якорь на борту и цепь (или цепи) для станового якоря (или якорей), должны быть предусмотрены: запасная якорная смычка — 1 шт.; запасные соединительные звенья — 2 шт.; запасная концевая скоба — 1 шт.

3.8.2 На каждом судне, имеющем в соответствии с 3.3.1 и 3.4.11 запасной якорь и стальной трос (или тросы) для станового якоря (или якорей), должен быть предусмотрен один запасной комплект деталей, обеспечивающих соединение стального троса с якорной скобой.

Раздел 4. ШВАРТОВНОЕ УСТРОЙСТВО

Глава 4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 На каждом судне должно иметься швартовное устройство, обеспечивающее подтягивание судна к береговым или плавучим причальным сооружениям и надежное крепление судна к ним.

Швартовное устройство судовых барж должно отвечать требованиям разд. 4 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания.

4.1.2 Число, длина и разрывное усилие в целом швартовых тросов должны определяться для всех судов, кроме рыболовных, по табл. 3.1.3-1, а для рыболовных судов по табл. 3.1.3-2 по характеристике, определяемой в соответствии с гл. 3.2.

4.1.3 Для судов, у которых отношение A/N_c более 0,9 число швартовых тросов должно быть увеличено по сравнению с предписанным табл. 3.1.3-1:

- на 1 шт. — для судов, у которых $0,9 < A/N_c \leq 1,1$;
- на 2 шт. — для судов, у которых $1,1 < A/N_c \leq 1,2$;
- на 3 шт. — для судов, у которых $A/N_c > 1,2$,

где N_c и A — характеристика снабжения и площадь парусности соответственно, указанные в 3.2.

4.1.4 Для судов, у которых согласно табл. 3.1.3-1 разрывное усилие единичного швартовного троса превышает 490 кН, допускается применять тросы: с меньшим разрывным усилием при соответствующем увеличении числа тросов либо с большим разрывным усилием при соответствующем уменьшении числа тросов.

При этом суммарное разрывное усилие всех швартовых тросов должно быть не менее суммарного усилия, предусмотренного табл. 3.1.3-1 с

учетом 4.1.3 и 4.1.6, число тросов не менее 6 и разрывное усилие единичного троса не менее 490 кН.

4.1.5 Допускается уменьшение длины отдельного швартовного троса до 7% по сравнению с предписанной при условии, что общая длина всех швартовых тросов будет не менее определяемой табл. 3.1.3-1 и п. 4.1.3 или табл. 3.1.3-2.

4.1.6 При применении швартовых тросов из синтетического волокна их разрывное усилие в целом F_c , кН, должно быть не менее определенного по формуле

$$F_c = 0,0742 \delta_{cp} F_T^{8/9}, \quad (4.1.6)$$

где δ_{cp} — среднее относительное удлинение при разрыве троса из синтетического волокна в процентах, но не менее 30%;
 F_T — разрывное усилие швартовного троса в целом, регламентированное табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2, кН.

Глава 4.2. ШВАРТОВНЫЕ ТРОСЫ

4.2.1 Швартовые тросы могут быть стальными, растительными или из синтетического волокна, за исключением тросов судов, перевозящих воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки 60°C и ниже наливом. На этих судах операции со стальными тросами разрешаются только на палубах надстроек, не являющихся верхом грузовых наливных отсеков, если по этим палубам не проходят трубопроводы приема и выдачи груза.

Независимо от разрывного усилия, регламентированного табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2 или формулой (4.1.6), швартовые тросы из раститель-

ного и синтетического волокна не должны применяться диаметром менее 20 мм.

4.2.2 Стальные тросы должны иметь не менее 144 проволок и не менее 7 органических сердечников. Исключением являются тросы на автоматических швартовых лебедках, которые могут иметь только один органический сердечник, однако число проволок в таких тросах должно быть не менее 216. Проволоки тросов должны иметь цинковое покрытие в соответствии с признанными стандартами.

Во всем остальном стальные тросы должны удовлетворять требованиям гл. 3.15 части XIII «Материалы».

4.2.3 Растительные тросы должны быть манильскими или сизальскими. На судах, характеристика снабжения которых составляет 205 и менее, допускается применение пеньковых тросов. На судах с характеристикой снабжения более 205 применение пеньковых тросов в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всем остальном растительные тросы должны удовлетворять требованиям гл. 6.6 части XIII «Материалы».

4.2.4 Тросы из синтетического волокна должны изготавливаться из однородных одобренных материалов (полипропилена, капрона, нейлона и т. п.).

Комбинации одобренных разнородных синтетических волокон в одном тросе в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всем остальном тросы из синтетического волокна должны удовлетворять требованиям гл. 6.6 части XIII «Материалы».

Глава 4.3. ШВАРТОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.3.1 Количество и расположение швартовых кнехтов, киповых планок и другого швартового оборудования принимается исходя из конструктивных особенностей, назначения и общего расположения судна.

4.3.2 Кнехты могут быть стальными или чугунными. Для малых судов, имеющих на снабжении только растительные тросы или тросы из синтетического волокна, допускается изготовле-

ние кнехтов из легких сплавов. По способу изготовления кнехты могут быть сварными и литыми.

Не допускается установка врезных кнехтов непосредственно на палубах, являющихся верхом отсеков для перевозки или хранения наливом воспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки 60°C и ниже.

4.3.3 Наружный диаметр тумбы кнехта должен быть не менее 10 диаметров стального троса и не менее 5,5 диаметров троса из синтетического волокна, а также не менее одной длины окружности растительного троса, для которых предназначен кнехт. Расстояние между осями тумб кнехтов должно быть не менее 25 диаметров стального троса или трех окружностей растительного троса.

4.3.4 Кнехты, киповые планки и другие детали швартового оборудования, кроме тросовых стопоров, а также их фундаменты должны быть рассчитаны так, чтобы при действии в швартовном тросе усилия, равного разрывному усилию троса в целом, для которого они предназначены, напряжения в деталях не превышали 0,95 верхнего предела текучести их материала.

Разрушающая нагрузка тросового стопора должна быть не менее 0,15 разрывного усилия троса в целом, для которого он предназначен.

На судах из стеклопластика крепление кнехтов, киповых планок и другого швартового оборудования должно удовлетворять требованиям 3.6.1.4.

Глава 4.4. ШВАРТОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

4.4.1 Для выбирания швартовов могут быть использованы как специально установленные для этой цели швартовые механизмы (например, швартовые шпили, лебедки и т. д.), так и другие палубные механизмы (например, брашпили, грузовые лебедки и т. д.), имеющие швартовые барабаны.

4.4.2 Выбор количества и типа швартовых механизмов производится по усмотрению судовладельца и проектанта при условии, однако, что их номинальное тяговое усилие не будет превышать $\frac{1}{3}$ разрывного усилия швартовых тросов в целом, принятых на снабжение судна, и, кроме того, при удовлетворении требованиям гл. 6.4 части IX «Механизмы».

5. БУКСИРНОЕ УСТРОЙСТВО

Глава 5.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 На каждом судне должно иметься буксирное устройство, удовлетворяющее требованиям гл. 5.2 и 5.3.

Суда, к символу класса которых добавляется отметка «буксир», кроме того, должны удовлетворять требованиям гл. 5.4 — 5.6.

5.1.2 Нефтеналивные, нефтеналивные ($> 60^\circ\text{C}$), комбинированные суда, газовозы и химовозы дедвейтом 20000 т и более должны удовлетворять требованиям гл. 5.7.

5.1.3 Буксирное устройство стоечных судов должно отвечать требованиям гл. 5.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания.

Глава 5.2. БУКСИРНЫЙ ТРОС

5.2.1 Длина и разрывное усилие буксирного троса в целом должны определяться по табл. 3.1.3-1 по характеристике, определяемой в соответствии с гл. 3.2.

Для судовых барж разрывное усилие буксирного троса F_p , кН, вычисляется по формуле

$$F_p = 16nBd, \quad (5.2.1)$$

где n — число барж в кильватерном составе;
 B — ширина баржи, м;
 d — осадка баржи, м.

Разрывное усилие троса используется в расчетах прочности буксирного оборудования судовых барж. По желанию судовладельца буксирные тросы судовых барж могут храниться на баржевозе или буксире и не входить в состав снабжения судовой баржи.

5.2.2 Буксирные тросы могут быть стальными, растительными или синтетическими. Требования 4.1.6, 4.2.1—4.2.4, регламентированные для швартовных тросов, распространяются также и на буксирный трос.

Глава 5.3. БУКСИРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.3.1 Число и расположение буксирных кнехтов и клюзов принимается исходя из конструктивных особенностей, назначения и общего расположения судна.

5.3.2 Требования 4.3.2 — 4.3.4, регламентированные для швартовных кнехтов и клюзов, распространяются также на буксирные кнехты и клюзы.

Глава 5.4. СПЕЦИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО НА БУКСИРАХ

5.4.1 Состав оборудования и снабжения специального устройства на буксирах, необходимого для обеспечения буксировочных операций в различных условиях эксплуатации, определяется судовладельцем при условии, что это оборудование и снабжение будут отвечать требованиям настоящей главы.

5.4.2 Основным определяющим фактором для специального устройства на буксирах является номинальная тяга на гаке F . За номинальную тягу на гаке должно приниматься:

для буксиров неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II — их тяговое усилие, необходимое для буксировки заданного воза с заданной скоростью, но не более 5 уз;

для буксиров ограниченного района плавания III — их тяговое усилие на швартовах, однако ни в коем случае номинальная тяга на гаке F , кН, не должна приниматься менее чем

$$F = 0,133P_e, \quad (5.4.2)$$

где P_e — суммарная мощность главных двигателей буксира, кВт.

5.4.2.1 Числовое значение величины номинальной тяги на гаке в режимах, указанных в 5.4.2, определяется судовладельцем и проектантом по своему усмотрению, а все расчеты, связанные с этим определением, согласованию с Регистром не подлежат. Тем не менее во время швартовных и ходовых испытаний буксира Регистр проверяет эту величину и, если окажется, что элементы специального устройства рассчитаны исходя из меньшей величины, Регистр может потребовать их усиления или введения ограничения мощности при буксировке.

5.4.2.2 Разрывное усилие троса в целом для буксировки на гаке F_1 , кН, должно быть не менее чем

$$F_1 = kF, \quad (5.4.2.2)$$

где F — номинальная тяга на гаке согласно 5.4.2, кН;

k — запас прочности, равный:

5,0 при номинальной тяге на гаке 98,1 кН и менее;
 3,0 при номинальной тяге на гаке 294,0 кН и более.

Для промежуточных значений номинальной тяги на гаке запас прочности k определяется линейной интерполяцией. Длина троса для буксировки на гаке должна быть не менее 150 м.

Трос для буксировки на гаке может быть стальным, растительным или из синтетического волокна. Требования гл. 4.2, регламентированные для швартовных тросов, распространяются также на трос для буксировки на гаке.

5.4.3 Все несущие элементы буксирного устройства (например, буксирный гак, буксирная дуга и т. д.) и детали их крепления к корпусу судна должны быть рассчитаны на восприятие разрывного усилия буксирного троса в целом. При этом напряжения в этих элементах не должны превышать 0,95 предела текучести их материала.

5.4.4 Крюк буксирного гака следует рассчитывать как криволинейный брус. Если этого не делается, т. е. используются формулы для прямолинейных брусев, то допускаемые напряжения должны быть уменьшены на 35%.

5.4.5 Все детали буксирного устройства, подвергающиеся под действием натяжения буксирного троса растяжению или изгибу, не должны изготавливаться из чугуна.

5.4.6 Крюки буксирных гаков должны быть цельноковаными или изготовленными из цельной заготовки проката. Относительное удлинение материала крюков должно быть не менее 18% на пятикратном образце.

5.4.7 Буксирные гаки должны быть откидными и иметь устройство для отдачи буксирного троса, надежно срабатывающее в диапазоне нагрузок на гак от нуля до тройной номинальной тяги и при любом практически возможном отклонении буксирного троса от диаметральной плоскости.

Устройство должно управляться как с места у гака, так и с ходового мостика. Если судно снабжено, кроме основного, также запасным гаком, то требование быть откидным и иметь устройство для отдачи на него не распространяется.

5.4.8 Каждый буксирный гак должен иметь амортизаторы, предельная нагрузка амортизирующего действия которых должна быть не менее 1,3 номинальной тяги на гаке.

Разрешается не иметь амортизаторов на гаках буксиров ограниченного района плавания III мощностью менее 220 кВт.

5.4.9 Буксирные гаки до установки на судне должны подвергаться испытанию пробной нагрузкой, равной удвоенной номинальной тяге на гаке.

5.4.10 Тросовый стопор и детали его крепления должны быть выбраны таким образом, чтобы их разрывная нагрузка была не менее полтора кратной номинальной тяги на гаке.

5.4.11 При назначении места установки буксирного гака и буксирной лебедки должны быть приняты во внимание требования гл. 3.7 части IV «Остойчивость».

Глава 5.5. БУКСИРНЫЕ ЛЕБЕДКИ

5.5.1 Требования к конструкции буксирных лебедок приведены в гл. 6.5 части IX «Механизмы».

5.5.2 Должна быть обеспечена возможность управления буксирной лебедкой с места у лебедки; рекомендуется обеспечить возможность управления буксирной лебедкой с ходового мостика.

Глава 5.6. ТРОС НА БУКСИРНОЙ ЛЕБЕДКЕ

5.6.1 Длина троса на буксирной лебедке должна быть не менее 700 м при эффективной мощности главных двигателей буксира 2200 кВт и более и не менее 500 м при эффективной мощности главных двигателей буксира 1470 кВт или менее. На буксирах, имеющих эффективную мощность главных двигателей от 1470 до 2200 кВт, длина троса на буксирной лебедке определяется линейной интерполяцией.

5.6.2 Во всем остальном трос на буксирной лебедке должен отвечать требованиям, изложенным в 5.4.2.2.

Глава 5.7. СПЕЦИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО НА СУДАХ

5.7.1 Суда, указанные в 5.1.2, должны быть оборудованы в носу и корме специальным устройством для их аварийной буксировки. Конструкция устройства должна обеспечивать быстрое развертывание и соединение с буксирующим судном при отсутствии на буксируемом судне энергии.

5.7.2 Устройство для аварийной буксировки должно включать элементы согласно табл. 5.7.2.

5.7.3 Элементы устройства для аварийной буксировки, указанные в табл. 5.7.2, за исключением проводника и роульса, должны быть рассчитаны на усилие, равное:

1000 кН — для судов дедвейтом 20000 т и более, но менее 50000 т;

2000 кН — для судов дедвейтом 50000 т и более.

При действии указанных усилий напряжения не должны превышать 0,5 предела прочности.

Прочность должна обеспечиваться при всех соответствующих углах буксирной линии, вплоть

Таблица 5.7.2

Элементы устройства для аварийной буксировки	Расположение на судне	
	нос	корма
Проводник	*	есть
Буксирный трос	*	есть
Цепное устройство	есть	в зависимости от проекта
Буксирный клюз	есть	есть
Устройство крепления буксира	есть	есть
Роульс	есть	в зависимости от проекта
*Наличие данного элемента является предметом специального рассмотрения Регистром.		

до 90° между направлением буксира и диаметральной плоскостью буксируемого судна вправо и влево и 30° по вертикали вниз.

5.7.4 Длина буксирного троса у буксирного клюза должна быть, по меньшей мере, в два раза больше высоты надводного борта судна в балласте плюс 50 м. Внешний конец буксирного троса должен иметь огон с коушем для соединения со стандартной скобой.

Носовое и кормовое устройства крепления буксира и буксирные клюзы должны быть расположены так, чтобы облегчать буксировку с любой стороны носа или кормы и при этом свести к минимуму напряжения в элементах буксирной системы.

Крепление внутреннего конца буксирной линии должно осуществляться посредством стопора или бракет, или иного приспособления эквивалентной прочности. Устройство крепления буксирной линии может быть спроектировано таким образом, чтобы составлять единое целое с буксирным клюзом.

5.7.5 Размеры буксирных клюзов должны обеспечивать свободный проход наиболее крупных звеньев цепной вставки, буксирного троса или проводника.

Буксирные клюзы должны обеспечивать адекватную поддержку буксирным тросам при буксировке, которая подразумевает отклонение на 90° влево и вправо и на 30° по вертикали вниз. Отношение диаметра закругления клюза, через который проходит трос, к диаметру буксирного троса должно быть не менее чем 7 : 1.

Буксирные клюзы должны располагаться, по возможности, ближе к палубе и в любом случае так, чтобы цепная вставка была примерно параллельна палубе, когда ее часть между устройством крепления буксира и клюзом находится под натяжением.

5.7.6 В качестве цепного устройства, указанного в 5.7.2, может быть применена цепная вставка либо другая одобренная Регистром конструкция. Цепная вставка должна представлять собой якорную цепь с распорками.

Длина цепной вставки должна быть достаточной для того, чтобы конец буксирного троса

находился с внешней стороны буксирного клюза в течение всей буксировочной операции, для чего внешняя часть цепной вставки, выходящая из клюза, должна иметь длину не менее 3,0 м.

5.7.7 Один из концов цепной вставки должен иметь необходимые детали, обеспечивающие легкое и надежное соединение с устройством крепления буксирного троса на буксируемом судне. Другой ее конец должен быть снабжен стандартным звеном (без распорки) грушевидной формы, обеспечивающим соединение со стандартной скобой.

Цепная вставка должна храниться на судне так, чтобы ее можно было быстро соединить с устройством крепления буксира.

5.7.8 Конструкция кормового устройства для аварийной буксировки должна обеспечивать приведение его в действие в портовых условиях в течение 15 мин.

Проводник для кормового буксирного троса должен быть устроен таким образом, чтобы он мог обслуживаться одним человеком вручную, принимая во внимание отсутствие на судне энергии и возможные неблагоприятные погодные условия, преобладающие при аварийных буксировках. Проводник должен быть защищен от воздействия погодных и других неблагоприятных условий.

5.7.9 Конструкция носового устройства для аварийной буксировки должна обеспечивать приведение его в действие в портовых условиях в течение одного часа. Для облегчения соединения буксирного троса с цепным устройством может быть использован соответствующим образом расположенный роульс.

Допускается применение конструкции носового устройства для аварийной буксировки, отвечающего требованиям, предъявляемым к кормовому устройству.

Типовое устройство аварийной буксировки показано на рис. 5.7.9.

5.7.10 Все устройства аварийной буксировки должны иметь четкую маркировку, облегчающую безопасное и эффективное их использование в темное время суток и при плохой видимости.

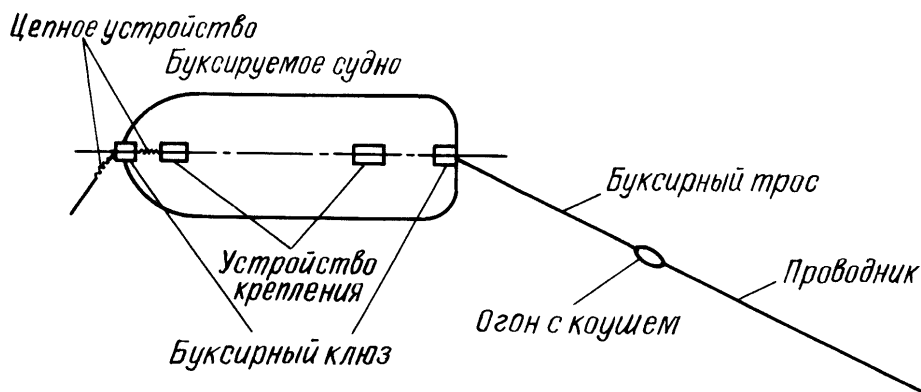


Рис. 5.7.9

Раздел 6. СИГНАЛЬНЫЕ МАЧТЫ

Глава 6.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Требования, изложенные в настоящем разделе, относятся только к сигнальным мачтам, т. е. к таким, которые предназначены лишь для несения сигнальных средств: огней, дневных сигналов, антенн и пр. Если кроме сигнальных средств мачты или их части несут на себе грузовые стрелы или другие грузоподъемные устройства, то эти мачты или их части должны отвечать требованиям Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

Требования, изложенные в гл. 6.2 — 6.4, не распространяются на стоечные суда. Сигнальные мачты стоечных судов должны обеспечивать возможность несения предписанных сигнальных средств.

6.1.2 Расположение, высота и насыщение сигнальными средствами сигнальных мачт должны отвечать требованиям части III «Сигнальные средства» Правил по конвенционному оборудованию морских судов.

6.1.3 Если на судах ограниченных районов плавания II СП и III СП сигнальные мачты устраиваются заваливающимися, то для операций с ними должны быть установлены специальные механизмы либо должна быть предусмотрена соответствующая проводка от других палубных механизмов. Привод механизма может быть ручным, если сам механизм является самотормозящимся, а усилие на рукоятке в любой момент заваливания или подъема мачты не превышает 160 Н.

Глава 6.2. МАЧТЫ, РАСКРЕПЛЕННЫЕ СТОЯЧИМ ТАКЕЛАЖЕМ

6.2.1 Наружный диаметр d и толщина стенки t у основания мачт, мм, изготовленных из стали с верхним пределом текучести от 215 до 255 МПа, раскрепленных с каждого борта двумя вантами, должны быть не менее

$$d = 22l, \quad (6.2.1-1)$$

$$t = 0,2l + 3, \quad (6.2.1-2)$$

где l — длина мачты от основания до места закрепления вант, м.

При сохранении толщины стенки по всей длине l диаметр мачты может постепенно умень-

шаться кверху, достигая у места закрепления вант значения $0,75d$.

Длина мачты от места закрепления вант до топа должна быть не более $\frac{1}{3}l$.

Раскрепление мачты вантами должно быть следующим:

1 расстояние a , м, точки крепления нижнего конца ванты от поперечной плоскости, проходящей через точку крепления ванты к мачте, должно быть не менее

$$a = 0,15h, \quad (6.2.1.1)$$

где h — высота точки крепления ванты к мачте над точкой крепления нижнего конца этой ванты, м;

2 расстояние b , м, точки крепления нижнего конца ванты от продольной плоскости, проходящей через точку крепления ванты к мачте, должно быть не менее

$$b = 0,30h; \quad (6.2.1.2)$$

3 расстояние a не должно быть больше b .

6.2.2 Разрывное усилие в целом тросов F , кН, для вант, раскрепляющих мачту, как указано в 6.2.1, должно быть не менее

$$F = 0,49(l^2 + 10l + 25). \quad (6.2.2)$$

Во всем остальном тросы для вант должны удовлетворять требованиям гл. 3.15 части XIII «Материалы».

Съемные детали вант (скобы, талрепы и т. д.) должны быть выбраны таким образом, чтобы их допускаемая нагрузка была бы не менее 0,25 разрывного усилия в целом тросов, указанных выше.

6.2.3 В случаях:

изготовления мачты из стали повышенной прочности, легких сплавов, стеклопластика или дерева (дерево должно быть 1-го сорта);

раскрепления мачты стоячим такелажем иначе, чем указано в 6.2.1;

установки на мачте, кроме реи, огней и дневных сигналов, также другого оборудования, при этом значительного по массе, например, радиолокационных антенн с площадками для их обслуживания, «вороньих гнезд» и т. д., следует поступать, как указано в гл. 6.4.

6.2.4 Проволоки тросов стоячего такелажа должны иметь цинковое покрытие в соответствии с признанными стандартами.

Глава 6.3. МАЧТЫ, НЕ РАСКРЕПЛЕННЫЕ СТОЯЧИМ ТАКЕЛАЖЕМ

6.3.1 Наружный диаметр d и толщина стенки t , мм, у основания мачт, изготовленных из стали с верхним пределом текучести от 215 до 255 МПа, должны быть не менее

$$d = 3l^2(0,674l + a + 13) \times \left(1 + \sqrt{1 + \frac{51,5 \cdot 10^4}{l^2(0,674l + a + 13)^2}}\right) \cdot 10^{-2}, \quad (6.3.1-1)$$

$$t = \frac{1}{70} d, \quad (6.3.1-2)$$

где l — длина мачты от основания до топа, м;
 a — возвышение основания мачты над центром тяжести судна, м.

Наружный диаметр мачты может постепенно уменьшаться кверху, достигая на расстоянии $0,75l$ от основания $0,5d$.

Толщина стенки мачты в любом случае не должна быть менее 4 мм.

Закрепление мачт у основания должно соответствовать жесткой заделке во всех направлениях.

6.3.2 В случаях:

изготовления мачты из стали повышенной прочности, легких сплавов, стеклопластика или дерева (дерево должно быть 1-го сорта);

установки на мачте, кроме реи, огней и дневных сигналов, также другого оборудования, особенно значительного по массе, например, радиолокационных антенн с площадками для их обслуживания, «вороньих гнезд» и т. д. следует поступать, как указано в гл. 6.4.

Глава 6.4. МАЧТЫ ОСОБОЙ КОНСТРУКЦИИ

6.4.1 В случаях, указанных в 6.2.3 и 6.3.2, а также при установке двуногих, трехногих и

других подобных мачт должен быть произведен подробный расчет прочности этих мачт. Этот расчет должен быть представлен на рассмотрение Регистру.

6.4.2 Расчет должен исходить из того, что на каждый элемент мачты действует горизонтальная сила F_i , кН

$$F_i = \left[m_i \frac{4\pi^2}{T^2} (\theta z_i + r \sin \theta) + m_i g \sin \theta + p A_i \cos \theta \right] \cdot 10^{-3}, \quad (6.4.2)$$

где m_i — масса элемента, кг;

z_i — возвышение центра тяжести элемента над центром тяжести судна, м;

A_i — площадь парусности элемента, м²;

T — период свободных колебаний судна, с;

θ — амплитуда качки судна, рад;

r — полуввысота волны, м;

$g = 9,81$ — ускорение силы тяжести, м/с²;

p — удельное давление ветра 1960 Па.

Расчет должен быть произведен как при бортовой, так и при килевой качке; при этом r следует принимать равной $L/40$ (где L — длина судна, м), а θ (в рад) — соответствующей углу 40° при бортовой качке и 5° — при килевой.

6.4.3 При действии нагрузок, указанных в 6.4.2, напряжения в элементах конструкций мачты не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала, если они изготовлены из металла, и 12 МПа, если они изготовлены из дерева. При тех же нагрузках запас прочности тросов стоячего такелажа должен быть не менее 3.

Для мачты из стеклопластика при действии нагрузок, указанных в 6.4.2, напряжения в элементах конструкции мачты не должны превышать допускаемых напряжений, указанных в табл. 3 приложения 3 к части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика» для случая кратковременного действия нагрузки для соответствующего вида деформации.

Раздел 7. УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В КОРПУСЕ, НАДСТРОЙКАХ И РУБКАХ

Глава 7.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на суда неограниченного района плавания, а также на суда ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, совершающие международные рейсы. Требования к судам ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, не совершающим международных рейсов, а также к судам ограниченного района плавания III могут быть ослаблены; при этом степень ослабления, кроме особо оговоренного, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.2 Требования настоящего раздела применяются к судам, которым назначен минимальный надводный борт. Отступления от этих требований могут быть разрешены для тех судов, надводный борт которым назначен больше минимального, при условии, что предусмотренные меры безопасности удовлетворяют требованиям Регистра.

7.1.3 При устройстве и закрытии отверстий в корпусе и надстройках должны быть учтены также требования части VI «Противопожарная защита» и части XI «Электрическое оборудование».

7.1.4 В отношении палубных отверстий в настоящем разделе различаются следующие районы их расположения:

7.1.4.1 Район 1:

1 открытые участки палуб: надводного борта; возвышенного квартердека; первого яруса надстроек и рубок на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра;

2 те же участки внутри надстроек и рубок, не являющихся закрытыми.

7.1.4.2 Район 2:

1 открытые участки палубы первого яруса надстроек и рубок, за исключением расположенных на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра;

2 те же участки внутри надстроек и рубок второго яруса, не являющихся закрытыми, с тем же исключением.

7.1.5 Высота комингсов, указанная в настоящем разделе, измеряется от верхней кромки стального настила, а при наличии деревянного или другого настила — от верхней кромки этого настила.

7.1.6 На судах обеспечения доступ в помещения, расположенные под открытой грузовой палу-

бой, предпочтительно предусматривать с места, расположенного внутри закрытой надстройки или рубки, или с места, расположенного над палубой надстройки или рубки. Возможность устройства сходных или других люков на открытой грузовой палубе, ведущих в помещения, расположенные под этой палубой, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром с учетом степени защищенности таких люков от возможных повреждений во время грузовых операций и объемов помещений, затапливаемых в случае повреждения люка.

7.1.7 Требования настоящего раздела для плавучих доков распространяются на устройство и закрытие отверстий, расположенных выше предельной линии погружения при доковании. Устройство и закрытие отверстий, расположенных ниже предельной линии погружения при доковании, является предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.8 На наплавных судах, независимо от указаний [гл. 7.4 — 7.7](#), не допускается устройство отверстий для лацпортов, дверей, сходных, световых, вентиляционных и других люков в бортах и граничных переборках трюмов, нижняя кромка которых располагается ниже предельной линии погружения при доковании, за исключением случаев, когда эти отверстия ведут в водонепроницаемое помещение ограниченного объема, не сообщаемое с другими помещениями ниже уровня предельной линии погружения при доковании.

7.1.9 Лацпорты, двери, люки, устанавливаемые в бортах и граничных переборках трюмов наплавных судов, нижние кромки которых расположены выше предельной линии погружения при доковании менее чем на 600 мм или 0,05 отстояния отверстия от диаметральной плоскости, смотря по тому, что больше, должны оборудоваться световыми сигнальными средствами, индикаторы которых должны устанавливаться в посту управления доковыми операциями судна. Световые индикаторы должны четко указывать, в каком положении находятся лацпорт, дверь или люк (задраено или открыто).

7.1.10 Указанные в 7.1.9 световые сигнальные средства могут не предусматриваться для лацпортов, дверей и люков, ведущих в водонепроницаемое помещение ограниченного объема, не сообщаемое с другими помещениями ниже

уровня, который на 600 мм или 0,05 отстояния отверстия от диаметральной плоскости, смотря по тому, что больше, выше предельной линии погружения при доковании.

7.1.11 На грузовых судах, к которым предъявляются требования **части V «Деление на отсеки»**, должна быть обеспечена водонепроницаемость переборок и внутренних палуб, в которых предусмотрены отверстия, предназначенные для прохода трубопроводов, вентиляции, электрических кабелей и т. д. Если в таких переборках и внутренних палубах предусмотрены отверстия для доступа, то они должны быть снабжены обычно закрытыми в море водонепроницаемыми дверями и люковыми закрытиями. Такие двери и люковые закрытия должны быть оборудованы средствами индикации, расположенными в непосредственной близости от них и на мостике, показывающими, открыты или закрыты двери или люковые закрытия. С каждой стороны двери и люкового закрытия должна иметься надпись, указывающая, что они не должны оставаться открытыми.

7.1.12 На судах, указанных в 7.1.11, все внешние отверстия, по расположению не удовлетворяющие требованиям **3.4.4 части V «Деление на отсеки»**, должны быть снабжены водонепроницаемыми средствами закрытия, обладающими достаточной прочностью и, за исключением закрытий грузовых трюмов, оборудоваться индикацией на мостике.

Водонепроницаемые закрытия отверстий в наружной обшивке, расположенные ниже палубы переборок, должны оставаться постоянно закрытыми в море и иметь устройства, предотвращающие их неконтролируемое открывание. Такие средства закрытия должны иметь прикрепленную табличку с надписью о том, что отверстие должно быть постоянно закрыто в море.

7.1.13 На сухогрузных судах, не подпадающих под действие 7.1.11 и 7.1.12, для всех дверей скользящего или навесного типа в водонепроницаемых переборках должны быть предусмотрены индикаторы на ходовом мостике, показывающие, открыты или закрыты такие двери. Аналогичной индикацией должны быть снабжены двери в наружной обшивке и другие закрытия отверстий, которые, будучи оставленными открытыми или плохо задраенными, могут привести к общему затоплению судна.

7.1.14 Требования, изложенные в разд. 7, не применяются к стоечным судам. Для стоечных судов необходимо обеспечить следующее:

высота комингсов отверстий сходных, световых, вентиляционных люков и вентиляционных головок должна быть не менее 100 мм;

люки должны быть снабжены брызгонепроницаемыми закрытиями;

наружные двери надстроек должны быть водонепроницаемыми, однако в случае, если нижняя кромка наружных дверей отстоит от ватерлинии, соответствующей максимальной осадке, на расстояние не менее 600 мм, такие двери могут быть брызгонепроницаемого исполнения;

нижняя кромка бортовых иллюминаторов должна отстоять от ватерлинии, соответствующей максимальной осадке, на расстояние не менее 150 мм;

окна надстроек и рубок, расположенных на палубе надводного борта, должны быть водонепроницаемыми.

Глава 7.2. ИЛЛЮМИНАТОРЫ

7.2.1 Расположение иллюминаторов.

7.2.1.1 Количество иллюминаторов в наружной обшивке корпуса ниже палубы надводного борта должно быть сведено до минимума, совместимого с конструкцией и условиями нормальной эксплуатации судна.

Рыболовные суда, которые швартуются в море друг к другу или к другим судам, по возможности не должны иметь иллюминаторов под палубой надводного борта в зоне причаливания. Если в этой зоне имеются иллюминаторы в наружной обшивке, то в таком случае их расположение должно исключать возможность повреждения при швартовке.

Не допускается установка иллюминаторов в пределах ледового пояса наружной обшивки, указанного в **части II «Корпус»**, на ледаколах и судах, имеющих ледовые усиления.

7.2.1.2 Бортовые иллюминаторы ни в коем случае не должны располагаться так, чтобы их нижние кромки оказывались ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта и имеющей свою самую нижнюю точку на расстоянии 0,025 ширины судна B или 500 мм, в зависимости от того, что больше, над летней грузовой ватерлинией или над летней лесной грузовой ватерлинией, если судну назначены лесные грузовые марки.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП, III и III СП, не совершающих международных рейсов, указанное расстояние 500 мм может не приниматься во внимание.

Для судов длиной менее 24 м указанное выше расстояние может быть уменьшено: для судов ограниченных районов плавания II, II СП и III СП до 300 мм, а ограниченного района плавания III — до 150 мм.

7.2.1.3 Иллюминаторы в наружной обшивке корпуса ниже палубы надводного борта, в лобовых переборках закрытых надстроек и рубок первого яруса, а также в лобовых переборках закрытых надстроек и рубок второго яруса на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра должны быть тяжелыми, со штормовыми крышками, постоянно навешенными на их корпусе (см. также 2.4.4 части VI «Противопожарная защита»).

На буксирах ограниченных районов плавания II и III иллюминаторы, расположенные ниже палубы переборок, должны быть не только тяжелыми, но и глухими, т. е. неоткрывающимися.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП и III СП длиной менее 24 м и судах ограниченного района плавания III допускается применение вместо тяжелых иллюминаторов нормальных.

7.2.1.4 На судах, на которые распространяются требования части V «Деление на отсеки», иллюминаторы вне затапливаемого отсека или регламентированной группы отсеков, располагающиеся так, что их нижние кромки оказываются ниже, чем на 0,3 м или $(0,1 + \frac{L-10}{150})$ м, в зависимости от того, что меньше, над соответствующей аварийной ватерлинией, а также иллюминаторы на плавучих кранах, нижние кромки которых оказываются менее чем на 0,3 м над ватерлинией, соответствующей фактическому максимальному статическому крену с грузом на гаке, должны быть не только тяжелыми, но и глухими, т. е. неоткрывающимися.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП и III СП длиной менее 24 м и на судах ограниченного района плавания III допускается применение нормальных глухих иллюминаторов вместо тяжелых глухих.

7.2.1.5 Иллюминаторы в закрытых надстройках и рубках первого яруса, кроме иллюминаторов в их лобовых переборках, а также в закрытых надстройках и рубках второго яруса на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра, кроме иллюминаторов в их лобовых переборках, могут быть нормальными. На судах ограниченных районов плавания II, II СП и III СП длиной менее 24 м и на судах ограниченного района плавания III допускается применение облегченных иллюминаторов вместо нормальных. Иллюминаторы должны иметь штормовую крышку, постоянно навешенную на их корпусе.

7.2.1.6 Иллюминаторы в закрытых надстройках и рубках второго яруса, за исключением тех, которые расположены на 0,25 длины судна от носового перпендикуляра, должны быть такими же, как это требуется в 7.2.1.5, если эти иллюминаторы дают

непосредственный доступ к открытому трапу, ведущему в расположенные ниже помещения.

В каютах и подобных помещениях закрытых надстроек и рубок второго яруса вместо иллюминаторов, указанных в 7.2.1.5, допускается устанавливать иллюминаторы или рубочные окна без штормовых крышек.

7.2.1.7 Иллюминаторы в наружных бортах плавучих доков и в бортах наплавных судов ни в коем случае не должны располагаться так, чтобы их нижние кромки оказывались ниже предельной линии погружения при доковании.

Во внутренних бортах башен плавучих доков и в граничных переборках трюмов наплавных судов установка иллюминаторов не допускается.

7.2.1.8 Иллюминаторы в наружных бортах плавучих доков и в бортах наплавных судов, нижняя кромка которых расположена выше предельной линии погружения при доковании на величину менее 300 мм или 0,025 ширины судна, смотря по тому, что больше, должны быть тяжелыми, со штормовыми крышками, постоянно навешенными на их корпусе, и глухими, т. е. неоткрывающимися.

7.2.1.9 Иллюминаторы в наружных бортах плавучих доков, нижняя кромка которых расположена на 300 мм и более выше предельной линии погружения при доковании, должны быть нормальными, со штормовыми крышками, постоянно навешенными на их корпусе.

7.2.1.10 Суда со знаками П1 и П2 в символе класса должны иметь иллюминаторы с постоянно навешенными на их корпусе штормовыми крышками, рубочные окна должны быть снабжены съемными щитками, за исключением иллюминаторов и окон, расположенных в рулевой рубке и в посту управления аварийно-спасательными операциями.

7.2.2 Конструкция и крепление иллюминаторов и рубочных окон.

7.2.2.1 По конструктивному исполнению в настоящих Правилах различаются три типа иллюминаторов:

1 тяжелые — с толщиной стекла не менее 10 мм при диаметре в свету 200 мм и менее, не менее 15 мм при диаметре в свету от 300 до 350 мм и не менее 19 мм при диаметре в свету 400 мм. Диаметр в свету не должен превышать 400 мм. Для промежуточных диаметров в свету (от 200 до 300 и от 350 до 400 мм) толщина стекла определяется линейной интерполяцией. Кроме того, иллюминаторы тяжелого типа, если они створчатые, вместо одного из барашков, задраивающих раму, должны иметь гайку, отдаваемую специальным ключом;

2 нормальные — с толщиной стекла не менее 8 мм при диаметре в свету 250 мм и менее и не менее 12 мм при диаметре в свету 350 мм и более, однако диаметр в свету не должен превышать 400 мм. Для промежуточных диаметров в свету толщина стекла определяется линейной интерполяцией между указанными толщинами;

3 облегченные — с толщиной стекла не менее 6 мм при диаметре в свету 250 мм и менее и не менее 10 мм при диаметре в свету 400 мм и более, причем диаметр в свету не должен превышать 450 мм. Для промежуточных диаметров в свету толщина стекла определяется линейной интерполяцией.

7.2.2.2 Тяжелые и нормальные иллюминаторы могут быть глухими, т.е. неоткрывающимися, со стеклом, закрепленным на корпусе иллюминаторов, или створчатыми, т.е. открывающимися, со стеклом, закрепленным на раме, постоянно навешенной на корпусе иллюминаторов. Исключением являются случаи, указанные в 7.2.1.3, 7.2.1.4 и 7.2.1.8, когда иллюминаторы должны быть только глухими.

Стекла иллюминаторов должны быть надежно и непроницаемо при воздействии моря закреплены с помощью металлического кольца на винтах или с помощью эквивалентной конструкции и уплотнительной прокладки.

7.2.2.3 Корпус, рама и штормовая крышка иллюминаторов должны иметь достаточную прочность. При этом рама и штормовая крышка должны иметь уплотнительные прокладки и надежно и непроницаемо при воздействии моря задраиваться с помощью барашков или гаек, отдаваемых специальным ключом.

7.2.2.4 Корпус, рама, штормовая крышка и кольцо для закрепления стекла должны быть из стали, латуни, алюминиевого сплава или другого одобренного Регистром материала.

Барашки, гайки, отдаваемые специальным ключом, должны быть изготовлены из материала, стойкого против коррозии.

Стекла иллюминаторов должны быть закаленными.

7.2.2.5 На судах из стеклопластика крепление иллюминаторов к наружной обшивке и переборкам надстроек и рубок должно соответствовать требованиям 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность судов и шлюпок из стеклопластика».

7.2.2.6 Конструкция рубочных окон должна отвечать требованиям 7.2.2.2 — 7.2.2.4, за исключением требований к штормовой крышке.

Толщина стекла рубочного окна t , мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$t = 0,32kb\sqrt{p}, \quad (7.2.2.6-1)$$

где b — меньший из размеров в свету рубочного окна, м;
 p — условная нагрузка, кПа, определяемая в соответствии с указаниями 2.12.3 части II «Корпус»; при этом расстояние z_1 принимается до середины высоты рубочного окна;

k — коэффициент, определяемый по формуле

$$k = 13,42 - 5,125(b/a)^2; \quad (7.2.2.6-2)$$

a — больший из размеров в свету рубочного окна, м.

Глава 7.3. ПАЛУБНЫЕ ИЛЛЮМИНАТОРЫ

7.3.1 Иллюминаторы, устраиваемые заподлицо с палубой, если они расположены в районах 1 и 2, должны иметь постоянно навешенную или иным способом прикрепленную (например, с помощью цепочки) штормовую крышку, устроенную таким образом, чтобы ею можно было легко и надежно закрывать и задраивать иллюминатор.

7.3.2 Большой из размеров иллюминаторов в свету не должен превышать 200 мм; при этом толщина стекла должна быть не менее 15 мм. К металлическому настилу палуб иллюминаторы должны крепиться с помощью рамок.

7.3.3 Штормовые крышки палубных иллюминаторов в задраенном состоянии должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

С той же целью стекла иллюминаторов должны иметь по контуру уплотнение из резины или другого подходящего материала.

7.3.4 В отношении прочности и материалов деталей палубных иллюминаторов следует руководствоваться применимыми положениями, изложенными в 7.2.2.3 и 7.2.2.4; в отношении крепления палубного иллюминатора на судах из стеклопластика — см. 7.2.2.5.

Глава 7.4. УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В НАРУЖНОЙ ОБШИВКЕ КОРПУСА

7.4.1 Общие требования.

7.4.1.1 Настоящая глава содержит требования к расположению носовых, бортовых и кормовых закрытий отверстий в наружной обшивке корпуса, прочности элементов конструкции закрытий, задраивающих, стопорящих и опорных устройств.

7.4.1.2 Число дверей должно быть сведено к минимуму, совместимому с конструкцией и условиями нормальной эксплуатации судна.

7.4.1.3 В закрытом и задраенном состоянии двери в наружной обшивке должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

7.4.1.4 Толщина обшивки дверей, изготовленных из стали, независимо от выполнения требований 7.4.1.10, должна быть не менее указанной в 2.2.4.8 и 2.12.4.1 части II «Корпус» для соответствующего района расположения двери; минимальная толщина обшивки дверей из других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.4.1.5 Для дверей с площадью отверстия в свету 12 м² и более должны предусматриваться заdraивающие устройства с приводом от источника энергии или с ручным приводом, осуществляющим заdraивание с легкодоступного места.

7.4.1.6 При применении заdraивающих устройств с приводом от источника энергии или с ручным приводом должно быть обращено особое внимание на то, чтобы двери в заdraенном состоянии сохраняли свою непроницаемость и оставались заdraенными при повреждении любого узла привода заdraивающего устройства.

Заdraивающие устройства с гидравлическим приводом должны быть снабжены ручным или механическим стопорящим приспособлением, удерживающим их в заdraенном положении.

7.4.1.7 При применении заdraивающих устройств с приводом от источника энергии или с ручным приводом должны быть предусмотрены указатели, показывающие, когда дверь находится в полностью заdraенном состоянии, и когда она не заdraена.

Эти указатели должны быть установлены в месте, откуда осуществляется управление приводом заdraивающих устройств, а при использовании привода от источника энергии также и на ходовом мостике.

7.4.1.8 Если открытие и закрытие двери в силу специального назначения судна предусматривается не только в портах, но и в море, должны быть предусмотрены одобренные Регистром мероприятия (с учетом условий эксплуатации), обеспечивающие закрытие и полное заdraивание открытой двери даже при выходе из строя привода двери и привода заdraивающих устройств, либо другие одобренные Регистром мероприятия, исключающие проникновение воды в помещения судна при открытой двери.

Должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие надежное стопорение двери в открытом положении.

Приводы таких дверей должны отвечать требованиям части IX «Механизмы» и части XI «Электрическое оборудование».

7.4.1.9 У каждой двери должна быть предусмотрена хорошо видимая надпись о том, что перед выходом судна из порта дверь должна быть закрыта и заdraена, а для дверей, указанных в

7.4.1.8, кроме того, надпись о том, что в море открытие двери разрешается только капитану.

7.4.1.10 При действии расчетных нагрузок, определяемых согласно 7.4.2 и 7.4.3, за исключением указанных в 7.4.2.5, напряжения, МПа, в элементах конструкции закрытий, а также заdraивающих, стопорящих и опорных устройств не должны превышать следующих значений:

нормальные напряжения:

$$\sigma = 120/k,$$

касательные напряжения:

$$\tau = 80/k,$$

приведенные напряжения:

$$\sigma_{пр} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 150/k,$$

где $k = 1,0$ — для стали с верхним пределом текучести материала $R_{eH} = 235$ МПа;

$k = 0,78$ — для стали с $R_{eH} = 315$ МПа;

$k = 0,72$ — для стали с $R_{eH} = 335$ МПа.

7.4.2 Носовые двери.

7.4.2.1 Носовые двери должны быть расположены выше палубы надводного борта.

7.4.2.2 Если носовая дверь ведет в закрытую надстройку, простирающуюся на всю длину судна, или в длинную носовую закрытую надстройку, должна быть предусмотрена внутренняя непроницаемая при воздействии моря дверь, установленная в продолжении таранной переборки выше палубы надводного борта судна.

Носовая и внутренняя двери должны быть установлены таким образом, чтобы исключалась возможность повреждения внутренней двери или таранной переборки при повреждении или отрыве носовой двери.

7.4.2.3 Расчетное наружное давление P_e , кПа, для элементов конструкции закрытий, заdraивающих, стопорящих и опорных устройств определяется по формуле

$$P_e = C_H(0,6 + 0,41 \operatorname{tg} \alpha)(0,4v \sin \beta + 0,6\sqrt{L})^2, \quad (7.4.2.3)$$

где C_H — коэффициент, равный:

0,0125L — для судов длиной менее 80 м;

1,0 — для судов длиной 80 м и более;

v — спецификационная скорость судна на переднем ходу, уз;

α и β — углы, определяемые согласно рис. 7.4.2.3.

Расчетное наружное давление может быть уменьшено для судов ограниченных районов плавания II СП и III СП на 20 %, для судов ограниченного района плавания III — на 40 %.

В любом случае расчетное наружное давление P_e не должно приниматься менее значений, определяемых согласно 1.3.2.2 или 2.8.3.3 части II «Корпус», в зависимости от того, что больше.

7.4.2.4 Расчетное внутреннее давление P_i , кПа,

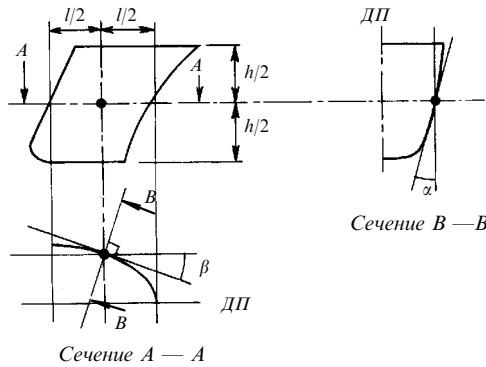


Рис. 7.4.2.3

для элементов конструкции закрытий, задраивающих, стопорящих и опорных устройств определяется по формуле

$$P_i = 10z,$$

где z — вертикальное расстояние от центра тяжести площади двери до находящейся над ней палубы, м.

Во всех случаях величина внутреннего давления P_i не должна приниматься менее 25 кПа.

7.4.2.5 Выбор размеров основных элементов конструкции носовых объемных дверей производится согласно требованиям 2.8.5.1 части II «Корпус».

7.4.2.6 Задраивающие и стопорящие устройства дверей должны быть рассчитаны на действие усилий F_e или F_i , кН, определяемых по формулам: для дверей, открывающихся внутрь:

$$F_e = AP_e + p_p l_p, \quad (7.4.2.6-1)$$

для дверей, открывающихся наружу:

$$F_i = AP_i + 10Q + p_p l_p, \quad (7.4.2.6-2),$$

где A — площадь двери в свету, м²;

P_e — см. 7.4.2.3;

P_i — см. 7.4.2.4;

p_p — давление уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину, кН/м, в расчетах принимаемое не менее 5 кН/м;

l_p — длина уплотняющей прокладки, м;

Q — масса двери, т.

7.4.2.7 Задраивающие и стопорящие устройства, а также опорные конструкции носовых объемных дверей типа «визор» должны быть рассчитаны на действие усилий $F_{хн}$, $F_{хк}$, F_y и F_z , кН.

Усилия, действующие в продольном направлении, определяются по формулам:

$$\text{нос: } F_{хн} = \frac{10Qc + P_{xe}a - P_z b}{d}; \quad (7.4.2.7-1)$$

$$\text{корма: } F_{хк} = \frac{10Qc - P_{xi}a}{d}. \quad (7.4.2.7-2)$$

Усилие, действующее в поперечном направлении, определяется по формуле

$$F_y = P_e A_y. \quad (7.4.2.7-3)$$

Усилие, действующее в вертикальном направлении, определяется по формулам:

$$F_z = P_z - 10Q \quad (7.4.2.7-4)$$

или

$$F_z = 10(V - Q) \quad (7.4.2.7-5)$$

в зависимости от того, что больше,

где Q — см. 7.4.2.6;

P_e — см. 7.4.2.3;

$$P_{xe} = P_e A_x, \text{ кН}; \quad (7.4.2.7-6)$$

A_x — площадь проекции двери на плоскость мидель-шпангоута (см. рис. 7.4.2.7), м²;

$$P_z = P_e A_z, \text{ кН}; \quad (7.4.2.7-7)$$

A_z — площадь проекции двери на плоскость ватерлинии (см. рис. 7.4.2.7), м²;

$$P_{xi} = P_i A_x, \text{ кН}; \quad (7.4.2.7-8)$$

P_i — см. 7.4.2.4;

A_y — площадь проекции двери на диаметрально плоскость (см. рис. 7.4.2.7), м²;

a — вертикальное расстояние от точки поворота двери до центра тяжести площади проекции двери на диаметрально плоскость A_y (см. рис. 7.4.2.7), м;

b — горизонтальное расстояние от точки поворота двери до центра тяжести площади проекции двери на плоскость ватерлинии A_z (см. рис. 7.4.2.7), м;

c — горизонтальное расстояние от точки поворота двери до центра тяжести двери (см. рис. 7.4.2.7), м;

d — вертикальное расстояние от точки поворота двери до нижней кромки двери (см. рис. 7.4.2.7), м;

V — внутренний объем двери, м³.

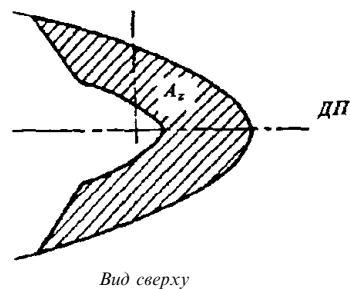
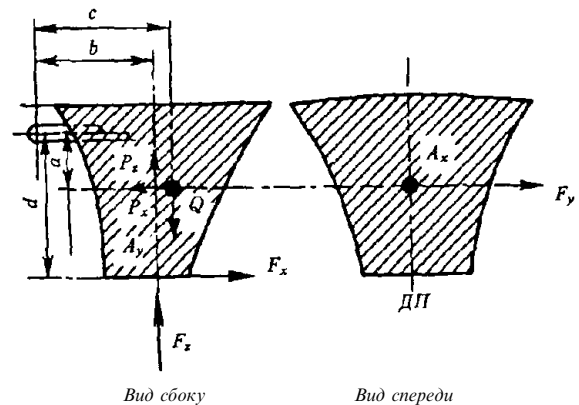


Рис. 7.4.2.7

7.4.2.8 Для дверей, открывающихся на борт, по концам балок в местах стыка створок двери должны быть предусмотрены опоры для предотвращения сдвига створок относительно друг друга при несимметричной нагрузке (см. рис. 7.4.2.8). Каждая часть опоры должна быть закреплена на другой части опоры посредством стопорящего устройства.

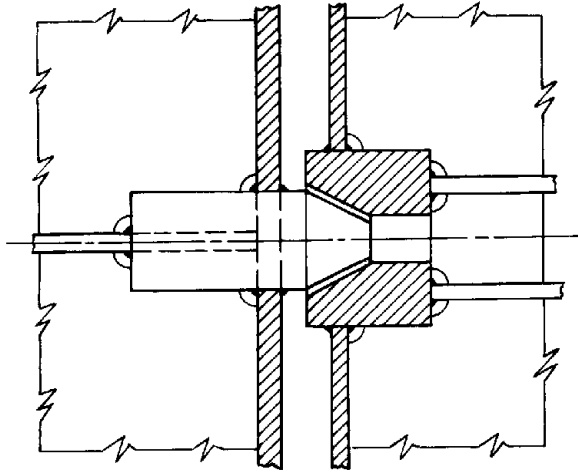


Рис. 7.4.2.8

7.4.2.9 Подъемные рычаги дверей типа «визор» и его опоры должны быть рассчитаны на действие статических и динамических нагрузок, возникающих при подъеме или опускании двери, с учетом минимального давления ветра $1,5 \text{ кН/м}^2$.

7.4.3 Бортовые и кормовые двери.

7.4.3.1 Нижняя кромка отверстий для дверей не должна быть ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта у борта и имеющей самую нижнюю точку на самой высокой грузовой ватерлинии.

Отступление от этого требования может быть допущено для бортовых дверей судов, не являющихся пассажирскими, в исключительных случаях, если Регистру будет доказано, что безопасность судна при этом не снижается.

В таких случаях должны предусматриваться: вторые (внутренние) двери, по прочности и непроницаемости эквивалентные наружным; устройство, позволяющее определить наличие воды в пространстве между дверями; сток воды из этого пространства в льяла или сточные колодцы, контролируемый легко доступным запорным клапаном, или другие одобренные Регистром меры.

7.4.3.2 Двери должны открываться наружу, чтобы усилия от воздействия моря прижимали дверь к опорному контуру комингса. Установка дверей, открывающихся внутрь, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.4.3.3 Число заdraивающих устройств на каждой кромке двери должно быть не менее двух, причем в непосредственной близости от каждого угла двери должно быть предусмотрено заdraивающее устройство, расстояние между заdraивающими устройствами должно быть не более $2,5 \text{ м}$.

7.4.3.4 Расчетное наружное давление P , кПа, для элементов конструкции дверей определяется согласно требованиям 1.3.2 части II «Корпус». В любом случае величина P не должна приниматься менее 25 кПа .

7.4.3.5 Заdraивающие и стопорящие устройства дверей должны быть рассчитаны на действие усилий F_1 или F_2 , кН, определяемых по формулам: для дверей, открывающихся внутрь:

$$F_1 = AP + p_p l_p; \quad (7.4.3.4-1)$$

для дверей, открывающихся наружу:

$$F_2 = F_3 + 10Q + p_p l_p, \quad (7.4.3.4-2)$$

где A , p_p и l_p — см. 7.4.2.6;

P — см. 7.4.3.4;

F_3 — экстремальная нагрузка вследствие воздействия подвижного груза из-за ослабления средств крепления, равномерно распределяемая по площади A и принимаемая равной не менее 300 кН или $5A$, кН, в зависимости от того, что больше.

Для небольших дверей, например, для бункеровки или приема лопмана, величина F_3 может быть уменьшена по специальному согласованию с Регистром. При наличии дополнительной внутренней двери, защищающей наружную от воздействия незакрепленного груза, значение $F_3 = 0$;

Q — см. 7.4.2.6.

Опорные конструкции дверей должны быть рассчитаны на действие усилий F_3 и F_4 , кН, определяемых по формулам:

для дверей, открывающихся внутрь:

$$F_3 = AP; \quad (7.4.3.4-3)$$

для дверей, открывающихся наружу:

$$F_4 = F_3 + 10Q. \quad (7.4.3.4-4)$$

Глава 7.5. НАДСТРОЙКИ И РУБКИ

7.5.1 Конструкция и закрытие

7.5.1.1 Всекие отверстия в палубе надводного борта, кроме тех, которые указаны в гл. 7.3, 7.6 — 7.11 и 7.13, должны быть защищены закрытой надстройкой или закрытой рубкой. Такие же отверстия в палубе закрытой надстройки или закрытой рубки должны быть, в свою очередь, защищены закрытой рубкой второго яруса.

7.5.1.2 Надстройки и рубки считаются закрытыми, если:

их конструкция отвечает требованиям гл. 2.12 части II «Корпус»;

отверстия для доступа в них отвечают требованиям 7.5.2 и [гл. 7.7](#);

все прочие отверстия в их внешнем контуре отвечают требованиям [гл. 7.2](#) — 7.4 и [7.7](#) — 7.10.

7.5.2 Двери в закрытые надстройки и закрытые рубки

7.5.2.1 Все отверстия для доступа в концевых переборках закрытых надстроек и во внешних переборках закрытых рубок должны быть снабжены дверями (см. [2.4.5 части VI](#) «Противопожарная защита»).

7.5.2.2 Высота комингса отверстий для дверей, указанных в 7.5.2.1, должна быть 380 мм. Однако средняя надстройка и ют не должны рассматриваться как закрытые, если для экипажа не обеспечен доступ в машинное отделение и все другие рабочие помещения внутри этих надстроек с любого места самой верхней непрерывной открытой палубы, или выше ее другими путями, в течение всего времени, когда отверстия в переборках закрыты; высота комингса отверстий для дверей в переборках такой средней надстройки и юта должна быть не менее 600 мм в районе 1 и не менее 380 мм в районе 2.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов отверстий для дверей может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 380 до 230 мм.

На судах длиной менее 24 м ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III эта высота комингсов может быть уменьшена до 230 мм на всех открытых палубах.

7.5.2.3 Двери должны быть рассчитаны на действие условной нагрузки p , определяемой в соответствии с указаниями 2.12.3 части II «Корпус», при этом расстояние z_1 принимается до середины высоты двери. При действии нагрузки p напряжения в элементах конструкции двери не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести материала.

Независимо от действующих напряжений толщина плоского полотна стальной двери должна быть не менее указанной в [2.12.4.4 части II](#) «Корпус». Для стальных дверей, изготовленных методом выштамповки, допускается уменьшение минимальной толщины полотна двери на 1 мм.

Минимальная толщина полотна двери из других материалов является предметом специального рассмотрения Регистром.

7.5.2.4 Двери должны быть постоянно навешенными и для их открывания, закрывания и задривания должны предусматриваться быстродействующие приспособления, которыми можно оперировать с обеих сторон переборки. Двери должны открываться наружу; открывание дверей

внутри надстройки или рубки является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.5.2.5 В задренном состоянии двери должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена резиновой или другой подходящей прокладкой.

7.5.2.6 Двери должны быть изготовлены из стали или другого материала, одобренного Регистром.

7.5.2.7 На судах из стеклопластика крепление дверей к переборкам надстроек и рубок должно осуществляться аналогично креплению иллюминаторов в соответствии с требованием [7.2.3.5](#).

7.5.2.8 На плавучих доках высота комингсов отверстий для дверей в надстройки и рубки, расположенные на топ-палубе, должна быть не менее 200 мм, если из этих надстроек и рубок имеются сходы в нижерасположенные помещения.

Глава 7.6. МАШИННО-КОТЕЛЬНЫЕ ШАХТЫ

7.6.1 Вырезы в палубах в районах 1 и 2 над машинными и котельными отделениями должны быть защищены прочными шахтами, возвышающимися над этими палубами настолько, насколько это разумно и осуществимо и покрытыми в свою очередь палубой или заканчивающимися световыми люками. Конструкция шахт должна отвечать требованиям [гл. 2.13 части II](#) «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

7.6.2 Шахты должны быть непроницаемыми при воздействии моря.

7.6.3 Шахты должны быть изготовлены из стали или других материалов, одобренных Регистром (см. также [2.1.1.2 части VI](#) «Противопожарная защита»).

7.6.4 Отверстия в шахтах для доступа в машинное и котельное отделения должны закрываться постоянно навешенными дверями, отвечающими требованиям 7.5.2.3—7.5.2.6. Комингсы отверстий для дверей должны быть высотой не менее 600 мм в районе 1 и не менее 380 в районе 2.

На судах длиной менее 24 м ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III эта высота комингсов может быть уменьшена до 300 мм.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов отверстий для дверей может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 380 до 230 мм.

7.6.5 На судах типа «А», а также на судах типа «В», которым разрешено уменьшение табличного

надводного борта по сравнению с требуемым табл. 4.1.3.2, 6.4.2.3 или 6.4.3.3 Правил о грузовой марке морских судов, машинно-котельные шахты должны быть защищены ютом или средней надстройкой по меньшей мере стандартной высоты или рубкой такой же высоты и прочности. Однако шахты могут быть и незащищенными, если в них нет отверстий для непосредственного доступа в машинно-котельное отделение с палубы надводного борта. Допускается устройство двери, удовлетворяющей требованиям 7.5.2.3—7.5.2.6, ведущей в помещение или коридор, эквивалентный по прочности шахте и отделенный от трапа в машинно-котельное отделение второй такой же дверью. При этом отверстие для наружной двери должно иметь комингс высотой не менее 600 мм, а внутренней — не менее 230 мм.

7.6.6 На судах обеспечения двери в шахте для доступа в машинное или котельное отделения должны, по возможности, располагаться внутри закрытой надстройки или рубки. Допускается устройство двери в шахте для доступа в машинное или котельное отделения непосредственно с открытой грузовой палубы при условии, что в дополнение к первой, наружной, будет предусмотрена вторая, внутренняя, дверь; при этом наружная и внутренняя двери должны удовлетворять требованиям 7.5.2.3—7.5.2.6, высота комингса отверстия для наружной двери должна быть не менее 600 мм, а для внутренней двери — не менее 230 мм.

7.6.7 На плавучих доках высота комингсов отверстий для дверей на топ-палубе в шахты машинно-котельных отделений должна быть не менее 200 мм.

Глава 7.7. СХОДНЫЕ, СВЕТОВЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ЛЮКИ

7.7.1 Отверстия в палубах в районах 1 и 2, предназначенные для трапов в судовые помещения, расположенные ниже, а также отверстия для доступа света и воздуха в эти помещения должны быть защищены прочными сходными, световыми или вентиляционными люками.

Если отверстия, предназначенные для трапов в судовые помещения, расположенные ниже, защищены не сходными люками, а надстройками или рубками, то эти надстройки и рубки должны удовлетворять требованиям гл. 7.5.

7.7.2 Высота комингсов сходных, световых и вентиляционных люков должна быть не менее 600 мм в районе 1 и не менее 450 мм в районе 2. На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная вы-

сота комингсов люков может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 450 до 380 мм. У судов длиной менее 24 м высоту комингсов можно уменьшить до 380 мм для судов ограниченных районов плавания II, II СП и III СП и до 300 мм для судов ограниченного района плавания III.

Конструкция комингсов должна отвечать требованиям 2.6.5.2 части II «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

7.7.3 Все сходные, световые и вентиляционные люки должны иметь крышки, постоянно навешенные на комингсах и изготовленные из стали или другого материала, одобренного Регистром.

Если крышки изготовлены из стали, толщина их полотнища должна составлять по меньшей мере 0,01 расстояния между ребрами жесткости, подкрепляющими полотнище, но не менее 6 мм.

Требуемая минимальная толщина 6 мм может быть уменьшена, если крышка выполнена методом выштамповки в соответствии с рис. 7.7.3 и табл. 7.7.3.

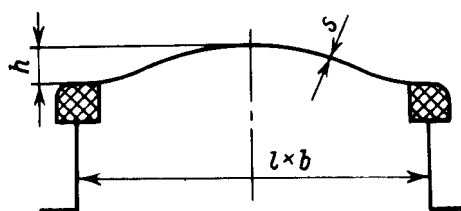


Рис. 7.7.3

Таблица 7.7.3

Размеры люка в свету $l \times b$, мм	Материал крышки	Высота минимальная h , мм	Минимальная толщина s , мм
450 × 600	Сталь	25	4
	Легкий сплав		
600 × 600	Сталь	28	4
	Легкий сплав		
700 × 700	Сталь	40	4
	Легкий сплав		6
800 × 800	Сталь	55	4
	Легкий сплав		6
800 × 1200	Сталь	55	5
	Легкий сплав		6
1000 × 1400	Сталь	90	5

На малых судах, у которых толщина палубы меньше 6 мм, независимо от наличия выштамповки у крышки, требуемую минимальную толщину 6 мм разрешается уменьшить до толщины палубы, однако ни в коем случае толщина полотна не должна быть менее 4 мм.

7.7.4 Крышки сходных, световых и вентиляционных люков должны иметь устройства для задрания, которыми можно оперировать по крайней мер с наружной стороны люка. Однако если кроме своего прямого назначения люки используются как аварийные выходы, устройство для задрания должно быть таким, чтобы им можно было оперировать с обеих сторон крышки.

В задранном состоянии крышки должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

7.7.5 Стекла иллюминаторов на крышках световых люков должны быть закаленными и иметь толщину не менее 6 мм при диаметре в свету 150 мм и менее и не менее 12 мм при диаметре в свету 450 мм. Для промежуточных диаметров в свету толщина стекла определяется линейной интерполяцией. Однако если стекла армируются металлической сеткой, то их толщина может быть 5 мм, а требование относительно их закалки не предъявляется.

Стекла должны надежно крепиться к крышкам с помощью рамки и иметь по контуру непроницаемое при воздействии моря уплотнение из резины или другого подходящего материала.

Иллюминаторы световых люков, устанавливаемые в машинных помещениях, должны отвечать требованиям 2.1.4.2 части VI «Противопожарная защита».

7.7.6 Для каждого иллюминатора или группы рядом расположенных иллюминаторов должны быть предусмотрены съемные щитки из того же материала, что и крышка, толщиной не менее 3 мм, надежно укрепляемые на барашках с наружной стороны крышки и хранящиеся в непосредственной близости от световых люков.

7.7.7 На плавучих доках высота комингсов сходных, световых и вентиляционных люков, расположенных на топ-палубе, должна быть не менее 200 мм.

Указанные в 7.7.6 съемные щитки на крышках световых люков, расположенных на топ-палубе плавучих доков, могут не устанавливаться.

Глава 7.8. ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ТРУБЫ

7.8.1 Вентиляционные трубы из помещений, расположенных ниже палубы надводного борта и в закрытых надстройках и рубках, должны иметь комингсы, надежно закрепленные на палубе.

Высота комингсов должна быть не менее 900 мм у труб, расположенных в районе 1, и не менее 760 мм — в районе 2.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов может быть соответственно уменьшена с 900 до 760 мм и с 760 до 600 мм.

На судах длиной менее 24 м ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III могут быть уменьшены высоты комингсов на всех открытых палубах до 300 мм.

Конструкция комингсов должна отвечать требованиям 2.6.5.2 части II «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

Конструкция вентиляционных труб, узлов соединений труб и комингсов, а также узлов соединений труб, если такие имеются, должна быть эквивалента по прочности конструкции комингса.

7.8.2 Если высота комингсов вентиляционных труб, расположенных в районе 1, превышает 4500 мм, а расположенных в районе 2 — 2300 мм, то эти трубы могут не иметь никаких закрытий. Во всех остальных случаях каждая вентиляционная труба должна быть снабжена прочной крышкой из стали или другого материала, одобренного Регистром.

На судах длиной менее 100 м крышки вентиляционных труб должны быть постоянно навешенными. На судах длиной 100 м и более они могут быть съемными, хранящимися в непосредственной близости от вентиляционных труб.

7.8.3 В задранном состоянии крышки вентиляционных труб должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

7.8.4 На судах обеспечения вентиляционные трубы должны располагаться в защищенных местах, где исключается возможность их повреждения грузом во время грузовых операций с тем, чтобы свести до минимума вероятность затопления ниже-расположенных помещений. Особое внимание должно быть обращено на расположение вентиляционных труб машинных и котельных отделений; предпочтительно, чтобы они располагались выше палубы первого яруса надстроек или рубок.

7.8.5 На плавучих доках высота комингсов вентиляционных труб, расположенных на топ-палубе, должна быть не менее 200 мм.

Глава 7.9. ГОРЛОВИНЫ

7.9.1 Высота комингсов горловин глубоких и других цистерн, за исключением указанных в 2.4.5.3 части II «Корпус», воздушных ящиков, коффердамов и т. п. Регистром не регламентируется.

7.9.2 Крышки горловин должны быть изготовлены из стали или другого материала, одобренного Регистром.

Толщина крышек должна быть не менее толщины обшивки или настила перекрытий, на которых они установлены. При толщине обшивки или настила более 12 мм Регистр в отдельных обоснованных случаях может допустить уменьшение толщины крышек.

7.9.2 Крышки горловин должны надежно крепиться к комингсу или обделке с помощью болтов или шпилек с гайками.

7.9.4 Крышки в задренном состоянии должны быть непроницаемыми как для воды, так и для жидких грузов или запасов, для которых предназначены отсеки и цистерны, под внутренним напором, соответствующим испытательному напору для рассматриваемого отсека или цистерны.

Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки. Прокладка должна быть стойкой в среде упомянутых жидких грузов или запасов.

Глава 7.10. ГРУЗОВЫЕ ЛЮКИ СУХОГРУЗНЫХ ТРЮМОВ

7.10.1 Общее.

Отверстия в палубах, через которые производится погрузка и выгрузка грузов или судовых запасов, должны быть защищены прочными люками. Если эти люки располагаются в районах 1 и 2, их закрытия должны быть также непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена одним из следующих двух способов.

1 с помощью брезентов и устройств для их закрепления;

2 с помощью резиновых или других подходящих прокладок и устройств для задривания.

7.10.2 Комингсы.

7.10.2.1 Высота комингсов грузовых люков в районе 1 должна быть не менее 600 мм, а в районе 2 — не менее 450 мм.

На судах длиной менее 24 м высоты комингсов могут быть уменьшены для ограниченных районов плавания II, II СП и III СП до 380 мм, а для ограниченного района плавания III — до 300 мм. На рыболовных судах высоты комингсов грузовых люков в районе 2 могут быть уменьшены до 300 м.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов грузовых люков может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 450 до 380 мм.

Конструкция комингсов в районах 1 и 2 должна отвечать требованиям гл. 2.6 части II «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

7.10.2.2 Высота комингсов грузовых люков, указанных в 7.10.1.2, может быть уменьшена по сравнению с требуемой согласно 7.10.2.1, и даже комингсы могут совсем отсутствовать, если Регистр убедится в надежности уплотнения крышек и средств задривания. На судах типа «В», которым разрешено уменьшение табличного надводного борта по сравнению с требуемым табл. 4.1.3.2 Правил о грузовой марке морских судов, такие люки с уменьшенной высотой комингса или люки без комингсов, если они расположены на открытых участках палубы надводного борта в районе 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра, должны иметь усиленную конструкцию согласно 7.10.4.2.

7.10.3 Материалы.

7.10.3.1 Относительно стали для люковых закрытий см. 1.6.

7.10.3.2 Древесина, используемая в люковых закрытиях, должна быть хорошего качества и такого типа и сорта, которые хорошо зарекомендовали себя для этой цели. Клинья должны изготавливаться из дерева твердой породы.

7.10.3.3 Парусина для пошивки брезентов должна иметь водоупорную пропитку и не содержать джутовой пряжи. Масса 1 м² парусины до пропитки должна быть не менее 0,55 кг. Разрывная нагрузка полосы парусины размерами 200 × 50 мм в пропитанном состоянии должна быть не менее 3 кН вдоль основы и не менее 2 кН вдоль утка. При испытании на водонепроницаемость парусина в пропитанном состоянии не должна намочить под напором столба воды высотой 0,15 м, действующего в течение 24 ч.

Применение брезентов из синтетического волокна является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.10.3.4 Резина для уплотнительных прокладок люковых закрытий должна быть эластичной, прочной и стойкой к изменению атмосферных условий. Резина должна иметь достаточную твердость.

7.10.3.5 Клеи для крепления резины в пазах крышек должны отвечать требованиям гл. 6.5 части XIII «Материалы».

7.10.4 Расчетные нагрузки.

7.10.4.1 Закрытия грузовых люков должны быть рассчитаны на действие того палубного

груза, который предполагается перевозить на этих закрытиях; должны быть также учтены нагрузки от средств трюмной механизации, если использование таких средств на люковых закрытиях при погрузочно-разгрузочных операциях предусматривается эксплуатацией судна. Для закрытий люков, расположенных в районах 1 и 2, требуется, кроме того, чтобы расчетная нагрузка от действия палубного груза была не меньше произведения площади закрытия на интенсивность нагрузки, указанной в табл. 7.10.4.1.

Таблица 7.10.4.1

Место расположения грузовых люков	Интенсивность расчетной нагрузки, кПа, при длине судна	
	24 м и менее	100 м и более
Район 1	9,81	17,16
Район 2	7,35	12,75

Для судов длиной более 24 м, но менее 100 м интенсивность расчетной нагрузки определяется линейной интерполяцией.

Для судов длиной менее 24 м ограниченного района плавания, совершающих международные рейсы, и для всех судов ограниченного района плавания, не совершающих международные рейсы, вместо интенсивности нагрузки, указанной в таблице 7.10.4.1, в расчетах может применяться интенсивность нагрузки, уменьшенная:

на 15% — для судов ограниченного района плавания II, II СП и III СП;

на 30% — для судов ограниченного района плавания III.

В любом случае величина расчетной нагрузки для закрытий люков открытых палуб не должна приниматься менее значения p_w , определяемого согласно 1.3.2.2 части II «Корпус».

7.10.4.2 На судах типа «В», которым разрешено уменьшение табличного надводного борта по сравнению с требуемым табл. 4.1.3.2 Правил о грузовой марке морских судов, имеющих на открытых участках палубы надводного борта в районе 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра грузовые люки без комингсов, расчетная нагрузка на закрытия этих люков должна быть увеличена на 15% против указанной в табл. 7.10.4.1. Если комингсы у этих люков предусматриваются, но их высота меньше указанной в 7.10.2.1, процент увеличения нагрузки определяется линейной интерполяцией.

7.10.4.3 Расчетная нагрузка для закрытий грузовых люков при перевозке палубного груза, исключая контейнеры, должна быть не менее указанной в 1.3.4.1 части II «Корпус».

7.10.4.4 При перевозке на закрытиях грузовых люков контейнеров, соответствующих международному стандарту, при выполнении указанного в 7.10.4.1 и 7.10.4.3 расчета на действие палубного груза, расчетная нагрузка P_z , кН, сосредоточенная в точках установки угловых фитингов контейнеров, определяется по следующей формуле

$$P_z = mg(1 + a_z), \quad (7.10.4.4)$$

где m — максимальная масса штабеля контейнеров, т;
 g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с;
 a_z — безразмерный коэффициент ускорения согласно 1.7.2.

Кроме того, в качестве дополнительной нагрузки должны быть учтены вертикальные составляющие усилий начального натяжения найтовов, крепящих контейнеры, если таковые имеются.

7.10.4.5 Если предусматривается использование на люковых закрытиях при погрузочно-разгрузочных операциях средств трюмной механизации и колесной техники, нагрузки на люковые закрытия определяются согласно 3.2.3 части II «Корпус».

7.10.4.6 Закрытия люков нижних палуб, не предназначенные для перевозки грузов, должны быть рассчитаны:

— на действие равномерно распределенной нагрузки интенсивностью 2 кПа;

— на действие в любой точке закрытия силы 3 кН.

7.10.4.7 При расчетах прочности и жесткости люковых закрытий их собственный вес не учитывается.

7.10.5 Нормы прочности и жесткости.

7.10.5.1 При действии расчетных нагрузок на закрытия люков, расположенных в районах 1 и 2, напряжения в элементах конструкций не должны превышать указанных в табл. 7.10.5.1.

Таблица 7.10.5.1

Вид закрытий люков	Расчетная нагрузка согласно	σ	τ	$\sigma_{пр}$
Съемные бимсы и коробчатые крышки	7.10.4.1	$0,35R_{eH}^*$ или	$0,25R_{eH}$	—
	7.10.4.2	$0,2R_m$		
	7.10.4.3	$0,5R_{eH}$	$0,35R_{eH}$	—
	7.10.4.4			
	7.10.4.5			
Другие конструкции закрытий	7.10.4.1	$0,4R_{eH}^*$ или	$0,3R_{eH}$	—
	7.10.4.2	$0,235R_m$		
	7.10.4.3	$0,65R_{eH}$	$0,4R_{eH}$	$0,7R_{eH}$
	7.10.4.4			
	7.10.4.5			
		$0,65R_{eH}$	$0,45R_{eH}$	$0,25R_{eH}$

*В зависимости от того, какое из значений меньше,
где σ — нормальные напряжения;
 τ — касательные напряжения;
 $\sigma_{пр}$ — приведенные напряжения, см. 1.5.1;
 R_{eH} — верхний предел текучести материала закрытия;
 R_m — предел прочности материала закрытия.

7.10.5.2 При действии расчетных нагрузок на закрытия люков нижних палуб напряжения в элементах конструкций не должны превышать указанных в табл. 7.10.5.2

Таблица 7.10.5.2

Вид закрытий люков	Расчетная нагрузка согласно	σ	τ	$\sigma_{пр}$
Съемные бимсы	7.10.4.3	$0,5R_{eH}$	$0,35R_{eH}$	—
Коробчатые крышки и другие конструкции закрытий	7.10.4.4 7.10.4.5 7.10.4.6	$0,65R_{eH}$	$0,45R_{eH}$	$0,75R_{eH}$
где σ , τ , $\sigma_{пр}$ и R_{eH} — см. 7.10.5.1.				

7.10.5.3 Для закрытий люков, расположенных в районах 1 и 2, прогиб под влиянием указанной в 7.10.4.1 и 7.10.4.2 расчетной нагрузки не должен превышать следующие значения:

0,0022 длины пролета — у съемных бимсов или коробчатых крышек;

0,0028 длины пролета — у других конструкций закрытий.

7.10.6 Устойчивость элементов конструкции люковых закрытий.

Устойчивость элементов конструкции люковых закрытий считается обеспеченной при выполнении следующих условий:

$$\sigma \leq 0,87\sigma_{cr}, \quad (7.10.6-1)$$

$$\tau \leq 0,87\sigma_{cr}, \quad (7.10.6-2)$$

где σ , τ — действующие нормальные и касательные напряжения, МПа;

σ_{cr} , τ_{cr} — критические нормальные и касательные напряжения, определяемые согласно 1.6.5.3 части II «Корпус», МПа.

7.10.7 Конструкция люковых закрытий, указанных в 7.10.1.1.

7.10.7.1 Конструкция этих закрытий должна предотвращать их случайное открывание в условиях действия моря и непогоды.

7.10.7.2 Съемные бимсы должны укладываться в гнезда на комингсах и застопориваться в них. Если съемные бимсы предусматриваются сдвигающимися, должны быть предусмотрены надежные устройства для их стопорения как при закрытом, так и при открытом люке.

7.10.7.3 Если на съемном бимсе происходит стыкование крышек, то к его верхней полке должно быть приварено вертикальное ребро высотой не менее 60 мм.

7.10.7.4 Ширина опорной поверхности крышек должна быть не менее 65 мм.

7.10.7.5 Если крышки изготовлены из дерева, их толщина после обработки должна быть не

менее 60 мм при интенсивности нагрузки на крышку 17,16 кПа и менее. При большей интенсивности эта толщина должна быть увеличена из расчета 1,5 мм на каждые 0,981 кПа избыточной интенсивности. Во всех случаях расстояние между схемными бимсами люка с деревянными крышками не должно превышать 1,5 м.

Если крышки изготавливаются из стали, то независимо от выполнения положений 7.10.5 толщина их настила должна быть не менее 0,01 расстояния между ребрами жесткости или 6 мм, в зависимости от того, что больше.

Если крышки изготавливаются из легких сплавов, то минимальная толщина их настила является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.10.7.6 Люки, расположенные в районах 1 и 2, должны быть покрыты по меньшей мере двумя слоями брезента.

Брезенты с помощью шин и клиньев должны плотно прижиматься к комингсам люка, для чего на комингсах, а если ставятся горизонтальные ребра, то на ребрах должны быть поставлены скобы шириной не менее 65 мм и толщиной не менее 10 мм с кромками, закругленными таким образом, чтобы возможность подрезания клиньев была минимальной. Расстояние между центрами скоб должно быть не более 600 мм, а отстояние концов крайних скоб от углов люка — не более 150 мм. Скобы должны быть установлены так, чтобы закладка клиньев в них производилась в направлении от носа к корме на продольных комингсах и от бортов к диаметральной плоскости — на поперечных.

Клинья должны быть длиной не менее 200 мм и шириной не менее 50 мм. Они должны иметь скос не более 1 : 6 при толщине тонкого конца не менее 13 мм.

7.10.7.7 Должны быть предусмотрены стальные полосы или другие равноценные приспособления для надежного прижатия каждой секции крышек поверх брезентов после того, как эти брезенты будут затянуты шинами. Секции, имеющие длину более 1,5 м, должны прижиматься по крайней мере двумя такими полосами или равноценными им приспособлениями.

7.10.8 Конструкция люковых закрытий, указанных в 7.10.1.2.

7.10.8.1 Конструкция этих закрытий должна предотвращать их произвольное открытие в условиях действия моря и непогоды.

Закрытия в задраенном состоянии должны опираться на опорный контур комингса, исключая дальнейшую деформацию прокладки.

7.10.8.2 Размеры деталей стальных люковых закрытий определяются в соответствии с требованиями 7.10.4 — 7.10.6.

Ширина присоединенного пояса балок основного и рамного набора определяется согласно 1.6.3.3 и 1.6.3.4 части II «Корпус», толщина присоединенного пояса определяется согласно 1.6.3.2 той же части. Применение легких сплавов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.10.8.3 Независимо от выполнения положений 7.10.8.2 толщина настила стальных люковых крышек t , мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$t = 10a, \quad (7.10.8.3)$$

где a — расстояние между ребрами жесткости, м.

В любом случае толщина настила не должна быть менее 6 мм.

7.10.8.4 Если предусматривается возможность работы средств трюмной механизации на люковых закрытиях, толщина настила последних должна быть не менее указанной в 3.2.4.1 части II «Корпус».

7.10.8.5 На крышках закрытия люка, на которых перевозятся контейнеры, в местах установки угловых фитингов контейнеров должны быть предусмотрены элементы конструкции, обеспечивающие непосредственную передачу нагрузки от контейнеров на набор крышек.

Если упомянутые элементы конструкции не совпадают непосредственно с ребром жесткости крышки, то в местах их установки следует предусматривать дополнительные ребра жесткости с моментом сопротивления, равным 0,8 момента сопротивления основных ребер жесткости крышки. При этом должна быть обеспечена конструктивная перевязка дополнительных ребер жесткости с основными.

7.10.8.6 У сухогрузных трюмов, приспособленных для перевозки опасных грузов (см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита»), закрытия грузовых люков верхней палубы должны быть стальными; закрытия грузовых люков верхних и нижних палуб должны иметь привод, обеспечивающий плавное и безударное движение крышек и всех деталей люковых закрытий; конструкция приводных устройств должна быть такой, чтобы при выходе их из строя не могло произойти падения крышек в процессе открывания и закрывания; должно быть предусмотрено надежное закрепление крышек в открытом положении. Должны быть приняты меры, предотвращающие попадание в грузовые трюмы рабочей жидкости приводов таких люковых закрытий. (см. также 2.8.2 и 2.8.15 части VI «Противопожарная защита»).

7.10.8.7 Каждое закрытие люка или секция закрытия должны иметь по поперечным и продольным сторонам надлежащие задраивающие

устройства, обеспечивающие непроницаемость закрытия при воздействии моря.

Число задраивающих устройств на каждой стороне секции должно быть не менее двух; при этом расстояние между задраивающими устройствами должно быть не более 6 м. Задраивающее устройство, установленное в непосредственной близости от угла секции, засчитывается как устройство, действующее одновременно на поперечной продольной стороне секции. Задраивающее устройство, установленное в районе стыка двух секций и прижимающее к комингсу углы обеих секций, засчитывается как устройство, действующее одновременно на поперечных и продольных сторонах обеих секций, прилегающих к данному устройству.

7.10.8.8 Каждое задраивающее устройство закрытия люка должно быть рассчитано на действие в нем усилия F , Н, определяемого по формуле

$$F = (1/n)[mg(8a_y - K) + pl_p], \quad (7.10.8.8)$$

где m — общая масса крышек рассматриваемого закрытия люка, кг;

n — общее количество задраивающих устройств, расположенных по периметру рассматриваемого люка;

l_p — периметр рассматриваемого люка в свету, м;

p — давление уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину для принятой конструкции узла уплотнения, Н/м. Если давление p меньше 5000 Н/м в расчете по формуле (7.10.8.6) принимается $p = 5000$ Н/м;

g — ускорение свободного падения, равное $9,81$ м/с²;

a_y — безразмерный коэффициент ускорения, определяемый в соответствии с гл. 1.7 применительно к центру тяжести крышек рассматриваемого закрытия люка;

K — коэффициент, определяемый по формуле

$$K = 0,947 - 20,7/L;$$

L — длина судна, м.

Во всех случаях усилие F не должно приниматься менее 40 кН.

7.10.8.9 При действии на задраивающее устройство расчетного усилия, указанного в 7.10.8.8, напряжения в элементах его конструкции не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести материала.

7.10.8.10 Независимо от расчетных результатов согласно 7.10.8.8 площадь действующего сечения задраивающего устройства A , см², должна быть не менее определенной по формуле

$$A = \frac{1,4a}{f}, \quad (7.10.8.10)$$

где a — расстояние между задраивающими устройствами, м, в любом случае a должно быть принято не менее 2 м;

f — коэффициент, определяемый по формуле

$$f = \left(\frac{R_{eH}}{235} \right)^e,$$

R_{eH} — верхний предел текучести материала задраивающих устройств, МПа; значение R_{eH} не должно приниматься более 0,7 предела прочности на растяжение материала;

e — показатель, равный:
0,75 для $R_{eH} > 235$ МПа,
1,00 для $R_{eH} \leq 235$ МПа.

Для закрытий или секций закрытий площадью более 5 м² действующий диаметр стержней или болтов задраивающих устройств не должен быть менее 19 мм.

7.10.8.11 При давлении уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину более 5000 Н/м площадь сечения задраивающих устройств, определенная согласно 7.10.8.10, должна быть пропорционально увеличена.

7.10.8.12 Жесткость углов крышек должна быть достаточной для поддержания соответствующего давления уплотняющей прокладки между задраивающими устройствами. Момент инерции поперечного сечения угловых элементов крышек I , см⁴, должен быть не менее определенного по формуле

$$I = 6pa^4 \cdot 10^{-3}, \quad (7.10.8.12)$$

где p — давление уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину для принятой конструкции узла уплотнения, Н/м, но не менее 5000 Н/м;

a — расстояние между задраивающими устройствами, м.

7.10.8.13 Закрытия, на которых предусматривается перевозка грузов, должны иметь устройства против смещения секций закрытия относительно комингса при качке либо длительном статическом крене судна. Эти устройства должны быть рассчитаны на восприятие усилий, возникающих в них при воздействии на центр тяжести закрытия с грузом нагрузок, направленных перпендикулярно к диаметральной плоскости судна P_y и параллельно ей P_x , определяемых по формулам, Н:

$$P_y = mga_y, \quad (7.10.8.13-1)$$

$$P_x = mga_x, \quad (7.10.8.13-2)$$

где m — суммарная масса закрытия и раскрепленного на нем груза, кг;

g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с²;

a_y, a_x — безразмерные коэффициенты ускорения, определяемые в соответствии с 1,7 применительно к приведенному центру тяжести рассматриваемого закрытия с размещенным на нем грузом. При этом для закрытий судовых барж при определении a_y и a_x в качестве L и B должны приниматься соответственно длина и ширина баржевого (на котором транспортируется в море рассматриваемая судовая баржа) a в качестве x и z — наибольшие возможные расстояния между центром тяжести закрытия судовой баржи с грузом и мидель-шпангоутом и летней грузовой ватерлинией баржевого соответственно.

Напряжения, возникающие при этом в деталях устройств против смещения секций закрытия, не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести материала, из которого эти устройства изготовлены.

7.10.8.14 На судах с большими размерами люков, у которых при плавании в условиях волнения возможна значительная деформация комингсов люков:

.1 конструкция задраивающего устройства должна предусматривать возможность горизонтального перемещения точки крепления этого устройства к комингсу на величину возможного горизонтального перемещения секции закрытия относительно комингса;

.2 в шарнирных соединениях секций закрытия друг с другом и с комингсом люка должны быть предусмотрены зазоры, достаточные для обеспечения беспрепятственного возможного горизонтального относительного перемещения секций;

.3 по опорному контуру секции закрытия должна быть предусмотрена соответствующая металлическая контактная поверхность, обеспечивающая свободное скольжение секции относительно комингса люка;

.4 опорная полка комингса люка должна быть соответствующим образом подкреплена с тем, чтобы был обеспечен постоянный контакт секции закрытия с комингсом.

7.10.8.15 Гидравлические приводы люковых закрытий должны отвечать требованиям части IX «Механизмы».

Конструкция закрытий и приводов должна быть такой, чтобы можно было закрыть открытый люк и задрать его даже при выходе из строя основного штатного привода. Должны быть предусмотрены приспособления, позволяющие надежно застопорить закрытие в открытом состоянии. Направление открывания закрытий по возможности должно обеспечить защиту открытых люков от воздействия волн.

7.10.9 Конструкция люковых закрытий нижних палуб.

Конструкция люковых закрытий нижних палуб должна удовлетворять требованиям 7.10.7 и 7.10.8.

Глава 7.11. ЛЮКИ ГРУЗОВЫХ ОТСЕКОВ НА СУДАХ ТИПА «А» И НЕФТЯНЫХ ТРЮМОВ СУДОВ ДЛЯ СБОРА НЕФТИ

7.11.1 Отверстия для люков грузовых отсеков на наливных судах должны быть круглыми или овальными. Высота комингсов люков грузовых отсеков Регистром не регламентируется. Конст-

рукция комингсов люков грузовых отсеков должна отвечать требованиям 3.5.5.1 части II «Корпус».

7.11.2 Закрытия люков и отверстий для очистки грузовых отсеков должны быть изготовлены из стали, бронзы или латуни. Применение других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

На судах, перевозящих воспламеняющиеся жидкости, применение легких сплавов для закрытий люков и отверстий для очистки грузовых отсеков не допускается.

7.11.3 Закрытия люков грузовых отсеков должны быть постоянно навешенными и в заданном состоянии непроницаемыми под внутренним напором жидкости, перевозимой в отсеках, высотой по меньшей мере 2,5 м. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки, стойкой в среде той жидкости, которая перевозится в грузовых отсеках.

7.11.4 Толщина полотна крышек должна быть не менее 12 мм, если они изготовлены из стали. Через каждые 600 мм по длине крышки ее полотно должно быть подкреплено ребрами жесткости из полосы не менее 80 × 12 мм или крышка должна быть сферической формы.

7.11.5 В крышке люка должно предусматриваться смотровое окно диаметром в свету 150 мм, закрываемое крышкой аналогичной конструкции.

7.11.6 При выборе материалов и конструкций закрытий люков грузовых отсеков на судах, перевозящих воспламеняющиеся жидкости, особое внимание должно быть обращено на предотвращение образования искр при открывании и закрывании крышек.

Глава 7.12. УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В ПЕРЕБОРКАХ ДЕЛЕНИЯ СУДНА НА ОТСЕКИ

7.12.1 Общие указания.

7.12.1.1 Требования настоящей главы, кроме случаев особо оговоренных, распространяются на суда, к которым предъявляются требования части V «Деление на отсеки».

Для других судов требования настоящей главы распространяются на переборки, установка которых требуется в 2.7.1.3 части II «Корпус»; для этих судов требования настоящей главы могут быть ослаблены; при этом степень ослабления является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Для дверей, устанавливаемых в переборках деления судна на отсеки, отделяющих одно поме-

щение для груза от другого смежного помещения для груза судов, указанных в 7.12.6.1, могут быть допущены ослабления требований 7.12.2 — 7.12.5 при условии выполнения требований, изложенных в 7.12.6

7.12.1.2 Количество отверстий в водонепроницаемых переборках должно быть сведено к минимуму, совместимому с конструкцией и условиями нормальной эксплуатации судна.

7.12.1.3 При проходе через переборки деления судна на отсеки трубопроводов и электрических кабелей следует учитывать требования гл. 5.1 части VIII «Системы и трубопроводы» и 16.8.6 части XI «Электрическое оборудование».

7.12.2 Двери в переборках деления судна на отсеки. Общие положения.

7.12.2.1 Двери должны быть изготовлены из стали. Применение для них других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.12.2.2 Двери должны выдерживать напор воды высотой, измеренной от нижней кромки настила палубы переборок в диаметральной плоскости, но не менее 5 м.

7.12.2.3 При действии напора, указанного в 7.12.2.2, напряжения в раме и полотне двери не должны превышать 0,6 верхнего предела текучести их материала.

7.12.2.4 Двери в закрытом состоянии должны быть непроницаемыми под напором воды согласно 7.12.2.2.

7.12.2.5 Средства для закрывания дверей, каждое в отдельности, должны быть в состоянии закрыть дверь при крене судна до 15° на любой борт и любом дифференте до 5°. Не допускаются к установке двери, закрываемые под действием собственного веса или веса опускаемого груза. Не допускаются к установке съемные листы, закрепляемые только с помощью болтов.

7.12.3 Правила установки дверей.

7.12.3.1 Установка дверей запрещается: в таранной переборке ниже палубы переборок на судах, в символе класса которых указывается знак деления на отсеки, и ниже палубы надводного борта — на остальных судах;

в переборках деления судна на отсеки, отделяющих одно помещение для груза от другого смежного помещения для груза, за исключением случаев, когда Регистр будет убежден в их необходимости. В последнем случае двери могут быть навесного, скользящего или другого равноценного типа, однако они не должны иметь дистанционного управления.

Ближайшие к борту кромки просвета для дверей на пассажирских судах, судах специального назначения и на судах, получающих в символе

класса знак деления на отсеки, не должны находиться от наружной обшивки на расстоянии, меньшем 0,2 ширины судна. Указанное расстояние измеряется под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне ватерлинии деления судна на отсеки.

7.12.3.2 В помещениях, в которых находятся главные двигатели, котлы и вспомогательные механизмы, кроме дверей в туннели гребных валов, в каждой переборке деления судна на отсеки может быть устроено не более одной двери.

Если на судне имеется два гребных вала или больше, их туннели должны быть соединены между собой проходом. Эти туннели должны соединяться с машинным отделением только одной дверью, если судно является двухвинтовым, и только двумя дверями, если судно имеет более двух винтов. Все эти двери должны располагаться по возможности выше.

Ручные приводы, предназначенные для управления с мест выше палубы переборок упомянутых дверей, а также дверей, ведущих в туннели гребных валов, должны располагаться вне машинного отделения.

7.12.4 Двери грузовых судов.

7.12.4.1 Требования 7.12.4 распространяются на двери, устанавливаемые в переборках деления судна на отсеки грузовых судов, за исключением дверей судов специального назначения, а также указанных в 7.12.6.

7.12.4.2 Двери должны быть скользящего типа с горизонтальным или вертикальным движением, имеющие как ручной привод, так и привод от источника энергии.

Ручной привод двери должен обеспечивать возможность управления им (открывание и закрывание двери) с обеих сторон переборки.

Привод от источника энергии должен обеспечивать закрывание дверей с поста управления, расположенного на ходовом мостике.

7.12.4.3 Посты управления дверями должны быть оборудованы визуальными индикаторами, показывающими, открыты или закрыты двери. Должна быть предусмотрена аварийно-предупредительная сигнализация, обеспечивающая контроль за закрыванием двери.

Источник энергии, пост управления и индикаторы должны быть в рабочем состоянии в случае повреждения главного источника энергии. Особое внимание должно уделяться сокращению до минимума влияния повреждения системы управления.

7.12.5 Двери пассажирских судов и судов специального назначения.

7.12.5.1 Требования 7.12.5 распространяются на двери, устанавливаемые в переборках деления судна на отсеки пассажирских судов и судов

специального назначения, за исключением указанных в 7.12.6.

7.12.5.2 Двери должны быть скользящего типа с горизонтальным или вертикальным движением, имеющие как ручной привод, так и привод от источника энергии.

Максимальная ширина в свету дверей не должна превышать 1,2 м. Установка дверей шириной в свету более 1,2 м в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

7.12.5.3 Ручной привод двери должен обеспечивать возможность управления им (открывание и закрывание двери) с обеих сторон переборки и дополнительно — с легкодоступного места, расположенного выше палубы переборок, с помощью маховика, рукоятки или другого подобного устройства. Усилие на маховике, рукоятке или другом устройстве в период движения полотна двери не должно превышать 157 Н.

Если с места выше палубы переборок, где установлен привод, дверь не видна, должны быть установлены указатели, показывающие, при каком положении маховика, рукоятки или другого подобного устройства дверь является открытой, а при каком — закрытой.

Время, необходимое для полного закрывания двери ручным приводом при прямом положении судна, не должно превышать 90 с.

7.12.5.4 Рукоятки управления дверью должны быть предусмотрены с каждой стороны переборки на минимальной высоте 1,6 м выше настила и расположены таким образом, чтобы люди, проходящие через дверь, могли удерживать эти обе рукоятки в положении, исключающем возможность ее закрывания.

7.12.5.5. Привод от источника энергии должен обеспечивать возможность управления им (открывание и закрывание двери) с местных постов, расположенных с обеих сторон переборки.

Кроме управления с места непосредственно у двери, привод от источника энергии должен также управляться (закрывание двери) с центрального поста.

Не должно обеспечиваться дистанционное открывание любой двери с пульта центрального поста управления.

Центральный пост управления дверями должен располагаться в ходовой рубке.

7.12.5.6 Привод от источника энергии должен обеспечивать при прямом положении судна закрывание двери за время не более 40 и не менее 20 с, а также одновременное закрывание всех дверей за время не более 60 с.

7.12.5.7 Питание энергией приводов дверей должно осуществляться посредством:

централизованной гидравлической системы с двумя независимыми источниками энергии, каж-

дая из которых включает двигатель и насос, обеспечивающей одновременное закрывание всех дверей. Дополнительно для всей установки должны предусматриваться гидравлические аккумуляторы достаточной емкости для обеспечения по меньшей мере трехкратного срабатывания всех дверей, т.е. закрывание — открывание — закрывание; либо

независимой гидравлической системы для каждой двери с источником энергии, включающим двигатель и насос, которая обеспечивает открывание и закрывание двери. Дополнительно должен предусматриваться гидравлический аккумулятор достаточной емкости для обеспечения по меньшей мере трехкратного срабатывания двери, т.е. закрывание — открывание — закрывание; либо

независимой электрической системы для каждой двери с источником энергии, включающим двигатель, обеспечивающей открывание и закрывание двери. Источник энергии должен автоматически обеспечиваться питанием от переходного аварийного источника электроэнергии в соответствии с требованиями 19.1.2.7 части XI «Электрическое оборудование» в случае повреждения либо главного, либо аварийного источника электроэнергии, и должен иметь достаточную мощность для обеспечения, по меньшей мере, трехкратного срабатывания двери, т.е. закрывание — открывание — закрывание.

7.12.5.8 Посты управления дверями, включая гидравлическую систему и электрические кабели, должны находиться, насколько это практически возможно, ближе к переборке, в которой установлены двери, чтобы сократить до минимума вероятность выхода их из строя при любом повреждении судна.

7.12.5.9 Каждая дверь должна иметь звуковую аварийно-предупредительную сигнализацию, отличную от любой другой аварийно-предупредительной сигнализации в данном районе. Она должна звучать всякий раз, когда дверь закрывается приводом от источника энергии с дистанционного поста управления по крайней мере за 5, но не более чем за 10 с до начала движения двери и продолжаться до тех пор, пока дверь не закроется полностью. При дистанционном управлении ручным приводом достаточно срабатывания звуковой аварийно-предупредительной сигнализации только во время движения двери.

7.12.5.10 Пульт центрального поста управления на ходовом мостике должен иметь переключатель на два режима управления дверьми: режим «местный контроль», обеспечивающий управление (открывание и закрывание) любой дверью с местного поста без использования автоматического закрывания;

режим «двери закрыты», обеспечивающий открывание дверей с местного поста и их автоматическое закрывание после освобождения механизма местного поста управления.

Данный переключатель должен обычно находиться в режиме «местный контроль». Режим «двери закрыты» должен использоваться только в аварийных ситуациях или в целях испытаний.

7.12.5.11 Пульт центрального поста управления на ходовом мостике должен быть снабжен схемой, указывающей расположение каждой двери, с визуальными индикаторами, показывающими, открыта или закрыта каждая дверь. Красный свет должен загораться, если дверь полностью открыта, а зеленый свет должен показывать, что дверь полностью закрыта. Когда дверь закрывается с помощью дистанционного управления, красный свет должен показывать промежуточное положение путем мигания. Цепь индикации должна быть независимой от цепи управления каждой дверью.

7.12.5.12 Если шахты или туннели для доступа из помещений экипажа в котельное помещение, для прокладки трубопроводов или для каких-либо других целей проходят через главные поперечные водонепроницаемые переборки, то они должны быть водонепроницаемыми. Доступ по меньшей мере к одному из концов каждого такого туннеля или шахты, если ими пользуются в море в качестве прохода, должен осуществляться через водонепроницаемую шахту такой высоты, чтобы вход в нее находился выше предельной линии погружения. Доступ к другому концу шахты или туннеля может осуществляться через водонепроницаемую дверь типа, требующегося в зависимости от ее расположения на судне. Такие шахты или туннели не должны проходить через переборку деления на отсеки, которая является первой в корму от таранной переборки.

7.12.5.13 Если вентиляционные шахты и каналы, предусмотренные в связи с наличием охлаждаемого груза и для прокладки каналов естественной или искусственной вентиляции, проходят через более чем одну водонепроницаемую переборку, средства закрытия таких отверстий должны приводиться в действие приводом от источника энергии и иметь возможность закрываться из центрального поста управления, расположенного выше палубы переборок.

7.12.6 Двери судов, перевозящих транспортные средства.

7.12.6.1 Требования 7.12.6 распространяются на двери, устанавливаемые в переборках деления судна на отсеки, отделяющие одно помещение для груза от другого смежного помещения для груза, судов, перевозящих транспортные средст-

ва, и к которым предъявляются требования части V «Деление на отсеки», а общее количество людей на борту которых (за исключением капитана и членов экипажа или других лиц, работающих или имеющих какие-либо занятия, связанные с деятельностью этого судна, а также детей в возрасте менее одного года) не превышает значения N , определяемого по формуле

$$N = 12 + 0,04A, \quad (7.12.6.1)$$

где A — общая площадь палуб, m^2 , помещений, предусмотренных для установки транспортных средств и имеющих высоту в свету не менее 4 м в районе установки транспортных средств и у въездов в эти помещения.

7.12.6.2 Двери, указанные в 7.12.6.1, могут быть установлены на любом уровне, если Регистр убедится, что они необходимы для перемещения транспортных средств, перевозимых на судне.

Число и расположение этих дверей является предметом специального рассмотрения Регистром.

7.12.6.3 Двери, указанные в 7.12.6.1, должны быть расположены возможно дальше от наружной обшивки, однако ближайшие к борту кромки просвета этих дверей не должны находиться от наружной обшивки на расстоянии меньшем 0,2 ширины судна. Указанное расстояние измеряется под прямым углом в диаметральной плоскости на уровне ватерлинии деления судна на отсеки.

7.12.6.4 Двери, указанные в 7.12.6.1, могут быть следующих типов: навесного, скользящего или на катках, но не должны иметь дистанционного управления. Двери должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими их водонепроницаемость, заdraивание и запирание.

Если материал, уплотняющий прокладки двери, не является негорючим (см. 1.6.1 части VI «Противопожарная защита»), то прокладка должна быть защищена от воздействия огня способом, одобренным Регистром.

Двери должны быть оборудованы устройством, исключаяющим возможность открывания их некомпетентными лицами.

7.12.6.5 Конструкция дверей, указанных в 7.12.6.1, должна быть такой, чтобы обеспечивалась возможность открывания и закрывания двери как при незагруженных, так и при загруженных палубах с учетом их прогибов от воздействия груза.

Конструкция заdraивающего устройства двери должна выполняться с учетом прогибов палуб от воздействия груза, вызывающих взаимное перемещение элементов конструкции переборки и полотна двери.

7.12.6.6 Если водонепроницаемость двери

обеспечивается с помощью резиновых или других подходящих прокладок и заdraивающих устройств, то на каждом углу двери или секции двери (если дверь состоит из секций), должно быть предусмотрено заdraивающее устройство.

Заdraивающие устройства этих дверей должны быть рассчитаны на действие усилия, кН:

F_1 — для заdraивающих устройств, расположенных у нижней кромки двери;

F_2 — для заdraивающих устройств, расположенных у верхней кромки двери;

F_3 — для заdraивающих устройств, расположенных у вертикальной кромки двери, определяемых по формулам:

$$F_1 = \frac{9,81A}{n_1} \left(\frac{H_1}{2} - \frac{h}{6} \right) + 29,42, \quad (7.12.6.6-1)$$

$$F_2 = \frac{9,81A}{n_2} \left(\frac{H_1}{2} - \frac{h}{3} \right) + 29,42, \quad (7.12.6.6-2)$$

$$F_3 = \frac{a}{A} [F_1(n_1 - 1)h_i + F_2(n_2 - 1)(h - h_i)], \quad (7.12.6.6-3)$$

где A — площадь двери в свету, m^2 ,

H_1 — вертикальное расстояние от нижней кромки выреза двери до нижней кромки настила палубы переборок в диаметральной плоскости судна, м, но не менее 5 м;

h — высота двери в свету, м;

h_i — вертикальное расстояние от рассматриваемого заdraивающего устройства до верхней кромки двери, м;

a — полусумма вертикальных расстояний от рассматриваемого заdraивающего устройства до ближайших к нему верхнего и нижнего заdraивающих устройств, м;

n_1 — число заdraивающих устройств, устанавливаемых по нижней кромке двери;

n_2 — число заdraивающих устройств устанавливаемых по верхней кромке двери.

При действии на заdraивающее устройство расчетного усилия F_1 , F_2 или F_3 напряжения в элементах его конструкции не должны превышать 0,5 верхнего предела текучести материала.

7.12.6.7 Управление дверями, указанными в 7.12.6.1, должно осуществляться только с местных постов. На ходовом мостике должны быть предусмотрены индикаторы, показывающие автоматически, что каждая дверь закрыта и все ее заdraйки заdraены.

7.12.6.8 Требования 7.12.2.1—7.12.2.4 распространяются также на двери, указанные в 7.12.6.1.

7.12.7 Горловины в переборках деления судна на отсеки.

7.12.7.1 При устройстве в переборках деления судна на отсеки горловин к ним, как правило, предъявляются такие же требования, как и к горловинам, расположенным на палубе надводного борта, возвышенного квартердека или первого яруса надстроек в соответствии с гл. 7.9.

Не допускается устройство горловин:

1 в таранной переборке ниже палубы переборок на судах, в символе класса которых указывается знак деления на отсеки, и ниже палубы надводного борта — на остальных судах;

2 в переборках деления судна на отсеки, отделяющих одно помещение для груза от другого смежного помещения для груза или хранилища топлива.

Глава 7.13. ГРУЗОВЫЕ ЛЮКИ ТРЮМОВ, ПРИСПОСОБЛЕННЫХ ДЛЯ ПООЧЕРЕДНОЙ ПЕРЕВОЗКИ СУХИХ ГРУЗОВ И ЖИДКИХ ГРУЗОВ НАЛИВОМ

7.13.1 Требования настоящей главы распространяются на грузовые люки трюмов, предназначенных для перевозки поочередно жидких грузов с плотностью не более $1,025 \text{ т/м}^3$ наливом и сухих грузов; требования применяются при перевозке жидких грузов наливом со степенью заполнения трюма не менее 90% его объема.

При перевозке жидких грузов наливом со степенью заполнения трюма менее 90% его объема грузовые люки являются предметом специального рассмотрения Регистром.

7.13.2 Грузовые люки трюмов, предназначенных для поочередной перевозки сухих грузов и жидких грузов наливом, должны удовлетворять требованиям 7.10.1, 7.10.2, 7.10.3.4, 7.10.3.5, 7.10.4—7.10.6, 7.10.8, 7.11.5 и 7.11.6.

7.13.3 Закрытия грузовых люков должны быть изготовлены из стали. Применение для этой цели других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.13.4 Закрытия грузовых люков, за исключением случаев, указанных в 7.13.5, должны быть рассчитаны на действие внутреннего напора жидкости, перевозимой в трюме; при этом расчетная нагрузка должна приниматься в зависимости от системы набора крышек.

1 Для поперечной системы набора крышек (ребра жесткости перпендикулярны к диаметральной плоскости судна) в качестве расчетной, действующей по всей площади закрытия, принимается равномерно распределенная нагрузка интенсивностью p , кПа, определяемой по формуле

$$p = 0,7P_0 + 1,275(b + 2r) + 0,245l + 2,55K. \quad (7.13.4-1)$$

2 Для продольной системы набора крышек (ребра жесткости параллельны диаметральной плоскости судна), а также для смешанной системы набора крышек в качестве расчетной, действующей по всей площади закрытия, принимается переменная нагрузка. Закон изменения ее интен-

сивности p , кПа, определяется по формуле

$$p = 0,7P_0 + 1,275(b + 2r + 2y) + 2,55K, \quad (7.13.4-2)$$

где b — ширина люка в свету, м;

l — длина люка в свету, м;

r — величина, принимаемая равной:

расстоянию, между продольными (параллельными диаметральной плоскости судна) осями симметрии люков, м, — для парных люков, расположенных симметрично относительно диаметральной плоскости судна, при отсутствии в трюме продольной непроницаемой отбойной переборки; нулю, для центральных люков и для парных люков при наличии в трюме в диаметральной плоскости непроницаемой отбойной переборки;

y — расстояние от продольной (параллельной диаметральной плоскости судна) оси симметрии люка до рассматриваемой точки закрытия, м.

При $r > 0$ значение y принимается положительным в сторону ближайшего борта от оси симметрии люка и отрицательным в противоположную сторону.

При расчетном значении $r = 0$ должны рассматриваться два варианта расчетной нагрузки:

при значениях y , положительных в одну сторону и отрицательных в другую сторону от оси симметрии люка;

с правилом знаков для значения y , обратным принятому в первом варианте;

P_0 — максимальное давление открытия дыхательного клапана, кПа (см. 10.2.5 части VIII «Системы и трубопроводы»);

K — величина, определяемая по формуле

$$K = C - 2,4h, \quad (7.13.4-3)$$

где C — величина, принимаемая равной:

расстоянию, м, измеренному на уровне палубы, от продольного комингса люка, расположенного у борта, до наружной обшивки корпуса или до внутренней продольной переборки бортовой цистерны, если таковая имеется — для центральных люков и для парных люков при отсутствии в трюме продольной непроницаемой отбойной переборки;

расстоянию, м, измеренному на уровне палубы, от продольного комингса люка, расположенного у борта, до наружной обшивки корпуса или до внутренней продольной переборки бортовой цистерны, если таковая имеется, либо расстоянию, м, измеренному на уровне палубы, от продольного комингса люка, расположенного у диаметральной плоскости до непроницаемой отбойной переборки или до ближайшей к комингсу продольной переборки центральной цистерны, если таковая имеется, в зависимости от того, какое из этих двух расстояний больше — для парных люков, при наличии в трюме в диаметральной плоскости непроницаемой отбойной переборки;

h — расстояние между внутренними кромками настила палубы и настила закрытия люка, м.

При отрицательном значении величины K , определенной по формуле (7.13.4-3), в расчетах принимается $K = 0$.

7.13.5 При устройстве двух и более люков, расположенных один за другим по длине трюма, расчетные нагрузки для закрытий грузовых люков являются предметом специального рассмотрения Регистром.

7.13.6 При действии на закрытие люка расчетной нагрузки напряжения в элементах конструкции закрытия люка не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала.

7.13.7 Узлы уплотнения закрытия грузовых

люков должны быть в задраенном состоянии непроницаемы под внутренним напором жидкости, перевозимой в трюме при давлении не менее 24,5 кПа или удвоенном значении нагрузки, определяемой по формуле (7.13.4-2), в зависимости от того, что больше.

Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки, стойкой в среде той жидкости, которая перевозится в трюме.

Задраивающие устройства по возможности должны быть расположены на равных расстояниях друг от друга.

7.13.8 Каждое задраивающее устройство закрытия люка должно быть рассчитано на действие в нем большего из значений усилий F_1 или F_2 , кН, определяемых по формулам:

$$F_1 = \frac{1}{n} [4,4G + 294bl(b + 2r + 2K_1)] \cdot 10^{-2}, \quad (7.13.8-1)$$

$$F_2 = \frac{34,3bl}{n} + 44, \quad (7.13.8-2)$$

где G — общая масса крышек рассматриваемого закрытия люка, кг;

n — общее число задраивающих устройств, расположенных по периметру рассматриваемого люка;

K_1 — величина, определяемая по формуле

$$K_1 = C - 0,75h. \quad (7.3.8-3)$$

При отрицательном значении K_1 , определенной по формуле (7.13.8-3), в расчетах принимается $K_1 = 0$;
 b, l, r, C и h — см. 7.13.4

7.13.9 Каждое задраивающее устройство, расположенное на продольном комингсе люка, должно быть рассчитано (кроме усилия, указанного в 7.13.8) на действие в нем усилия F_3 , кН, определяемого по формуле

$$F_3 = ab(1,13b + 1,72r + 1,72K_2) + 35,3, \quad (7.13.9-1)$$

где a — расстояние между задраивающими устройствами, м;

K_2 — величина, определяемая по формуле

$$K_2 = C - 2,14h. \quad (7.13.9-2)$$

При отрицательном значении K_2 , определенной по формуле (7.13.9-2), в расчетах принимается $K_2 = 0$;
 b, r, C и h — см. 7.13.4.

7.13.10 При действии на задраивающее устройство расчетного усилия, указанного в 7.13.8 и 7.13.9, напряжения в элементах его конструкции не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала.

7.13.11 Если крышки изготовлены из стали, то независимо от выполнения положений 7.10.8.2 и 7.13.6 толщина их настила должна быть не менее 8 мм или s , в мм, определяемой по формуле (7.13.11), в зависимости от того, что больше:

$$s = 25a_1\sqrt{p/R_{eH}}, \quad (7.13.11)$$

где p — нагрузка, кПа, определяемая по формуле (7.13.4-2) при значении y , измеряемом от продольной (параллельной диаметральной плоскости судна) оси симметрии люка до наиболее удаленной от этой оси симметрии кромки рассматриваемой пластины, м;

a_1 — расстояние между ребрами жесткости крышки главного направления, м;

R_{eH} — верхний предел текучести материала настила крышки, МПа.

7.13.12 Если в крышках закрытия грузового люка предусматриваются отверстия для доступа в трюм, отверстия для очистки трюма или взятия проб груза или другие подобные отверстия, то закрытия этих отверстий должны удовлетворять требованиям гл. 7.11.

7.13.13 В закрытом и задраенном состоянии крышки люков трюмов, предназначенных для перевозки воспламеняющейся жидкости, должны быть заземлены (см. гл. 2.5 части XI «Электрическое оборудование»).

Допускается не применять специального заземления в том случае, если обеспечивается надежный электрический контакт между крышками и корпусом судна при закрытом и задраенном состояниях люка.

Глава 7.14. ГРУЗОВЫЕ ЛЮКИ ТРЮМОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

7.14.1 Закрытия грузовых люков на судах, предназначенных для перевозки навалочных грузов, должны удовлетворять требованиям 7.10.1 — 7.10.8. Закрытия грузовых люков, расположенные на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра, дополнительно должны также отвечать требованиям 7.14.2 — 7.14.7.

7.14.2 Закрытия грузовых люков должны быть рассчитаны на действие нагрузки P , кПа, определяемой по формуле

$$P = 19,6\sqrt{H}, \quad (7.14.2-1)$$

где H — величина, определяемая по формуле

$$H = 0,14A_i\sqrt{VL/C_b - d_f} \quad (7.14.2-2)$$

A_i — коэффициент, величина которого зависит от расположения середины длины люкового закрытия по отношению к носовому перпендикуляру, определяется по табл. 7.14.2-2;

V — расчетная скорость переднего хода судна, уз, принимается не менее 13 уз;

L — длина судна, м;

C_b — коэффициент общей полноты судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию;

d_f — вертикальное расстояние, м, от летней грузовой ватерлинии до верхней кромки комингса люка.

Таблица 7.14.2.2

Расстояние от носового A_i перпендикуляра*	A_i
Носовой перпендикуляр	2,70
0,05L	2,16
0,10L	1,70
0,15L	1,43
0,20L	1,22
0,25L	1,00

*Для промежуточных положений значения A_i определяются линейной интерполяцией.

7.14.3 Нормальные и касательные напряжения σ и τ , МПа, возникающие в ребрах жесткости люковых закрытий, основных несущих элементах конструкции и обшивке, не должны превышать следующих значений:

$$\sigma = 0,80 R_{eH}, \quad (7.14.3-1)$$

$$\tau = 0,45 R_{eH}, \quad (7.14.3-2)$$

где R_{eH} — верхний предел текучести материала, МПа.

При определении напряжений σ и τ следует использовать расчетные размеры поперечных сечений.

Для определения момента сопротивления основных несущих элементов конструкции эффективная ширина пояска не должна превышать значений, определяемых в 7.14.5.

7.14.4 Расчетная толщина листа t , мм, обшивки люковых закрытий определяется по формуле

$$t = 17,9a\sqrt{P/R_{eH}}, \quad (7.14.4)$$

где a — расстояние между ребрами жесткости, м;
 P — нагрузка согласно 7.14.2;
 R_{eH} — см. 7.14.3.

7.14.5 Эффективная ширина пояска основного набора, расположенного параллельно ребрам жесткости, b_1 , м, определяется по формуле

$$b_1 = k_1 c, \quad (7.14.5-1)$$

где k_1 — коэффициент, определяемый по формулам

$$k_1 = 1,8/f - 0,8/f^2 \text{ при } f > 1,0;$$

$$k_1 = 1,0 \text{ при } f \leq 1,0;$$

$$f = 10^3 c / t \sqrt{R_{eH}/E};$$

c — см. 7.14.4;

R_{eH} — см. 7.14.3;

E — модуль упругости материала, н/мм², для стали принимается равным $2,06 \cdot 10^5$.

Эффективная ширина пояска основного набора, расположенного перпендикулярно ребрам жесткости, b_2 , м, определяется по формуле

$$b_2 = k_2 d, \quad (7.14.5-2)$$

где k_2 — коэффициент, определяемый по формуле
 $k_2 = k_1 c / d + 0,115(1 - c/d)(1 + 1/f^2)^2 < 1,0d$;

c — соответственно, большая и меньшая стороны пластины, м;
 k_1, f — см. выше.

7.14.6 На судах, не имеющих бака или волнолома, толщины комингсов носового трюма должны быть не менее требуемых 2.12.4.3 и 2.12.4.4 части II «Корпус» для концевых переборок надстроек или рубок этого района.

7.14.7 Для толщины настила и ребер жесткости люковых закрытий всех типов, исключая понтонный, добавку на коррозию следует принимать 2 мм.

Для люковых закрытий понтонного типа добавку на коррозию следует принимать равной:
 2 мм — для верхней и нижней обшивки;
 1,5 мм — для внутренних конструкций.

Глава 7.15. ДОСТУП В ПОМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВОЙ ЗОНЫ СУДОВ ТИПА «А»

7.15.1 Доступ в коффердамы, балластные танки, грузовые танки и другие помещения грузовой зоны должен быть непосредственно с открытой палубы, и он должен быть таким, чтобы обеспечивать их полный осмотр. Доступ в помещения двойного дна может быть через грузовое насосное отделение, насосное отделение, глубокий коффердам, туннель трубопроводов или подобные им помещения при условии соблюдения требований к вентиляции.

7.15.2 Для доступа через горизонтальные отверстия, люки или горловины их размеры должны быть достаточными, чтобы вверх или вниз по трапу беспрепятственно прошел человек с автономным дыхательным аппаратом и защитным снаряжением, а также чтобы через отверстие можно было бы поднять пострадавшего с пола соответствующего помещения. Минимальный размер отверстия должен быть не менее чем 600×600 мм.

7.15.3 Для доступа через вертикальные отверстия или горловины, обеспечивающие проход по длине и ширине помещения, минимальный размер отверстия должен быть не менее чем 600×800 мм на высоте не более 600 мм от обшивки днища, если не предусмотрен решетчатый настил или другие опоры для ног.

7.15.4 Для судов дедвейтом менее 5000 т требования к размерам отверстий для доступа, указанным в 7.14.2 и 7.14.3, могут быть ослаблены; при этом степень ослабления является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

**Глава 7.16. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
К УСТРОЙСТВУ И ЗАКРЫТИЮ ОТВЕРСТИЙ
НА ПАССАЖИРСКИХ НАКАТНЫХ СУДАХ**

7.16.1 Если на судне имеются внутренние аппарели для перемещения колесной техники с палубы переборок в нижерасположенные помещения, то отверстия в палубе переборок для таких аппарелей должны быть защищены непроницаемыми при воздействии моря закрытиями, звуковая и световая сигнализация о положении которых должна быть выведена на ходовой мостик.

7.16.2 Если устройство отдельных отверстий в палубе переборок необходимо для проведения работ на судне (например, для перемещения механизмов, судовых запасов, снабжения и т.п.), то такие отверстия должны быть снабжены водонепроницаемыми закрытиями с звуковой и световой сигнализацией, выведенной на ходовой мостик.

7.16.3 При применении требований 7.15.1 и 7.15.2 нижняя кромка отверстий для доступа в помещения, расположенные ниже палубы переборок, должна находиться на расстоянии не менее 2,5 м выше палубы переборок.

7.16.4 На ходовом мостике должна быть предусмотрена установка средств индикации для всех дверей в обшивке судна, дверей для погрузки и выгрузки и других средств закрытия, которые, будучи оставлены открытыми или не задраенными должным образом, могут привести к затоплению помещения специальной категории или грузового помещения с горизонтальным способом погрузки или выгрузки. Система индикации должна быть спроектирована по безопасному принципу и должна показывать с помощью визуальных сигналов, если дверь не полностью закрыта, или если какое-либо из средств заdraивания не полностью задрено, и оповещать с помощью звуковых сигналов, если такая дверь или средства заdraивания остаются открытыми или незадраенными. Панель индикации на ходовом мостике должна быть оборудована по методу выбора режима работы «порт — море» и быть так устроена, чтобы звуковой сигнал подавался на ходовой мостик, если судно выходит из порта с незакрытыми

носовыми дверями, внутренними дверями, кормовой аппарелью или любыми другими бортовыми дверями в обшивке корпуса судна, или какие-либо средства заdraивания не задрены. Источник питания для системы индикации не должен зависеть от источника питания приводов для работы и заdraивания дверей.

7.16.5 Должна быть предусмотрена установка телевизионных средств наблюдения и системы определения протечек воды, которые должны быть устроены таким образом, чтобы на ходовом мостике и на посту управления главной двигательной установкой обеспечивалась индикация о любой протечке через внутренние и внешние носовые двери, кормовые двери, или любые другие двери в обшивке корпуса, которые могут привести к затоплению помещений специальной категории или грузовых помещений.

7.16.6 Помещения специальной категории и грузовые помещения должны постоянно патрулироваться или контролироваться эффективными средствами, такими, как телевидение, так, чтобы подвижка колесной техники в неблагоприятную погоду и неразрешенный доступ пассажиров в эти помещения могли быть обнаружены на ходу судна.

7.16.7 На судне должны быть вывешены на соответствующем месте документы по эксплуатационным процедурам закрытия и заdraивания всех дверей в обшивке судна, дверей для погрузки и выгрузки и других средств закрытия, которые, будучи оставлены открытыми или не надлежащим образом задрены, могут привести к затоплению помещения специальной категории или грузового помещения.

7.16.8 На судах, построенных до 1 июля 1997 г., все отверстия в палубе, предназначенной для перевозки подвижной техники, ведущие в помещения, расположенные ниже палубы переборок, должны быть снабжены непроницаемыми при воздействии моря закрытиями, индикация о положении которых («открыто-закрыто»), должна быть выведена на ходовой мостик.

Указанное требование должно быть выполнено не позднее даты первого периодического освидетельствования судна после 1 июля 1997 г.

Раздел 8. УСТРОЙСТВО И ОБОРУДОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ. ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ

Глава 8.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1.1 Требования к расположению и оборудованию машинных помещений регламентированы в части VII «Механические установки», а помещений холодильных машин, помещений для хранения запасов холодильного агента, а также охлаждаемых грузовых помещений — в части XII «Холодильные установки».

8.1.2 Устройство и оборудование помещений, различные устройства и оборудование стоечных судов должны отвечать применимым требованиям, изложенным в [гл. 8.4](#) и [8.5](#), как для пассажирских судов.

Кроме того, стоечное судно должно иметь не менее двух сходных трапов, расположенных на максимально возможном удалении друг от друга. Ширина сходных трапов должна быть не менее 0,9 м, если общее число пассажиров и экипажа на борту — не более 50 чел.

На каждые 10 чел. сверх 50 ширина сходных трапов должна быть увеличена на 5 см.

Глава 8.2. РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ

8.2.1 Штурманская рубка должна быть расположена в помещении, смежном с рулевой рубкой. Допускается устраивать рулевую и штурманскую рубки в одном помещении.

8.2.2 Жилые помещения не допускается располагать в нос от таранной переборки и в корму от ахтерпиковой переборки ниже палубы переборок (см. также [2.1.5.1](#), [2.1.14](#), [2.8.14](#) части VI «Противопожарная защита»).

Глава 8.3. ХОДОВОЙ МОСТИК

8.3.1 Общие указания

8.3.1.1 Пост управления судном должен располагаться на ходовом мостике в закрытом помещении в рулевой рубке. Расположение ходового мостика должно обеспечивать:

возможность постоянного наблюдения за движением судна;

хорошую видимость с максимальным обзором поверхности воды;

хорошую слышимость звуковых сигналов встречных судов;

на буксирах возможность наблюдения за состоянием буксирного троса в процессе буксировки.

Пост управления рулем рекомендуется устанавливать в диаметральной плоскости.

8.3.2 Видимость с ходового мостика на судах длиной 45 м и более.

8.3.2.1 Обзор поверхности воды с поста управления судном не должен быть затенен на расстоянии более чем две длины судна или 500 м, в зависимости от того, что меньше, а также в направлении к носу судна на 10° каждого борта независимо от перевозимого палубного груза, осадки судна и дифферента. Допускается наличие отдельных теневых секторов, не превышающих 5°.

8.3.2.2 Любой теневой сектор, создаваемый грузом, грузовым устройством или другими препятствиями, находящимися впереди за пределами рулевой рубки, затрудняющими обзор поверхности воды с места управления судном, не должен превышать 10°. Суммарный теневой сектор не должен превышать 20°. Секторы беспрепятственного обзора между теневыми секторами не должны быть менее 5°.

8.3.2.3 Горизонтальный обзор с места управления судном должен обеспечиваться в секторе не меньшем, чем 225°, т.е. по 22,5° позади траверза каждого борта.

С каждого крыла мостика обзор должен обеспечиваться в секторе не менее 225°, т.е. не менее 45° на противоположный борт и далее от носа к корме.

С главного поста управления рулем обзор должен простирается в секторе не меньшем, чем 60° на каждый борт.

8.3.2.4 Борт судна должен быть виден с крыла мостика. Нижняя кромка окон в лобовой переборке на ходовом мостике должна быть расположена как можно ближе к палубе мостика и не должна препятствовать обзору.

Верхняя кромка окон в лобовой переборке на ходовом мостике должна находиться на таком уровне, чтобы обеспечивалась возможность беспрепятственного обзора с места управления судном человеком, глаза которого находятся на высоте 1800 мм от палубы мостика, когда судно испытывает сильную килевую качку. По специальному согласованию с Регистром в отдельных случаях указанная высота может быть уменьшена до 1600 мм.

8.3.2.5 Конструкция и расположение окон в рулевой рубке должно отвечать следующим требованиям:

пространство между окнами должно быть минимальным и не располагаться непосредственно перед рабочим местом вахтенного;

во избежание отражения передние окна рубки должны иметь наклон от вертикали, выступая в своей верхней части наружу на угол не менее 10° и не более 25° ;

поляризованное и тонированное остекление не должно устанавливаться;

ясный обзор через, по крайней мере, два передних окна рубки и, в зависимости от ее конструкции, через дополнительное количество окон должен обеспечиваться всегда, независимо от условий погоды.

8.3.2.6 Суда необычных проектов, которые по своим конструктивным характеристикам не могут удовлетворять требованиям 8.3.1.1 — 8.3.2.5, должны быть обеспечены соответствующими устройствами и средствами, которые бы, насколько это целесообразно и практически возможно, отвечали требованиям настоящей главы.

Глава 8.4. ОБОРУДОВАНИЕ СУХОГРУЗНЫХ ТРЮМОВ

8.4.1 Если на судах без двойного дна поверх флоров устанавливается деревянный настил, он должен быть сплошным, доходящим до верха скулового закругления. Рекомендуется делать настил из щитов таких размеров и конструкций, чтобы их можно было легко снимать в любом месте. Толщина деревянного настила должна быть:

не менее 40 мм — на судах длиной L до 30 м включительно;

не менее 60 мм — на судах длиной L более 30 м;

не менее 70 мм — под просветами грузовых люков.

8.4.2 Если на судах с двойным дном устанавливается деревянный настил, то его толщина должна быть:

не менее 50 мм — для судов длиной L до 60 м включительно;

не менее 65 мм — для судов длиной L более 60 м.

Применение настила из синтетического материала является предметом специального рассмотрения Регистром.

8.4.3 Если предусматривается разгрузка трюмов грейферами или иными механизированными приспособлениями, то толщина деревянного настила под просветами люков должна быть удвоена.

8.4.4 В трюмах, предназначенных для перевозки зерна и других навалочных грузов, деревянный настил по двойному дну, а при отсутствии двойного дна — по флорам, должен быть установлен таким образом, чтобы исключалась воз-

можность засорения сточных колодцев, льял и приемных патрубков осушительной системы.

8.4.5 Деревянный настил должен укладываться не непосредственно на металлический настил двойного дна, а на слой мастики, одобренной Регистром, или на брусочки толщиной 25—30 мм, расположенные по линиям флоров. Деревянный настил вдоль льял должен укладываться таким образом, чтобы его можно было легко снимать (см. также 7.6.9 части VIII «Системы и трубопроводы»).

8.4.6 В помещениях и трюмах, предназначенных для перевозки генеральных грузов, рекомендуется устанавливать по бортам деревянные или металлические рыбинсы. Толщина деревянных рыбинсов должна быть:

не менее 40 мм — для судов длиной L до 70 м включительно;

не менее 50 мм — для судов длиной L более 70 м.

Расстояние между рыбинсами не должно превышать 305 мм.

Рыбинсы должны крепиться к бортовому набору таким образом, чтобы их можно было легко снимать и заменять.

8.4.7 Все выступающие части различного оборудования в трюмах (горловины, воздушные и измерительные трубы и т.п.) должны быть защищены деревянными крышками, решетками, желобами и т.п. в местах, непосредственно подверженных ударам груза, грейфера или другого грузозахватного органа. Требования к прокладке трубопроводов через грузовые трюмы изложены в гл. 5.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

8.4.8 Ячеистые направляющие конструкции для перевозки контейнеров в трюмах.

8.4.8.1 Требования 8.3.8 распространяются на ячеистые направляющие конструкции для перевозки контейнеров, соответствующих Правилам по изготовлению контейнеров, в трюмах грузовых судов.

8.4.8.2 Ячеистые направляющие конструкции состоят из вертикальных направляющих уголников и горизонтальных балок, расположенных поперек и вдоль судна. Ячеистые направляющие конструкции в трюмах могут быть установлены съемно или несъемно.

8.4.8.3 Ячеистые направляющие конструкции не должны быть включены в конструкцию корпуса. Ячеистые направляющие конструкции должны быть выполнены таким образом, чтобы в них не возникали напряжения при изгибе и кручении корпуса.

8.4.8.4 Ячеистые направляющие конструкции должны быть рассчитаны на действие усилий, возникающих в них при воздействии на центр

тяжести каждого контейнера F_x и F_y , определяемых по формулам:

в направлении вдоль судов

$$F_x = m \cdot g \cdot a_x, \text{ Н}, \quad (8.3.8.4.-1)$$

— в направлении поперек судна

$$F_y = m \cdot g \cdot a_y, \text{ Н}, \quad (8.3.8.4.-2)$$

где m — максимальная масса брутто контейнера, кг;

g — ускорение силы тяжести; $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

a_x, a_y — безразмерные коэффициенты ускорения, определяемые в соответствии с 1.6, причем координаты x и z следует отсчитывать до центра тяжести объема каждого контейнера.

Силы F_x и F_y определяются для каждого отдельного контейнера и через соответствующие четыре угловых фитинга торцевой или боковой стенки равномерно распределяются на вертикальные направляющие угольники. Для упрощения допускается принимать максимальные силы F_x и F_y для каждого контейнера. Если несколько контейнеров, расположенных рядом, поддерживаются на одной паре направляющих угольников, то силы F_x и F_y данного яруса контейнеров следует суммировать и соответственно распределить на вертикальные направляющие угольники.

Силы трения, возникающие в местах контакта угловых фитингов контейнеров между собой, а также с внутренним дном судна, не учитываются.

8.4.8.5 Усилия в местах опирания угловых фитингов контейнеров на направляющие угольники, результирующие из нагрузок, определяемых согласно 8.3.8.4, не должны превышать 150 кН на фитинг в поперечном направлении и 75 кН на фитинг в продольном направлении судна.

8.4.8.6 В случае, когда соединения вертикальных направляющих угольников с конструкциями корпуса судна рассматриваются не как жестко заделанные (свободно опертые, упруго заделанные и т.п.) ячеистые направляющие конструкции должны рассматриваться как пространственные рамы.

Если соединения вертикальных направляющих угольников с конструкциями корпуса судна могут рассматриваться как жестко заделанные, отдельные вертикальные плоскости ячеистых направляющих конструкций допускается рассчитывать как плоские рамы.

Напряжения, возникающие в элементах ячеистых направляющих конструкций, не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести применяемого материала.

Условия для расчета устойчивости элементов ячеистых направляющих конструкций приведены в 8.4.8.14.

8.4.8.7 С учетом требований 8.3.8.6 смещения опорных мест угловых фитингов контейнеров на направляющих угольниках не должны превышать

25 мм в поперечном и 10 мм в продольном направлениях судна.

8.4.8.8 Рассчитанные толщины элементов направляющих угольников, подверженных особому износу, должны увеличиваться на 5 мм и составлять по меньшей мере 12 мм.

8.4.8.9 Если вертикальные направляющие угольники состоят из отдельных угловых профилей, они должны прочно соединяться друг с другом горизонтальными листами в районе опорных мест угловых фитингов контейнеров и по меньшей мере на половине расстояния между опорными местами.

8.4.8.10 Верхние концы вертикальных направляющих угольников должны оснащаться устройствами для ввода контейнеров в раму для укладки.

8.4.8.11 Вертикальные направляющие угольники должны укрепляться по возможности без надразов к поперечным и продольным переборкам посредством элементов конструкций, жестких при сдвиге и изгибе.

8.4.8.12 Весь зазор между наружными размерами контейнеров и внутренними плоскостями направляющих угольников должен быть не более 25 мм в поперечном и не более 40 мм в продольном направлениях судна.

Отклонение от идеальной прямой при установке вертикальных направляющих угольников должно быть не более 5 мм.

8.4.8.13 Горизонтальные поперечные и продольные балки служат для поддержания свободно стоящих вертикальных направляющих угольников между собой, а также на вертикальных конструкциях корпуса судна. Горизонтальные балки по возможности следует устанавливать на высоте опорных мест угловых фитингов контейнеров и соединять с вертикальными направляющими угольниками жестко по отношению к скручиванию и изгибу.

8.4.8.14 Проверку устойчивости для горизонтальных поперечных и продольных балок и, в случае необходимости, для вертикальных направляющих угольников следует производить на основе признанной Регистром методики.

При доказательстве идеальных нагрузок при продольном изгибе необходимый коэффициент запаса прочности может быть принят равным 2,0.

Свободная длина при продольном изгибе принимается равной пролету в случае соединения болтами и 0,7 пролета балок или направляющих угольников в случае сварного соединения. Гибкость не должна превышать 250.

Определение свободной длины при других видах заделки (крепления) концов стержня осуществляется по согласованию с Регистром.

8.4.8.15 Опорные места контейнеров на вну-

треннем дне, а также районы соединительных и присоединительных конструкций рам для укладки контейнеров у элементов конструкций корпуса судна должны подкрепляться в соответствии с требованиями **части II «Корпус»**.

8.4.9 Перемещаемые палубы, платформы, рампы и другие аналогичные конструкции.

8.4.9.1 Требования 8.3.9 распространяются на перемещаемые палубы, платформы, рампы и другие аналогичные конструкции, установка которых предусматривается в двух положениях:

в рабочем положении, при котором они используются для перевозки, погрузки и разгрузки транспортных средств или других грузов;

в нерабочем положении, при котором они не используются для перевозки, погрузки или разгрузки транспортных средств или других грузов.

8.4.9.2 Конструкция перемещаемых палуб, платформ, рамп и других аналогичных конструкций, а также опорные конструкции на бортах, палубах и переборках, пиллерсы или тяги для подвешивания палуб, платформ, обеспечивающие их надежную установку в рабочем положении, должны отвечать требованиям **части II «Корпус»**.

8.4.9.3 Должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие надежное крепление перемещаемых палуб, платформ, рамп и других аналогичных конструкций в нерабочем положении.

8.4.9.4 При закрепленных в нерабочем положении палубах, платформах, рампах и других аналогичных конструкциях их подъемное устройство и его элементы, как правило, не должны оставаться под нагрузкой.

Не допускается крепление перемещаемых палуб, платформ, рамп и других аналогичных конструкций путем подвешивания их на тросах.

8.4.9.5 Элементы конструкции устройств, указанных в 8.3.9.3, а также соответствующие опорные конструкции должны быть рассчитаны на действие усилий, возникающих в них при действии на центр тяжести рассматриваемой секции палубы, платформы, рампы или другой аналогичной конструкции сил P_x , P_y и P_z , определяемых по формулам:

$$P_x = m g a_x, \quad (8.3.9.5-1)$$

$$P_y = m g a_y, \quad (8.3.9.5-2)$$

$$P_z = m \cdot g(1 + a_z), \quad (8.3.9.5-3)$$

где P_x — горизонтальная сила, параллельная диаметральной плоскости судна, Н. Должны быть рассмотрены случаи направления силы P_x как в нос, так и в корму;

P_y — горизонтальная сила, параллельная плоскости мидель-шпангоута, Н. Должны быть рассмотрены случаи направления силы P_y как в сторону ближайшего борта, так и в противоположную сторону;

P_z — вертикальная сила, направленная вниз, Н;

m — масса рассматриваемой секции палубы, платформы, рампы или другой аналогичной конструкции, кг;

g — ускорение свободного падения, равное $9,81 \text{ м/с}^2$;

a_x , a_y , a_z — безразмерные коэффициенты ускорения, определяемые в соответствии с 1.7;

L — длина судна, м;

B — ширина судна, м;

x — отстояние центра тяжести рассматриваемой секции палубы, платформы, рампы или другой аналогичной конструкции в ее нерабочем положении от плоскости мидель-шпангоута, м;

z — вертикальное расстояние между летней грузовой ватерлинией и центром тяжести рассматриваемой секции палубы, платформы, рампы или другой аналогичной конструкции в ее нерабочем положении, м, принимаемое положительным при расположении выше ватерлинии и отрицательным — при расположении ниже ватерлинии.

8.4.9.6 При определении усилий, действующих на элементы конструкции устройств, указанных в 8.3.9.3, и на соответствующие опорные конструкции с учетом указаний 8.3.9.5, силы P_x , P_y и P_z рассматриваются как действующие раздельно, т.е. их совместное действие не учитывается, не учитываются также силы трения, возникающие на поверхностях соприкосновения рассматриваемых секций палуб, платформ, рамп или других аналогичных конструкций с соответствующей опорной конструкцией.

8.4.9.7 При действии на элементы конструкций, указанных в 8.3.9.3, и на соответствующие опорные конструкции усилий, определенных в соответствии с указаниями 8.3.9.5 и 8.3.9.6, напряжения в них не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести их материала.

При действии этих усилий запас прочности в стальных тросах должен быть не менее 4 относительно их разрывного усилия в целом; запас прочности в цепях — не менее 2 относительно пробной нагрузки цепи; запас устойчивости в элементах, подвергнутых напряжениям сжатия, должен быть не менее 2.

8.4.9.8 Применяемые в составе устройств, указанных в 8.3.9.3, стальные тросы должны отвечать требованиям гл. 3.15, а цепи — требованиям гл. 7.1 части XIII «Материалы».

Глава 8.5. ВЫХОДЫ, ДВЕРИ, КОРИДОРЫ, НАКЛОННЫЕ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ТРАПЫ

8.5.1 Общее.

Расположение и устройство выходов, дверей, коридоров, наклонных и вертикальных трапов должно обеспечивать возможность быстрого доступа из помещений к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты.

8.5.2 Выходы и двери.

8.5.2.1 На пассажирских судах и судах специального назначения каждый водонепроницае-

мый отсек или ограниченное аналогичным образом помещение или группа помещений, расположенные ниже палубы переборок, должны иметь не менее двух выходов, один из которых во всяком случае должен быть независимым от двери в переборке деления судна на отсеки.

Должны быть предусмотрены два пути эвакуации из центрального поста управления двигателями, расположенного в машинном отделении; по крайней мере один из них должен обеспечивать непрерывную защиту от огня до безопасного места за пределами машинного отделения (см. 2.1.4.5 и гл. 2.2 части VI «Противопожарная защита»).

8.5.2.2 На пассажирских судах и на судах специального назначения, из каждой главной вертикальной противопожарной зоны (см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита») или ограниченного аналогичным образом помещения или группы помещений, расположенных выше палубы переборок, должно быть не менее двух выходов, один из которых по крайней мере должен обеспечивать доступ к наклонному трапу, образующему вертикальный путь эвакуации к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты.

8.5.2.3 На пассажирских судах количество и расположение выходов из помещений специальной категории (см. 1.5.9 части VI «Противопожарная защита») является предметом специального рассмотрения Регистром; при этом степень безопасности доступа из этих помещений к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты должна по крайней мере соответствовать предусмотренной 8.4.2.1 и 8.4.2.2.

На грузовых судах во всех грузовых помещениях с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, где обычно работает экипаж, количество и расположение путей эвакуации на открытую палубу являются предметом специального рассмотрения Регистром, однако в любом случае должно быть не менее двух удаленных друг от друга путей эвакуации.

8.5.2.4 На грузовых судах валовой вместимостью 500 и более на каждом уровне жилых помещений должно быть предусмотрено не менее двух максимально удаленных друг от друга выходов из каждого ограниченного помещения или группы помещений; при этом из помещений, расположенных ниже открытой палубы, основным выходом должен быть выход через наклонный трап, вторым выходом может быть шахта с вертикальным трапом или наклонный трап; из помещений, расположенных выше открытой палубы, выходами должны быть двери или наклонные трапы, ведущие на открытую палубу, или их комбинация.

8.5.2.5 В исключительных случаях, принимая во внимание назначение и расположение помещений и количество людей, находящихся обычно в них, Регистр может разрешить не предусматривать один из выходов, указанных в 8.4.2.1 или 8.4.2.4.

8.5.2.6 Трапы, ведущие в помещение или на балкон в этом помещении, а также лифты не должны рассматриваться как выходы, приведенные в 8.4.2.1—8.4.2.4 и 8.4.2.6.

8.5.2.7 Каждый зрительный зал должен иметь не менее двух выходов. Оба выхода должны быть расположены как можно дальше друг от друга. Над каждым таким выходом должна предусматриваться хорошо видимая надпись «Выход» или «Аварийный выход».

8.5.2.8 Рулевая рубка должна иметь два выхода — по одному на каждое крыло ходового мостика — с проходом через рубку с борта на борт.

8.5.2.9 Суммарная ширина выходов из зрительного зала должна определяться из расчета 0,8 м на каждые 50 чел., однако ширина каждого выхода должна быть не менее 1,1 м при числе мест более 50 и не менее 0,8 м при числе мест не более 50.

Ширина выхода из жилых и служебных помещений должна быть не менее 0,6 м. Размеры выходного люка из грузовых трюмов должны быть не менее 0,6 × 0,6 м.

8.5.2.10 Устройства для закрывания выходных дверей или люков должны управляться с обеих сторон.

Двери должны открываться следующим образом:

- .1** двери жилых и служебных помещений, выходящие в коридор, — внутрь помещений;
- .2** двери общественных помещений — наружу или в обе стороны;
- .3** двери в концевых переборках надстроек и во внешних поперечных переборках рубок — наружу, в направлении ближайшего борта;
- .4** двери во внешних продольных переборках рубок — наружу, в направлении в нос.

Внутренние двери, дублирующие двери, указанные в .3 и .4, на грузовых судах могут открываться внутрь.

На судах длиной 31 м и менее допускается двери, указанные в .1, открывать наружу (в коридор), если они расположены в конце тупиков и не препятствуют выходу из других помещений.

Раздвижные двери у выходов и путей эвакуации не допускаются за исключением дверей рулевой рубки.

Двери, указанные в .1, не должны иметь крючков для удержания их в открытом положении. Допускается оборудовать такие двери буферами с пружинными ловителями, фиксирующими

дверь в открытом положении и позволяющими закрыть ее, не заходя в помещение.

8.5.2.11 Двери жилых помещений, указанные в 1.5.2.1 и 1.5.2.2 части VI «Противопожарная защита», должны иметь в нижней половине выбивные филенки размером $0,4 \times 0,5$ м; у дверей пассажирских помещений эти филенки должны иметь надписи «Аварийный выход — выбить в аварийном случае».

Устройство выбивных филенок не требуется, если в помещениях предусмотрены створчатые иллюминаторы диаметром в свету не менее 400 мм или рубочные окна с меньшей стороной в свету не менее 400 мм и если через эти иллюминаторы люди могут попасть в коридор или на открытую палубу. Выход через иллюминаторы или рубочные окна должен быть при необходимости облегчен соответствующими устройствами.

8.5.3 Коридоры и проходы.

8.5.3.1 Все коридоры и проходы должны обеспечивать беспрепятственное перемещение людей по ним. Вестибюль, коридор или часть коридора на пассажирских судах и судах специального назначения, имеющих на борту более 50 чел. специального персонала, должны иметь более одного пути эвакуации.

На грузовых судах и судах специального назначения, имеющих на борту не более 50 чел. специального персонала, не должно быть тупиковых коридоров длиной более 7 м. Тупиковый коридор — это коридор или часть коридора, из которого имеется только один путь эвакуации.

8.5.3.2 Ширина магистральных коридоров в районе жилых помещений пассажиров и экипажа должна составлять не менее 0,9 м, а ответвляющихся — не менее 0,8 м. Если число пассажиров или экипажа, пользующихся коридором, превышает 50 человек, указанные выше ширины должны быть увеличены на 0,1 м.

На судах (в том числе и на буксирах) валовой вместимостью менее 500 рег.т и на буксирах мощностью менее 370 кВт ширину магистральных коридоров разрешается уменьшать до 0,8 м, а ответвляющихся — до 0,6 м.

8.5.3.3 Ширина проходов в кинозале должна составлять не менее 1,1 м, а в вестибюле — не менее 1,4 м.

Ширина главного прохода в ресторане или столовой, а также в кают-компании должна быть не менее 0,9 м, а вспомогательного — не менее 0,65 м. На судах валовой вместимостью менее 500 ширину главных проходов в кают-компании разрешается уменьшить до 0,65 м.

8.5.3.4 Ширина магистрального прохода в пассажирском помещении с местами для сидения должна быть:

не менее 1 м — в помещениях с числом мест менее 50;

не менее 1,1 м — в помещениях с числом мест более 50.

8.5.3.5 На пассажирских судах магистральные коридоры, смежные с машинными и котельными шахтами, должны иметь ширину не менее 1,2 м, однако на судах валовой вместимостью менее 500 эту ширину разрешается уменьшить до 0,9 м.

8.5.3.6 Ширина прохода на мостике должна составлять не менее 0,8 м на судах валовой вместимостью 500 и более и не менее 0,6 м на судах валовой вместимостью менее 500.

8.5.3.7 На пассажирских судах и судах специального назначения ширина палубных проходов, ведущих к местам посадки людей в спасательные шлюпки и плоты, должна быть не менее:

0,9 м — если число мест в шлюпках на одном борту не более 50;

1,0 м — если число мест в шлюпках на одном борту 50 и более, но менее 100;

1,2 м — если число мест в шлюпках на одном борту 100 и более, но менее 200.

При числе мест в шлюпках на одном борту 200 и более ширина проходов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

На остальных судах ширина указанных выше проходов должна быть не менее 0,8 м.

8.5.4 Наклонные и вертикальные трапы.

8.5.4.1 Все межпалубные наклонные трапы должны быть стальными, рамной конструкции или по согласованию с Регистром из равноценного материала (см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита»). Специальные требования к расположению выгородок трапов и к защите путей эвакуации людей указаны в 2.1.4.3, 2.1.4.5, 2.2.2.4 и табл. 3.1.2.1 части VI «Противопожарная защита».

8.5.4.2 На пассажирских судах и судах специального назначения, имеющих на борту более 50 чел. специального персонала, должны быть выполнены следующие условия:

1 ширина трапов должна быть не менее 900 мм. Трапы должны иметь поручни с обеих сторон. Минимальная ширина трапов должна быть увеличена на 10 мм на каждого человека сверх 90. Максимальное расстояние между поручнями трапов шириной более 900 мм должно быть 1800 мм. Общее число подлежащих эвакуации по этим трапам людей должно приниматься из расчета двух третей от числа команды и полного числа пассажиров в районах, обслуживаемых этими трапами;

2 все трапы, рассчитанные на более чем 90 чел., должны располагаться вдоль судна;

3 дверные проемы, коридоры и промежуточные площадки, включенные в пути эвакуации, должны быть тех же размеров, что и трапы;

.4 вертикальное расстояние подъема по трапам без площадки не должно превышать 3,5 м, и трапы не должны иметь угол наклона более 45°;

.5 площадки трапов на каждом уровне палуб не должны быть менее 2 м² и должны быть увеличены на 1 м² на каждые 10 чел. сверх 20, но могут не превышать 16 м², за исключением тех площадок, которые обслуживают общественные помещения, имеющие прямой доступ к выгородке трапа;

.6 в любом случае ширина трапов должна удовлетворять требованиям приложения к настоящей части.

8.5.4.3 На грузовых судах расчет ширины трапов следует производить согласно указаниям п. 3 приложения к настоящей части. В любом случае ширина наклонных трапов должна быть не менее ширины коридора, указанной в 8.5.3.2.

8.5.5 Низкорасположенное освещение (НРО) на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, и судах специального назначения, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала.

8.5.5.1 Дополнительно к аварийному освещению согласно 19.1.2 части XI «Электрическое оборудование» пути эвакуации, включая трапы и выходы, пассажирских судов, перевозящих более 36 пассажиров, и судов специального назначения, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала, должны иметь НРО на всем протяжении, включая повороты и пересечения.

8.5.5.2 Предусматриваются следующие системы НРО:

.1 фотолюминесцентная, использующая фотолюминесцентный материал, содержащий химический продукт (например, сульфид цинка) и обладающий свойством накапливать энергию при освещении видимым светом (см. также гл. 6.7 части XIII «Материалы»);

.2 системы с электрическим питанием, использующие лампы накаливания, световые диоды, электролюминесцентные полосы или лампы, электрофлюоресцентные лампы и т.п. (см. также 19.1.4 части XI «Электрическое оборудование»).

8.5.5.3 Система НРО должна работать непрерывно по крайней мере в течение 1 ч после ее включения. Все системы, включая и те, которые приводятся в действие автоматически или работают постоянно, должны включаться вручную одним действием с центрального поста управления.

8.5.5.4 Во всех проходах НРО должно быть непрерывным для обеспечения видимого очертания пути выхода, за исключением разрывов, образованных коридорами и дверями кают. НРО должно быть установлено по меньшей мере на одной стороне коридора, либо на переборке в пределах 300 мм от палубы, либо на палубе в пределах 150 мм от переборки. В коридорах

шириной более 2 м НРО должно быть установлено с обеих сторон. В тупиках коридоров НРО должно иметь стрелки, размещенные на расстоянии не более 1 м, или равноценные указатели направления, указывающие выход из тупика.

8.5.5.5 На всех трапах НРО должно быть расположено по меньшей мере с одной стороны на высоте менее 300 мм выше ступенек. НРО должно быть расположено по обеим сторонам трапа, если его ширина 2 м и более. Верхняя и нижняя ступеньки каждого пролета трапа должны быть обозначены, чтобы было видно, где ступенек больше нет.

8.5.5.6 Во всех каютах пассажиров на внутренней стороне двери должен быть плакат, объясняющий систему НРО. Плакат должен иметь диаграмму, показывающую расположение двух ближайших по отношению к каюте выходов к месту сбора и путь к ним.

Материалы, использованные для изготовления НРО, не должны содержать радиоактивных или ядовитых компонентов.

8.5.5.7 НРО должно указывать на ручку двери выхода; другие двери не должны выделяться подобным образом.

Скользящие, противопожарные и водонепроницаемые двери должны маркироваться знаком НРО, показывающим, как открыть дверь.

Знаком НРО должны маркироваться также все двери выходов и пути эвакуации. Знаки должны наноситься на расстоянии 300 мм от палубы или нижней кромки двери и быть контрастными по отношению к фону, на который они наносятся.

Все знаки путей эвакуации и дверей выхода должны быть изготовлены из фотолюминесцентного материала или соответствующим образом освещены.

8.5.6 Дополнительные требования к путям эвакуации на пассажирских накатных судах.

8.5.6.1 Поручни или лееры должны быть предусмотрены вдоль всех путей эвакуации к местам сбора и посадки в спасательные шлюпки и плоты; конструкция поручней или лееров должна быть, насколько это возможно, жесткой. Такие поручни или лееры должны быть предусмотрены с обеих сторон продольных коридоров шириной более 1,8 м и поперечных коридоров шириной более 1 м. Особое внимание должно быть обращено на необходимость обеспечения возможности пересекать вестибюли и другие большие открытые помещения на пути эвакуации. Поручни и лееры должны быть такой прочности, чтобы выдержать распределенную горизонтальную нагрузку в 750 Н/м, приложенную в направлении центра коридора или помещения, и распределенную вертикальную нагрузку в

750 Н/м, приложенную по направлению вниз. Нет необходимости прилагать обе нагрузки одновременно.

8.5.6.2 Пути эвакуации не должны загромождаться мебелью и другими препятствиями, за исключением столов и стульев, которые могут быть убраны для обеспечения свободного места. Шкафы и другие тяжелые предметы мебели в общественных помещениях и вдоль путей эвакуации должны быть закреплены для того, чтобы предотвратить их перемещение, если судно испытывает бортовую качку или крен. Покрытия полов также должны быть закреплены. Когда судно находится на ходу, пути эвакуации должны оставаться свободными от препятствий.

8.5.6.3 Пути эвакуации должны быть предусмотрены из каждого помещения, где обычно могут находиться люди. Эти пути эвакуации должны быть устроены так, чтобы обеспечивался кратчайший путь к местам сбора и посадки в спасательные шлюпки и плоты, и должны быть обозначены соответствующими символами.

8.5.6.4 Если закрытые помещения примыкают к открытой палубе, отверстия, ведущие из закрытого помещения на открытую палубу, должны, где это практически осуществимо, иметь возможность использоваться в качестве аварийного выхода.

8.5.6.5 Палубы должны быть пронумерованы последовательно, начиная с «1» на уровне танков или уровня самой нижней палубы. Эти номера должны четко выделяться на площадках трапов и лифтах вестибюлей. Палубы также могут иметь название, но номера палуб должны всегда указываться рядом с названием.

8.5.6.6 Простые, четкие, схематичные планы, показывающие местонахождение («Вы находитесь здесь») и пути эвакуации, обозначенные стрелками, должны помещаться на внутренней стороне каждой двери каюты и в общественных помещениях.

8.5.6.7 К дверям отдельных кают и кают, состоящих из нескольких помещений, не должны требоваться ключи для их открытия с внутренней стороны. Никаких дверей, которые бы требовали ключей для их открытия, не должно быть вдоль установленных путей эвакуации.

8.5.6.8 Нижние части переборок вдоль путей эвакуации до высоты 0,5 м должны быть способны выдержать нагрузку в 750 Н/м для того, чтобы допускать их использование в качестве поверхностей для ходьбы при больших углах крена судна.

8.5.6.9 Пути эвакуации из кают к выгородкам трапов должны, насколько это возможно, быть прямыми, с минимальным числом изменений

направления. Не должно быть необходимости переходить с одного борта судна на другой, чтобы выйти на путь эвакуации. Не должно быть необходимости более чем на две палубы подниматься вверх или спускаться вниз, чтобы выйти к месту сбора или на открытую палубу из любого помещения для пассажиров.

8.5.6.10 Со всех открытых палуб, указанных в 8.4.6.9, должны быть предусмотрены внешние пути эвакуации к местам посадки в спасательные шлюпки или плоты.

Глава 8.6. ЛЕЕРНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ, ФАЛЬШБОРТ И ПЕРЕХОДНЫЕ МОСТИКИ

8.6.1 На всех открытых участках палубы надводного борта и палуб надстроек и рубок должны быть установлены надежные леерные ограждения или фальшборты, а для судов, предназначенных для перевозки палубного лесного груза, должны быть предусмотрены съемные ограждения или штормовые лееры, устанавливаемые на этом грузе.

8.6.2 Высота фальшбортов или леерных ограждений должна быть не менее 1 м от палубы. Однако если такая высота будет мешать нормальной работе на судне, то может быть одобрена меньшая высота, если Регистр будет убежден, что обеспечена достаточная защита экипажа и пассажиров.

8.6.3 Расстояние между стойками леерного ограждения должно быть не более 1,5 м, причем по крайней мере каждая третья стойка должна быть с контрфорсом.

Должна быть предусмотрена возможность стопорения съемных и заваливающихся стоек в вертикальном положении.

8.6.4 Планширь, поручень и леера леерного ограждения, как правило, должны быть жесткой конструкции; только в особых случаях может быть допущено применение стальных тросов в качестве леерного ограждения, причем только тросов в виде отрезков ограниченных длин; стальные тросы в этих случаях должны набиваться посредством талрепов.

Отрезки цепи могут применяться взамен поручней и лееров жесткой конструкции только при условии установки их между двумя постоянными стойками или между постоянной стойкой и фальшбортом.

8.6.5 Просвет под самым нижним леером леерных ограждений не должен превышать 230 мм. Расстояние между другими леерами должно быть не более 380 мм. Исключение делается для леерного ограждения, установленного на палубном лесном

грузе, для которого высота от основания до нижнего леера и расстояние между остальными леерами не должны превышать 330 мм. Если судно имеет закругленный ширстрек, леерные стойки должны быть установлены на плоской части палубы.

8.6.6 Суда типа «А» с фальшбортами, а также суда типа «В» с надводным бортом, уменьшенным до требуемого для судов типа «А», должны иметь открытые леерные ограждения, установленные по крайней мере на половине длины незащищенных частей открытой палубы, или другие эффективные средства для удаления воды. Верхняя кромка ширстрека должна быть расположена настолько низко, насколько это возможно.

Если надстройки соединены ящиками, то должны быть предусмотрены открытые леерные ограждения по всей длине палубы надводного борта между надстройками.

8.6.7 При наличии фальшборта он должен отвечать требованиям [гл. 2.14 части II «Корпус»](#).

8.6.8 Для защиты экипажа от воздействия моря при переходах в жилые помещения, машинное отделение и все другие места, используемые при эксплуатации судна, и обратно должны быть предусмотрены удовлетворительные средства в виде спасательных лееров, переходных мостиков, подпалубных переходов и т.п.

8.6.9 На судах типа «А» на уровне палубы надстроек, между ютом и средней надстройкой или рубкой, если они имеются, должен быть установлен в продольном направлении, вблизи от диаметральной плоскости судна, постоянный переходный мостик или должны быть предусмотрены другие равноценные средства доступа, заменяющие переходный мостик, например, подпалубные переходы. Ширина проходов должна быть не менее 1 м. Переходные мостики по всей длине настила с каждой стороны должны быть оборудованы продольными ограничительными планками. Должно быть установлено надежное леерное ограждение, конструктивные размеры которого должны удовлетворять требованиям [8.5.2](#), [8.5.3](#) и [8.5.5](#) настоящей части, а также [3.5.5.2 части II «Корпус»](#)).

Конструкция переходных мостиков должна быть выполнена из огнестойкого, а настил, кроме того, из нескользящего материала.

На судах, не имеющих средней надстройки, должны быть предусмотрены одобренные Регистром устройства, обеспечивающие безопасность экипажа при переходе во все районы судна, доступ в которые требуется при нахождении судна в море.

8.6.10 Должны быть предусмотрены безопасные и удобные сходные трапы с уровня переходного мостика на палубу; расстояние между трапами не должно превышать 40 м.

В случае, если длина палубы превышает 70 м, на пути передвижения по переходному мостику или других средств доступа должны быть предусмотрены специальные укрытия для защиты экипажа от непогоды. Такие укрытия должны быть рассчитаны по крайней мере на одного человека и должны устанавливаться с интервалом, не превышающим 45 м. Трубы или другое палубное оборудование не должны препятствовать безопасному проходу людей.

8.6.11 К судовым баржам требования [8.6.1](#)–[8.6.5](#) и [8.6.9](#) не применяются. В этом случае, по крайней мере, должны быть предусмотрены спасательные леера.

Глава 8.7. ПОДЪЕМНОЕ УСТРОЙСТВО СУДОВЫХ БАРЖ

8.7.1 Элементы подъемного устройства судовых барж, поднимаемых на борт баржевоза краном (проушины, обухи, рымы, скобы, захваты и т.п.), должны быть рассчитаны на воздействие усилий, возникающих в них при подъеме равномерно загруженной спецификационным грузом судовой баржи за две точки, расположенные по диагонали. При действии указанных усилий напряжения в элементах подъемного устройства не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала.

Раздел 9. АВАРИЙНОЕ СНАБЖЕНИЕ

Глава 9.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

9.1.1 Предметы снабжения, перечисленные в табл. 9.2.1, 9.2.2-1, 9.2.2-2 и 9.2.3, могут быть зачислены в аварийное снабжение из имеющихся на судне, но предназначенных для других целей, если они имеют соответствующую маркировку и место их постоянного хранения расположено выше палубы переборок.

Глава 9.2. НОРМЫ СНАБЖЕНИЯ

9.2.1 Все суда, за исключением тех, которые указаны в 9.2.4 и 9.2.6, должны иметь аварийное снабжение в объеме, не менее указанного в табл. 9.2.1.

Для самоходных судов, эксплуатирующихся без экипажа, аварийного снабжения не требуется. Самоходные суда, эксплуатирующиеся с экипажем, должны иметь аварийное снабжение

Таблица 9.2.1

№ п/п	Наименование, единица измерения	Размер	Количество для судов длиной L, м				Количество для наливных судов
			150 и более	от 150 до 70 включительно	от 70 до 24 включительно	менее 24	
1	Пластырь кольчужный, шт	4,5 × 4,5 м	1	—	—	—	—
2	Пластырь облегченный, шт.	3,0 × 3,0 м	—	1	—	—	1
3	Пластырь шпигованный, шт.	2,0 × 2,0 м	—	—	1	—	—
4	Мат шпигованный, шт.	0,4 × 0,5 м	4	3	2	1	2
5	Набор такелажного инструмента, компл.	По табл. 9.2.3	1	1	1	1	1
6	Набор слесарного инструмента, компл.	По табл. 9.2.3	1	1	1	1	1
7	Брус сосновый, шт.	150 × 150 × 4000 мм	8	6	—	—	—
8	То же	80 × 100 × 2000 мм	2	2	4	—	4
9	Доска сосновая, шт.	50 × 200 × 4000 мм	8	6	2	—	—
10	То же	50 × 200 × 2000 мм	4	2	2	—	2
11	Клин сосновый, шт.	30 × 200 × 200 мм	10	6	4	—	4
12	Клин березовый, шт.	60 × 200 × 400 мм	8	6	4	—	4
13	Пробки сосновые для судов с бортовыми иллюминаторами, шт.	Диаметр бортового иллюминатора	6	4	2	2	4
14	Пробки сосновые, шт.	10 × 30 × 150 мм	10	6	4	2	4
15	Парусина суровая, м ²	—	10	6	4	2	—
16	Войлок грубошерстный, м ²	s = 10 мм	3	2	1	—	—
17	Резина листовая, м ²	s = 5 мм	2	1	0,5	—	0,5
18	Пакля смоленая, кг	—	50	30	20	10	5
19	Проволока низкоуглеродистая, шт.	Ø 3 мм, каждый моток по 50 м	2	2	1	—	1
20	Скобы строительные, шт.	d = 12 мм	12	8	4	—	4
21	Болт с 6-гранной головкой, шт.	M16 × 400 мм	10	6	2	—	—
22	Болт с 6-гранной головкой, шт.	M16 × 260 мм	4	2	2	2	—
23	Шестигранная гайка, шт.	M16	16	10	6	4	—
24	Шайба под гайку, шт.	M16	32	20	12	8	—
25	Гвоздь строительный, кг	l = 70 мм	4	3	2	1	1
26	То же	l = 150 мм	6	4	2	1	1
27	Цемент быстросхватывающийся, кг	—	400	300	100	100	100
28	Песок природный, кг	—	400	300	100	100	100
29	Ускоритель затвердевания бетона, кг	—	20	15	5	5	5
30	Сурик, кг	—	15	10	5	5	5
31	Жир технический, кг.	—	15	10	5	—	5
32	Топор плотничный, шт.	—	2	2	1	1	1
33	Пила поперечная, шт.	l = 1200 мм	1	1	1	—	—
34	Пила-ножовка, шт.	l = 600 мм	1	1	1	1	1
35	Лопата, шт.	—	3	2	1	1	1
36	Ведро, шт.	—	3	2	1	1	1
37	Кувалда, шт.	5 кг	1	1	1	—	—
38	Фонарь взрывозащищенный, шт.	—	1	1	1	1	1
39	Упор раздвижной, шт.	—	3	2	1	1	1
40	Струбина аварийная, шт.	—	2	1	1	—	—

согласно 9.2.10 как плавучие доки, не имеющие связи с берегом.

9.2.2 Сверх аварийного снабжения, указанно-го в табл. 9.2.1, должно быть предусмотрено дополнительное снабжение:

на пассажирских судах и судах специального назначения длиной 70 м и более, за исключением судов из стеклопластика, согласно табл. 9.2.2-1;

Таблица 9.2.2-1

№ п/п	Наименование	Число
1	Переносной автогенный агрегат для резки с комплектом полностью заряженных газовых баллонов	1
2	Ручной гидравлический домкрат	1
3	Кузнечная кувалда	1
4	Кузнечное зубило (с ручкой)	1
5	Лом	2
6	Домкрат 9,8 кН	1
7	» 19,6 кН	1

на судах из стеклопластика согласно табл. 9.2.2-2.

Таблица 9.2.2-2

№ п/п	Наименование	Число
1	Стеклоткань	25 м ²
2	Стекложгут	3 кг
3	Связующая смола с отвердителем	5 кг

9.2.3 Наборы слесарного и такелажного инструмента, указанные в табл. 9.2.1, должны быть укомплектованы в соответствии с табл. 9.2.3.

9.2.4 Для судов ограниченного района плавания I и II, за исключением указанных в 9.2.5, нормы снабжения аварийным имуществом и материалами могут устанавливаться по ближайшей низшей группе деления судов в зависимости от их длины согласно табл. 9.2.1.

Минимальные нормы аварийного снабжения судов ограниченного района плавания III являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.2.5 Для судов с ледовыми усилениями категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9 нормы снабжения аварийным имуществом и материалами должны определяться по ближайшей высшей группе деления судов в зависимости от их длины согласно табл. 9.2.1.

9.2.6 Для судов из стеклопластика не требуется наличия аварийного снабжения, указанного в пп. 6, 9, 17, 21—24, 26—29, 31, 35, 36, 39 и 40 табл. 9.2.1.

9.2.7 На судах, перевозящих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные грузы, инструменты аварийного снабжения должны по возможности быть изготовлены из материалов, исключающих искрообразование.

9.2.8 Буксиры ограниченного района плавания III могут не иметь аварийного снабжения, за исключением комплектов слесарного и такелажного инструментов, необходимых согласно табл. 9.2.3.

9.2.9 Для буксиров неограниченного и ограниченного районов плавания I с ледовыми усилениями категории ЛУ5 нормы снабжения аварийным имуществом и материалами должны

Таблица 9.2.3

№ п/п	Наименование	Размер	Число на 1 набор	
			такелажный	слесарный
1	Рулетка измерительная	$l = 2000$ мм	1	—
2	Молоток слесарный	0,5 кг	1	1
3	Кувалда	3,0 кг	—	1
4	Мушкетель такелажный	—	1	—
5	Пробойник (конопатка)	—	1	—
6	Зубило	$b = 20$ мм	1	1
7	Свайка	$l = 200$ мм	—	—
8	Долото плотницкое	$b = 20$ мм	1	—
9	Бурав спиральный	$\varnothing 18$ мм	1	—
10	Клещи	$l = 200$ мм	1	—
11	Просечка	$\varnothing 18$ мм	—	1
12	То же	$\varnothing 25$ мм	—	1
13	Напильник трехгранный	$l = 300$ мм	—	1
14	Напильник полукруглый	$l = 300$ мм	—	1
15	Клещи универсальные	$l = 200$ мм	—	1
16	Отвертка	$b = 10$ мм	—	1
17	Ключ гаечный разводной	Ширина зева до 36 мм	—	1
18	Ключ гаечный	Ширина зева до 24 мм	—	1
19	Нож такелажный	—	1	—
20	Станок ножовочный	—	—	1
21	Полотно ножовочное	—	—	6
22	Сумка для инструмента	—	1	1

определяться по ближайшей высшей группе согласно табл. 9.2.1.

9.2.10 Плавающие доки, не имеющие постоянной непосредственной связи с берегом, должны иметь аварийное снабжение, указанное в порядковых номерах 5, 6, 19 — 26, 32 — 34 и 37 табл. 9.2.1, принимая при этом вместо длины судна L длину плавучего дока L .

Плавающие доки, имеющие постоянную непосредственную связь с берегом, аварийного снабжения могут не иметь.

9.2.11 Нормы снабжения стоечных судов определяются по усмотрению судовладельца.

9.2.12 Суда со знаком П1, П1В, П2, П2В и ПЗВ в символе класса должны иметь два прожектора, способные обеспечить эффективный горизонтальный и вертикальный диапазон освещения поверхности диаметром не менее 10 м на расстоянии до 250 м при минимальном уровне освещенности до 50 лк в темное время суток и чистом воздухе.

Глава 9.3. ХРАНЕНИЕ АВАРИЙНОГО СНАБЖЕНИЯ

9.3.1 Аварийное снабжение, указанное в гл. 9.2, должно храниться как минимум на двух аварийных постах, один из которых должен быть расположен в машинном помещении. Аварийными постами могут быть специальные помещения, ящики или места, отведенные на палубе или в помещениях.

В аварийном посту, расположенном в машинном помещении, должно храниться снабжение, необходимое для производства аварийных работ изнутри этого помещения, остальное аварийное снабжение, как правило, должно храниться в аварийных постах, расположенных выше палубы переборок; на судах длиной менее 45 м допускается расположение аварийного поста ниже палубы переборок при условии обеспечения постоянного доступа к этому посту.

На судах длиной 31 м и менее допускается хранение аварийного снабжения только на одном аварийном посту.

9.3.2 Перед аварийным постом должен быть предусмотрен свободный проход; ширина прохода должна выбираться в зависимости от габаритов хранимого на посту снабжения, но не менее 1,2 м. Допускается уменьшение ширины прохода до 0,8 м на судах длиной менее 70 м и до 0,6 м — на судах длиной 31 м и менее.

Проходы к аварийным постам должны быть по возможности прямыми и короткими.

Глава 9.4. МАРКИРОВКА

9.4.1 Предметы аварийного снабжения или тара для их хранения (за исключением пластырей) должны быть покрашены синей краской либо полностью, либо полосой. Тара для хранения аварийного имущества должна иметь четкую надпись с указанием наименования материала, массы и допустимого срока его хранения.

9.4.2 У аварийных постов должны иметься четкие надписи «Аварийный пост». Кроме того, в проходах и на палубах должны быть предусмотрены указатели мест расположения аварийных постов.

Глава 9.5. ПЛАСТЫРИ

9.5.1 Пластыри должны изготавливаться из парусины водонепроницаемой пропитки или другой равноценной ткани и в зависимости от типа иметь мягкую или проволоочную прослойку. Пластыри должны окантовываться ликтросом с заделанными в него четырьмя коушами по углам. Кроме того, должны быть предусмотрены кренгельсы по числу тросов, указанному в табл. 9.5.1.

Технические данные, снабжение и вооружение пластырей приведены в табл. 9.5.1 и на рис. 9.5.1.

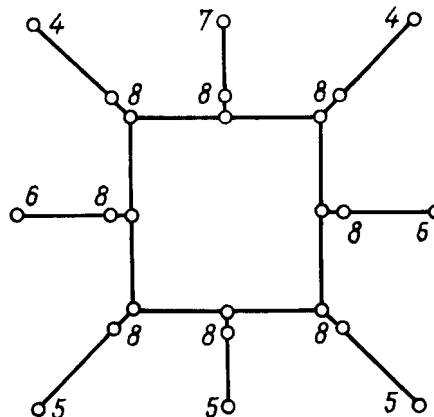


Рис. 9.5.1

9.5.2 Маты должны изготавливаться из прядей растительного троса и шпиговаться растительным шкимушгаром. С нижней стороны мата должна быть пришита парусина.

9.5.3 Шкоты и оттяжки кольчужных пластырей должны быть изготовлены из гибких стальных тросов, контрольные штерты — из растительных тросов, а подкильные концы для всех пластырей — из гибких стальных тросов или цепей соответствующего калибра.

Таблица 9.5.1

№ п/п	Наименование	Число		
		Пластырь кольчужный 4,5 × 4,5 м	Пластырь облегченный 3,0 × 3,0 мм	Пластырь шпигованный 2,0 × 2,0 м
1	2	3	4	5
1	Полотнища парусины	4	2	2
2	Прослойка	1 проволочная сетка с ликтросом	1 войлочная прослойка	1 мат
3	Крепление жесткости	—	Отрезки сталь- ного троса или труб (в карманах)	—
4	Шкоты	2	2	2
5	Подкильные концы	3	2	2
6	Оттяжки	2	2	—
7	Штерт контрольный с маркировкой	1	1	1
8	Скобы	12	9	6
9	Тали (допускаемая нагрузка на подвеску)	4 (14,7 кН)	2 (9,8 кН)	2 (9,8 кН)
10	Канифас-блоки (допускаемая нагрузка на подвеску)	4 (14,7 кН)	2 (9,8 кН)	2 (9,8 кН)

Проволоки всех стальных тросов должны иметь толстое цинковое покрытие в соответствии с национальными стандартами.

Длину шкотов следует подбирать так, чтобы с помощью пластыря могла быть заделана пробоина в любом месте наружной обшивки и концы тросов могли быть надежно закреплены на палубе.

Разрывное усилие шкотов в целом должно не меньше чем на 25% превышать разрывное усилие ликтросов.

9.5.4 Блоки аварийного снабжения могут иметь в качестве подвесок гаки. Допускаемая нагрузка на скобы, соединяющие тросы, должна быть не менее 0,25 разрывного усилия указанных тросов в целом.

Раздел 10. ЯКОРЯ

Глава 10.1. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

10.1.1 Якоря могут быть кованого, литого или сварного исполнения.

10.1.2 Детали якорей не должны иметь трещин, раковин или других пороков, влияющих на их прочность. Допускается производить исправление наружных пороков деталей якоря электросваркой. Технология сварки должна быть согласована с инспектором Регистра.

10.1.3 Штыри у валика лап и штырь якорной скобы должны быть надежно застопорены против аксиального смещения. Стопорение может производиться электросваркой.

10.1.4 Необходимость термической обработки якорей после их изготовления и ее режим устанавливаются заводом-изготовителем. Термическая обработка, если якоря ей подвергаются, должна быть произведена до испытания якорей.

Глава 10.2. ИСПЫТАНИЯ

10.2.1 Все литые или сварные якоря или их детали должны испытываться бросанием на стальную плиту толщиной не менее 100 мм. Высота сбрасывания указана в табл. 10.2.1.

Таблица 10.2.1

Масса якоря, m , кг	Высота сбрасывания (измеряется от плиты до нижней кромки якоря или его детали), м
$m < 750$	4,5
$750 \leq m < 1500$	4,0
$1500 \leq m < 5000$	3,5
$m \geq 5000$	3,0

Лапы якорей Холла, Грузона и повышенной держащей силы сбрасываются на плиту пяткой, а веретено якорей Холла, Грузона и повышенной держащей силы, а также веретено с лапами адмиралтейского якоря — в горизонтальном положении.

10.2.2 Каждое литое или сварное веретено с лапами адмиралтейского якоря должно быть, кроме того, подвешено в вертикальном положении лапами вниз и сброшено на две стальные болванки, положенные на плиту таким образом, чтобы расстояние между ними составляло половину величины развала лап (см. рис. 10.2.2). Толщина болванок должна быть такой, чтобы пятка веретена не могла удариться о плиту.

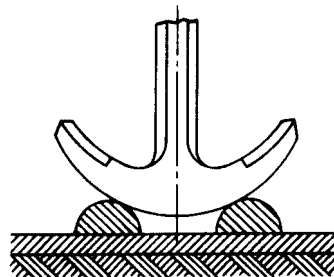


Рис. 10.2.2

10.2.3 После испытания на бросание якоря или их детали должны подвешиваться и обстукиваться молотком массой не менее 3 кг. При этом должен получиться чистый металлический звук.

При нечистом звуке должна быть произведена дефектоскопия детали неразрушающим методом контроля, при необходимости — исправление дефектов и должно быть осуществлено повторное испытание.

10.2.4 Якорные скобы должны быть испытаны вместе с якорями. При испытании пробной нагрузкой не должно наблюдаться трещин и остаточных деформаций.

10.2.5 Каждый якорь, независимо от способа его изготовления, должен испытываться на растяжение пробной нагрузкой на специальном цепопробном стане или подвешиванием груза к лапам.

10.2.6 Якоря Холла, Грузона и повышенной держащей силы должны испытываться одновременно захватом за обе лапы (см. рис. 10.2.6), повернутые сначала в одну, а затем в другую сторону.

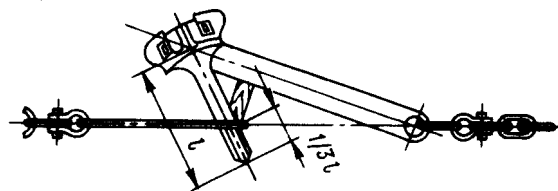


Рис. 10.2.6

10.2.7 Якоря адмиралтейские должны испытываться последовательно за каждую лапу (рис. 10.2.7). Испытание допускается производить как со штоком, так и без него.

10.2.8 Во всех случаях пробная нагрузка прикладывается с одной стороны к штатной

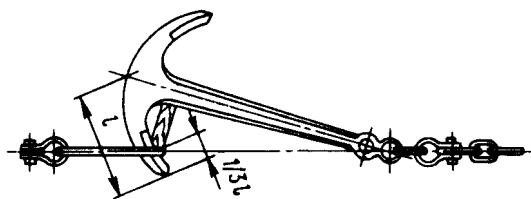


Рис. 10.2.7

скобе, а с другой — к лапам (у якорей Холла, Грузона и повышенной держащей силы) или к лапе (у адмиралтейских якорей) на расстоянии $1/3$ длины l лап l , считая от носка (см. рис. 10.2.6 и 10.2.7).

10.2.9 Пробная нагрузка, которую должен выдерживать якорь, F_1 должна быть не менее указанной в табл.10.2.9.

10.2.10 Перед испытанием на растяжение на веретене якоря у скобы, а также на носке каждой лапы ставится по одному керну. Затем якоря

Таблица 10.2.9

Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН	Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН	Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН	Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН
50	23	1250	239	5000	661	12500	1130
55	25	1300	247	5100	669	13000	1160
60	27	1350	255	5200	677	13500	1180
65	29	1400	262	5300	685	14000	1210
70	31	1450	270	5400	691	14500	1230
75	32	1500	278	5500	699	15000	1260
80	34	1600	292	5600	706	15500	1270
90	36	1700	307	5700	713	16000	1300
100	39	1800	321	5800	721	16500	1330
120	44	1900	335	5900	728	17000	1360
140	49	2000	349	6000	735	17500	1390
160	53	2100	362	6100	740	18000	1410
180	57	2200	376	6200	747	18500	1440
200	61	2300	388	6300	754	19000	1470
225	66	2400	401	6400	760	19500	1490
250	70	2500	414	6500	767	20000	1520
275	75	2600	427	6600	773	21000	1570
300	80	2700	438	6700	779	22000	1620
325	84	2800	450	6800	786	23000	1670
350	89	2900	462	6900	794	24000	1720
375	93	3000	474	7000	804	25000	1770
400	98	3100	484	7200	818	26000	1800
425	103	3200	495	7400	832	27000	1850
450	107	3300	506	7600	845	28000	1900
475	112	3400	517	7800	861	29000	1940
500	116	3500	528	8000	877	30000	1990
550	125	3600	537	8200	892	31000	2030
600	132	3700	547	8400	908	32000	2070
650	140	3800	557	8600	922	34000	2160
700	149	3900	567	8800	936	36000	2250
750	158	4000	577	9000	949	38000	2330
800	166	4100	586	9200	961	40000	2410
850	175	4200	595	9400	975	42000	2490
900	182	4300	604	9600	987	44000	2570
950	191	4400	613	9800	998	46000	2650
1000	199	4500	622	10000	1010		
1050	208	4600	631	10500	1040		
1100	216	4700	638	11000	1070		
1150	224	4800	645	11500	1090		
1200	231	4900	653	1200	1110		

Примечания:

1. Пробная нагрузка для промежуточного значения массы якоря определяется линейной интерполяцией.
2. Для якорей повышенной держащей силы пробная нагрузка выбирается по массе якоря, увеличенной на 35 %.

Холла, Грузона и повышенной держащей силы подвергаются предварительному растяжению в течение 5 мин нагрузкой, равной $0,5 F_1$.

Далее нагрузка снижается до $0,1 F_1$ и производится замер расстояний между кернами. После этого нагрузка доводится до пробной и выдерживается в течение 5 мин. Затем она снижается снова до $0,1 F_1$ и производится повторный замер расстояний между кернами.

Для адмиралтейских якорей предварительное растяжение не производится. Расстояние между кернами измеряется до и после приложения пробной нагрузки, а сама нагрузка должна действовать в течение 5 мин. Никаких остаточных деформаций не допускается.

10.2.11 После испытания пробной нагрузкой якорей Холла, Грузона и повышенной держащей силы должно быть проверено свободное проворачивание их лап на полный угол. При затруднительном проворачивании лап или поворачивании их на неполный угол необходимо устранить дефекты и повторить испытание снова. Результаты повторного испытания считаются окончательными.

10.2.12 После испытания пробной нагрузкой все якоря должны подвергаться осмотру с целью установления отсутствия в них дефектов, а также взвешиванию. По согласованию с Регистром разрешается производить взвешивание только 5% якорей одной серии, но не менее двух якорей, изготовленных по той же модели.

ПРИЛОЖЕНИЕ

РАСЧЕТ ШИРИНЫ ТРАПОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ПУТИ ЭВАКУАЦИИ НА ПАССАЖИРСКИХ СУДАХ И СУДАХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИМЕЮЩИХ НА БОРТУ БОЛЕЕ 50 ЧЕЛ. СПЕЦИАЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА

1. Метод расчета рассматривает эвакуацию из закрытых помещений в пределах каждой главной вертикальной зоны, принимая во внимание число всех людей, пользующихся выгородками трапов в каждой зоне, даже если они попадают на этот трап из другой главной вертикальной зоны.

2. Для каждой главной вертикальной зоны расчет ширины трапа должен быть сделан для ночного времени (случай 1) и дневного времени (случай 2), больший из двух размеров которых должен использоваться для определения ширины трапа для каждой рассматриваемой палубы.

3. На многопалубных судах суммарная ширина трапов W , мм, обеспечивающих эвакуацию людей с ближайших палуб, определяется следующим образом:

при эвакуации с двух палуб

$$W = (N_1 + N_2) \cdot 10; \quad (3-1)$$

при эвакуации с трех палуб

$$W = (N_1 + N_2 + 0,5N_3) \cdot 10; \quad (3-2)$$

при эвакуации с четырех палуб

$$W = (N_1 + N_2 + 0,5N_3 + 0,25N_4) \cdot 10, \quad (3-3)$$

где N_1 — число людей, подлежащее эвакуации из наиболее населенного яруса одного отсека;

N_2 — число людей, подлежащее эвакуации из второго по населенности яруса одного отсека, и т. д., т. е. $N_1 > N_2 > N_3 > N_4$.

При эвакуации с пяти и более палуб суммарная ширина трапов должна определяться с помощью формулы (3-3) с учетом числа ярусов и размещаемых в них мест (см. рис. 3.1).

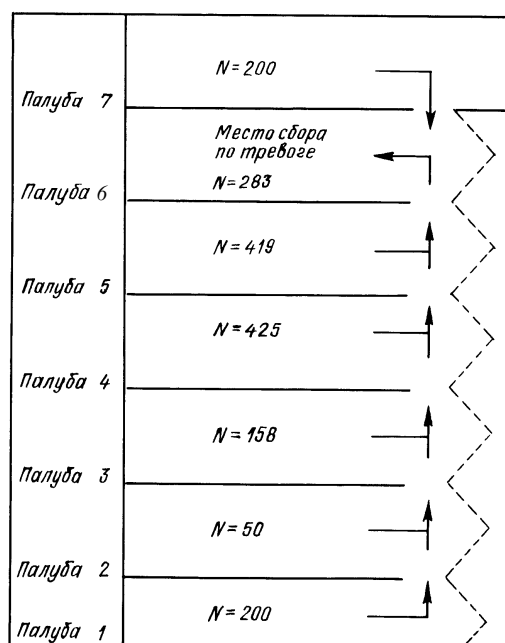


Рис. 3.1 Пример расчета минимальной ширины трапов:

для палубы 1: $N_1 = 200$,
 $W = 200 \cdot 10 = 2000$;
 для палубы 2: $N_1 = 200$, $N_2 = 50$,
 $W = (200 + 50) \cdot 10 = 2500$;
 для палубы 3: $N_1 = 200$, $N_2 = 158$, $N_3 = 50$,
 $W = (200 + 158 + 0,5 \cdot 50) \cdot 10 = 3830$;
 для палубы 4: $N_1 = 425$, $N_2 = 200$, $N_3 = 158$, $N_4 = 50$,
 $W = (425 + 200 + 0,5 \cdot 158 + 0,25 \cdot 50) \cdot 10 = 7165$;
 для палубы 5: $N_1 = 425$, $N_2 = 419$, $N_3 = 158$, $N_4 = 50$,
 $W = (425 + 419 + 0,5 \cdot 158 + 0,25 \cdot 50) \cdot 10 = 9355$;
 для палубы 7: $N_1 = 200$,
 $W = 900$.

Расчетная величина W может быть уменьшена, если предусмотрена посадочная площадка у трапов на уровне палубы — см. рис. 3.2.

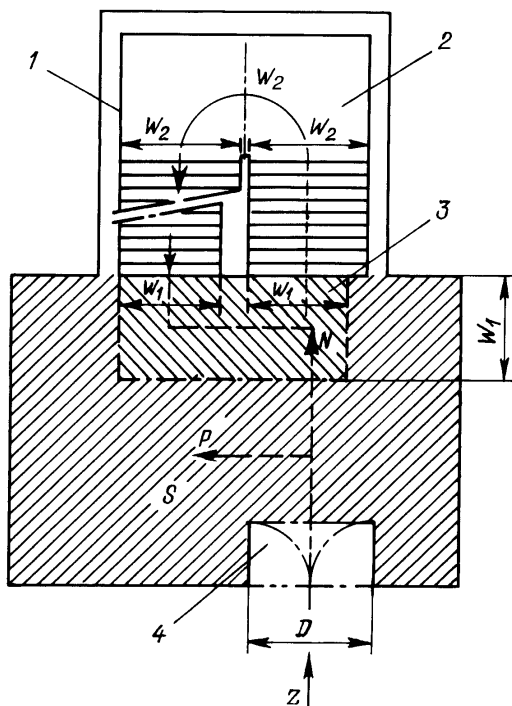


Рис. 3.2 Пример расчета уменьшения ширины трапов:

- 1 — поручни трапа;
- 2 — промежуточная площадка;
- 3 — необходимая площадь для попадания потока людей на ступени трапа;
- 4 — площадь двери;
- $P = S \times 3 \text{ чел/м}^2$ — число людей, нашедших убежище на площадке, но не более $P_{\max} = 0,25Z$;
- $N = Z - P$ — число людей, непосредственно входящих в поток на трапе с данной палубы;
- Z — число людей, которые должны быть эвакуированы с рассматриваемой палубы;
- S — площадь площадки трапа, м^2 , полученная после вычета площади поверхности, необходимой для передвижения, и вычета пространства, занятого открываемой дверью;
- D — ширина входных дверей, выходящих на площадку трапа, мм.

Суммарная ширина дверей D , мм, ведущих к месту сбора по тревоге, должна быть не менее $D = 900 + 9355 = 10255$.

4. Трап не должен уменьшаться по ширине в направлении эвакуации к месту сбора по тревоге, за исключением того случая, когда в главной вертикальной зоне расположено несколько мест сборов. В этом случае ширина трапа не должна уменьшаться в направлении эвакуации до наиболее удаленного места сбора по тревоге.

5. Если пассажиры и члены команды собраны в месте сбора по тревоге, находящемся не у места

посадки в спасательные средства, ширина трапов и размеры дверей от места сборов по тревоге до этого места посадки должны определяться числом людей в контролируемых группах. Ширина этих трапов и дверей может не превышать 1500 мм, если для эвакуации из этих помещений при нормальных условиях не требуются большие размеры.

6. Расчеты ширины трапов должны быть основаны на общем числе пассажиров и членов команды на каждой палубе. Для расчета должна быть определена максимальная вместимость общественного помещения, исходя из числа сидений или аналогичных конструкций, или исходя из величины, полученной из расчета 2 м^2 площади поверхности палубы на каждого человека.

7. Размеры средств эвакуации должны быть рассчитаны на основании полного числа людей, предполагаемого для эвакуации по трапу и через дверные проемы, по коридорам и площадкам трапа (см. рис. 7.1). Расчеты должны быть сделаны отдельно для двух случаев загрузки помещений, перечисленных ниже. Для каждой

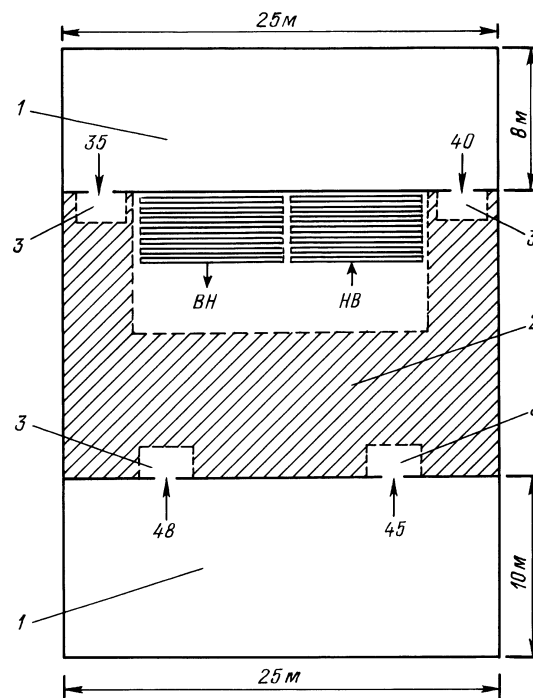


Рис. 7.1 Пример расчета загрузки общественных помещений:

- 1 — общественное помещение;
- 2 — площадь площадки трапа;
- 3 — площадь двери;
- ВН, НВ — направления движения по трапу для верхнего помещения;

$$Z_{(\text{чел.})} = \frac{25\text{м} \cdot 8\text{м}}{2\text{м}^2} = 100; N_{(\text{чел.})} = 100 \cdot 0,75 = 75,$$

для нижнего помещения:

$$Z_{(\text{чел.})} = \frac{25\text{м} \cdot 10\text{м}}{2\text{м}^2} = 125; N_{(\text{чел.})} = 125 \cdot 0,75 = 93.$$

составной части маршрута эвакуации принятые размеры должны быть не меньше самого большого размера, установленного для каждого из двух нижеприведенных случаев.

Случай 1:

Пассажиры в полностью занятых каютах с максимальным числом спальных мест;

члены команды в каютах, занятых на $2/3$ по максимальному числу спальных мест;

служебные помещения, занятые на $1/3$ членами команды.

Случай 2:

Пассажиры в общественных помещениях, занятых на $3/4$ максимальной вместимости;

члены команды в общественных помещениях, занятых на $1/3$ максимальной вместимости;

служебные помещения, занятые на $1/3$ членами команды;

помещения для команды, занятые на $1/3$ членами команды.

8. Максимальное число людей, находящихся в вертикальной зоне, включая тех людей, которые находятся на трапах, переходя из другой вертикальной зоны, не должно быть больше, чем мак-

симальное число людей, допустимое к нахождению на борту только для расчета ширины трапов.

Дополнительные требования

1. Общая ширина дверей, выходящих к трапу, ведущему к месту сбора по тревоге, не должна быть меньше общей ширины трапов, обслуживающих эту палубу.

2. Должны быть составлены планы эвакуации с указанием:

.1 числа членов команды и пассажиров во всех обычно занятых помещениях;

.2 числа членов команды и пассажиров, предполагаемых к эвакуации по трапам и через дверные проемы, коридоры и площадки;

.3 мест сборов по тревоге и мест посадки в спасательные средства;

.4 основных и второстепенных средств эвакуации;

.5 ширины трапов, дверных проемов и площадок перед трапом.

3. Планы эвакуации должны сопровождаться расчетами для определения ширины трапов, дверей, коридоров и площадок перед трапами.

ЧАСТЬ IV. ОСТОЙЧИВОСТЬ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1.1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на закрытые (палубные) суда¹, плавающие в водоизмещающем состоянии. На глиссеры и парусные суда (при плавании под парусами) требования настоящей части распространяются в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо.

1.1.2 Настоящая часть Правил распространяется на суда, находящиеся в эксплуатации, в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо, однако является обязательной для судов, подвергающихся восстановительному ремонту, большому ремонту, переоборудованию или модернизации, если в результате этого изменяется их остойчивость.

Остойчивость судов длиной менее 20 м после восстановительного ремонта, большого ремонта, переоборудования или модернизации должна удовлетворять или требованиям настоящей части, или требованиям, которые предъявлялись к остойчивости этих судов до восстановительного ремонта, большого ремонта, переоборудования или модернизации.

1.1.3 Требования настоящей части Правил не распространяются на вариант нагрузки «судно порожнем», за исключением указаний 2.3.1.

Глава 1.2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в Общих положениях о надзорной деятельности и в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения:

Высота борта — вертикальное расстояние, измеренное на миделе от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до верхней кромки бимса верхней непрерывной палубы у борта, т.е. палубы, ниже которой объем корпуса судна учитывается в расчетах остойчивости. На судах, имеющих закругленное соединение указанной палубы с бортом, высота борта измеряется до точки пере-

сечения продолженных теоретических линий верхней непрерывной палубы и борта, как если бы это соединение было угловым. Если верхняя непрерывная палуба в продольном направлении имеет уступ и возвышенная часть палубы простирается над точкой измерения высоты борта, высота борта должна измеряться до условной линии, являющейся продолжением нижней части палубы параллельно возвышенной части.

Грунтоотвозная шаланда — судно, предназначенное для транспортировки грунта.

Длина судна — 96% полной длины по летней грузовой ватерлинии или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

Дноуглубительное судно — судно, предназначенное для извлечения или транспортировки грунта.

Жидкий груз — все имеющиеся на судне жидкости, включая груз наливных судов, жидкие судовые запасы, балласт, воду в успокоительных цистернах и плавательном бассейне и др.

Запасы — топливо, пресная вода, провизия, масло, расходный материал и т.п.

Земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и не имеющее трюмов для его транспортировки.

Зерно — пшеница, кукуруза (маис), овес, рожь, ячмень, рис, сорго, семена бобовых и других культур и таковые в обработанном виде, если их свойства аналогичны свойствам зерна в натуральном виде.

Колодец — открытое пространство на верхней палубе длиной не более 30 % длины судна, ограниченное надстройками и сплошным фальшбортом, снабженным портиками.

Критерий погоды — отношение опрокидывающего момента к кренящему моменту от давления ветра.

Лесовоз — судно, предназначенное для перевозки палубного лесного груза.

Навалочный груз — зерно и незерновой груз, состоящий из отдельных частиц и погруженный без тары.

Надстройка — закрытое палубой сооружение на верхней непрерывной палубе, простирающееся от борта до борта или не доходящее до бортов судна на расстояние не более 4% максимальной ширины судна, измеренной на миделе между наружными кромками шпангоутов. Возвышенный кварталдек рассматривается как надстройка.

¹ В разд. 1 настоящей части Правил термин «судно» также включает плавучий кран, док, транспортный понтон и стоечное судно, если нет особой оговорки и отсутствуют специальные требования.

Однородный груз — груз, имеющий постоянный удельный погрузочный объем.

Отверстия, считающиеся открытыми, — отверстия в верхней палубе или бортах корпуса, а также в палубах, бортах и переборках надстроек и рубок, устройства для закрывания которых в отношении непроницаемости при воздействии моря, прочности и надежности не удовлетворяют требованиям разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение». Малые отверстия, такие как забортные отверстия судовых систем и трубопроводов, фактически не влияющие на остойчивость при динамическом крене судна, не считаются открытыми.

Перегон — плавание судна вне пределов установленного ему района плавания.

Переход — плавание судна в пределах установленного ему района плавания.

Площадь парусности — площадь проекции надводной части судна (кроме плавучего крана) на диаметральную плоскость в прямом положении.

Рубка — закрытое палубой сооружение на верхней палубе или палубе надстройки, отстоящее хотя бы от одного из бортов на расстояние более 4% максимальной ширины судна, измеренной на миделе между наружными кромками шпангоутов, и имеющее двери, окна и подобные отверстия в наружных переборках.

Судно порожнем — полностью готовое судно, но без дедвейта. В состав дедвейта включается жидкий балласт.

Транспортный понтон — несамоходное судно без экипажа, предназначенное для перевозки палубного груза и не имеющее люков на палубе, кроме небольших горловин для доступа внутрь корпуса, закрываемых крышками с уплотнительными прокладками.

Трюмный земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и имеющее трюмы для его транспортирования.

Угол заливания — угол крена, при котором происходит заливание водой внутренних помещений судна через отверстия, считающиеся открытыми, или отверстия, которые могут быть открытыми в рабочем состоянии судна по условиям эксплуатации.

Ширина судна — наибольшая ширина, измеренная на уровне летней грузовой ватерлинии между наружными кромками шпангоута на судах с металлической обшивкой и между наружными поверхностями корпуса на судах с обшивкой из другого материала.

В настоящей части Правил приняты следующие пояснения:

Амплитуда качки — условная расчетная амплитуда качки.

Гидростатические кривые — кривые элементов теоретического чертежа судна.

Давление ветра — условное расчетное давление ветра.

Диаграмма предельных моментов — диаграмма предельных статических моментов, по оси абсцисс которой отложены водоизмещение, дедвейт или осадка судна, а по оси ординат — предельные величины статических моментов массы по высоте, отвечающие совокупности различных требований настоящей части Правил к остойчивости судна.

Инструкция по кренованию — Инструкция по определению водоизмещения и положения центра тяжести судна из опыта кренования.

Инструкция по свободным поверхностям — Инструкция по учету влияния свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость судна.

Информация — Информация об остойчивости судна.

Кренящий момент от давления ветра — условный расчетный момент от действия ветра.

Мидель — середина длины судна.

Опрокидывающий момент — условный расчетный минимальный динамически приложенный кренящий момент.

Поправка на свободные поверхности — поправка, учитывающая снижение остойчивости судна, обусловленное влиянием свободных поверхностей жидких грузов.

Специальное устройство — система, постоянно установленная на судне для оперативной оценки его начальной остойчивости (например, креновые цистерны с указателями углов крена).

Универсальная диаграмма — диаграмма остойчивости судна с неравномерной, пропорциональной синусам углов крена шкалой абсцисс, семейством кривых плеч остойчивости формы для различных водоизмещений и шкалой метацентрических высот (или аппликат центра тяжести судна) по оси ординат для построения прямых лучей, определяющих остойчивость веса.

Обозначения величин, принятые в части IV «Остойчивость», приведены в таблице на с. 348.

Глава 1.3. ОБЪЕМ НАДЗОРА

1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, надзору за постройкой и классифи-

кационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение и одобрение Регистру, изложены в Общих положениях о надзорной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.2 Для каждого судна, на которое распространяются требования настоящей части Правил, Регистр осуществляет:

- 1** до постройки судна — рассмотрение и одобрение технической документации, относящейся к остойчивости судна;
- 2** во время постройки, переоборудования и испытания судна — надзор за проведением опыта кренования; рассмотрение и одобрение Информации об остойчивости; рассмотрение и одобрение Плана управления балластными операциями.
- 3** при очередных освидетельствованиях для возобновления класса, а также после ремонта и модернизации судна — установление изменений в нагрузке судна порожнем с целью заключения о дальнейшей пригодности Информации об остойчивости; определение веса судна порожнем опытным путем на пассажирских и рыболовных судах и надзор за проведением опыта кренования.

Глава 1.4. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.4.1 Расчеты должны выполняться общепринятыми в теории корабля методами. При использовании вычислительных машин методика расчета и программа вычислений должны быть одобрены Регистром.

1.4.2 Расчет остойчивости формы.

1.4.2.1 Расчеты плеч остойчивости формы должны выполняться по ватерлинию, параллельную конструктивной.

Для судов, эксплуатирующихся с постоянным значительным начальным дифферентом, расчеты плеч остойчивости формы должны выполняться с учетом начального дифферента.

Если форма и устройство судна таковы, что влияние сопутствующего наклонениям дифферента существенно сказывается на значении восстанавливающего момента, расчеты плеч остойчивости формы следует выполнять с учетом сопутствующего дифферента.

1.4.2.2 При расчете плеч остойчивости формы могут полностью учитываться те ярусы надстройки, которые:

- 1** удовлетворяют требованиям 7.5.1.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение» к первому ярусу надстройки (считая от палубы

надводного борта); причем иллюминаторы по надежности их закрытия удовлетворяют требованиям 7.2.1.3 — 7.2.1.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

- 2** имеют доступ для экипажа с вышележащей открытой палубы в рабочие помещения внутри этих надстроек, а также в машинное отделение другими путями во все время, когда отверстия в переборках надстройки закрыты.

Если средняя надстройка и ют удовлетворяют требованиям 7.5.1.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение», но двери в переборках надстроек являются единственными выходами на палубу и при этом верхняя кромка комингсов дверей надстроек погружается в воду у судна в полном грузу при угле крена, меньшем 60° , расчетная высота надстроек условно должна приниматься равной половине действительной высоты, а двери в надстройке считаются закрытыми. Если верхняя кромка комингсов дверей погружается в воду при угле крена судна в полном грузу, равном или большем 60° , расчетная высота надстройки над палубой принимается равной действительной высоте.

1.4.2.3 При расчете плеч остойчивости формы могут быть также учтены те ярусы рубки, которые:

- 1** удовлетворяют требованиям 7.5.1.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение» к первому ярусу рубки (считая от палубы надводного борта); причем иллюминаторы по надежности их закрытия удовлетворяют требованиям 7.2.1.3 — 7.2.1.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

- 2** имеют дополнительный выход на вышележащую палубу.

При выполнении перечисленных условий рубки засчитываются на полную высоту. Если рубки удовлетворяют требованиям 7.5.1.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение», но отсутствует дополнительный выход на вышележащую палубу, то такие рубки при расчете плеч остойчивости формы не учитываются, а находящиеся под ними отверстия в палубе судна условно считаются закрытыми независимо от того, имеют они закрытия или нет. Рубки, закрытия которых не удовлетворяют требованиям 7.5.1.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение», при расчете плеч остойчивости формы не должны приниматься во внимание. Находящиеся под ними отверстия в палубе считаются закрытыми только в том случае, если их комингсы и устройства для закрывания удовлетворяют требованиям гл. 7.3, 7.7 — 7.10 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

1.4.2.4 У судов, имеющих закрытия люков, удовлетворяющие требованиям гл. 7.10 и 7.13 части III «Устройства, оборудование и снабжение», могут быть учтены объемы люков.

1.4.2.5 На чертеже интерполяционных кривых плеч остойчивости формы должна быть в малом масштабе приведена схема учитываемых надстроек и рубок с указанием отверстий, считающихся открытыми.

Должно быть указано положение точки, относительно которой рассчитаны плечи остойчивости формы.

1.4.3 Схема отсеков.

Входящая в состав технического проекта схема непроницаемых отсеков должна содержать данные, необходимые для расчета положения центров тяжести отдельных цистерн, заполненных жидкими грузами, и величин поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость.

1.4.4 План палуб.

1.4.4.1 Входящие в состав технического проекта планы палуб должны содержать все данные для определения центров тяжести палубных грузов.

1.4.4.2 На планах палуб для пассажирских судов должна быть указана площадь палубы, по которой могут свободно передвигаться пассажиры, и показано максимально возможное скопление людей на свободных площадях палубы при переходе пассажиров на один борт судна (см. 3.1.2 и 3.1.3).

1.4.5 Схема расположения дверей, сходных люков и иллюминаторов. Угол заливания.

1.4.5.1 Схема расположения дверей и сходных люков должна включать все двери и сходные люки, ведущие на открытую палубу, а также все двери и люки в наружной обшивке с соответствующими ссылками на их конструкцию.

1.4.5.2 Схема расположения иллюминаторов должна включать в себя все иллюминаторы, расположенные ниже верхней непрерывной палубы, а также в надстройках и рубках, учитываемых при вычислении плеч остойчивости формы.

1.4.5.3 К расчетам плеч остойчивости формы каждого судна должна быть приложена кривая углов заливания через самое низкое считающееся открытым отверстие в борту, палубе или надстройке судна.

1.4.6 Расчет парусности судна (кроме плавучего крана).

1.4.6.1 В площадь парусности должны быть зачтены проекции всех сплошных стенок и поверхностей корпуса, надстроек и рубок судна на диаметрально плоскость, проекции мачт, вентиляторов, шлюпок, палубных механизмов, всех тентов, которые могут оказаться натянутыми при штормовой погоде, а также проекции боковых поверхностей палубных грузов, включая лесной, перевозка которых на судне предусматривается проектом.

Для судов, имеющих вспомогательное парусное вооружение, площадь парусности свернутых парусов должна учитываться отдельно по чертежу бокового вида и включаться в общую площадь парусности сплошных поверхностей.

Парусность несплошных поверхностей лееров, рангоута (кроме мачт) и такелажа судов, не имеющих парусного вооружения, и парусность разных мелких предметов рекомендуется учитывать путем увеличения вычисленной для минимальной осадки $d_{\min}$ суммарной площади парусности сплошных поверхностей на 5% и статического момента этой площади относительно основной плоскости на 10%.

Для определения парусности несплошных поверхностей у судов, подвергающихся обледенению, площадь и статический момент площади парусности сплошных поверхностей относительно основной плоскости, рассчитанные для осадки $d_{\min}$, увеличиваются в условиях обледенения соответственно на 10 и 20 % или на 7,5 и 15 % в зависимости от норм обледенения, указанных в гл.2.4. При этом площадь парусности несплошных поверхностей и положение ее центра тяжести по высоте относительно основной плоскости принимаются постоянными для всех вариантов нагрузки.

Для контейнеровозов боковая проекция палубных контейнеров должна быть зачтена в площадь парусности как сплошная стенка, без учета зазоров между отдельными контейнерами.

1.4.6.2 Применение указанных приближенных приемов для учета парусности несплошных поверхностей и мелких предметов не является обязательным. По желанию проектанта эти части парусности могут быть определены более детально.

В этом случае при вычислении парусности несплошных поверхностей, например рангоута и такелажа судов, не имеющих парусного вооружения, лееров, крановых ферм решетчатого типа, засчитываемые габаритные площади должны умножаться на коэффициенты заполнения, которые принимаются:

	Без обледенения	При обледенении
Для лееров, затянутых сеткой	0,6	1,2
Для лееров, не затянутых сеткой	0,2	0,8
Для крановых ферм решетчатого типа	0,5	1,0

Для рангоута, снастей и вант судов, не имеющих парусного вооружения, коэффициенты заполнения должны приниматься по табл.1.4.6.2 в зависимости от отношения z_0/b_0 , где z_0 — возвышение точки крепления вант к мачте над фальш-

Таблица 1.4.6.2

Коэффициенты заполнения

z_0/b_0	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Коэффициенты заполнения без обледенения	0,14	0,18	0,23	0,27	0,31	0,35	0,4	0,44	0,48	0,52	0,57	0,61
при обледенении	0,27	0,34	0,44	0,51	0,59	0,66	0,76	0,84	0,91	1,0	1,0	1,0

бортом; b_0 — величина разноса вант у фальш-борта.

Проекция надводной части корпуса, рубок и надстроек должны засчитываться с коэффициентом обтекания 1,0. Проекция конструкций круглого сечения, отдельно расположенных на палубе (труб, вентиляторов, мачт), должны приниматься с коэффициентом обтекания 0,6. При детальном подсчете площади парусности мелких предметов, несплошных поверхностей рангоута, такелажа, лееров, вант, снастей и т.п. следует принимать с коэффициентом обтекания 1,0. Если проекция отдельных частей площади парусности полностью или частично перекрывают одна другую, в расчет следует вводить площадь только одной из перекрывающих проекций.

Если перекрывающие проекции имеют различные коэффициенты обтекания, в расчет должны вводиться проекции с более высокими коэффициентами обтекания.

1.4.6.3 Для расчета кренящего момента от давления ветра согласно 2.1.2.1 плечо парусности z должно определяться как расстояние, м, между центром парусности и плоскостью действующей ватерлинии в прямом положении судна на спокойной воде. Положение центра парусности должно определяться способом, обычно применяемым для нахождения координат центра тяжести плоской фигуры.

1.4.6.4 Площадь парусности и ее статический момент должны вычисляться для осадки судна $d_{\min}$. Элементы парусности при остальных осадках определяются пересчетом. Допускается пользоваться линейной интерполяцией, приняв вторую точку по осадке, соответствующей летней грузовой марке.

1.4.7 Расчет влияния жидких грузов.

1.4.7.1 В число цистерн, учитываемых при подсчете влияния жидкого груза на остойчивость при больших углах крена, должны включаться цистерны каждого вида жидкого груза и балласта, в которых по условиям эксплуатации могут быть одновременно свободные поверхности, а также цистерны системы успокоителей качки независимо от их типа. Для учета влияния свободных поверхностей надлежит составить одну

расчетную комбинацию из одиночных цистерн или их сочетания по каждому виду жидкого груза. Из числа возможных в эксплуатации сочетаний цистерн по отдельным видам жидких грузов либо одиночных цистерн следует выбрать такие, чтобы создаваемый ими суммарный кренящий момент ΔM_{30} от переливания жидкости при крене судна 30° , а для плавучего крана — ΔM_{15} при крене 15° , имел наибольшее значение. При этом во всех случаях, кроме специально оговоренных в 3.2.2 и 3.4.2, поправка должна вычисляться при заполнении цистерны на 50% ее вместимости.

Способы учета поправок приводятся в Инструкции по учету влияния свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость судна¹.

Допускается производить выбор учитываемых цистерн в соответствии с Инструкцией по приему и расходованию жидких грузов.

1.4.7.2 В расчет не включаются цистерны, удовлетворяющие условию

$$\bar{l}_{30} v_{\tau} b_{\tau} \gamma \sqrt{C_b} < 0,01 \Delta_{\min}, \quad (1.4.7.2-1)$$

где $\bar{l}_{30}$ — безразмерный коэффициент, определяемый по табл. 1.4.7.2.

Таблица 1.4.7.2

Коэффициент $\bar{l}_{30}$

b_{τ}/a_{τ}	$\bar{l}_{30}$	b_{τ}/a_{τ}	$\bar{l}_{30}$
20	0,111	1	0,049
10	0,113	0,5	0,024
5	0,114	0,2	0,010
2	0,094	0,1	0,005

Для плавучих кранов в расчет не включаются цистерны, удовлетворяющие условию

$$\Delta M_{15} = 0,0216 v_{\tau} b_{\tau} \gamma \sqrt{C_b} \frac{b_{\tau}}{a_{\tau}} < 0,02 \Delta_{\min}. \quad (1.4.7.2-2)$$

Суммарная поправка ΔM_{15} для цистерн, которые не включаются в расчет, не должна превышать $0,05 \Delta_{\min}$.

В противном случае соответствующие поправки должны учитываться в расчете.

¹ См. Сборник нормативно-методических материалов. Книга первая. 1979.

1.4.7.3 Отбор цистерн, входящих в расчетную комбинацию для учета влияния свободных поверхностей на начальную остойчивость, следует производить в соответствии с указаниями 1.4.7.1 с той разницей, что исходя из начальной остойчивости цистерны надлежит отбирать по наибольшей величине Δm_h , равной произведению собственного момента инерции свободной поверхности при положении судна без крена на плотность жидкого груза.

1.4.7.4 В расчет не включаются цистерны, удовлетворяющие условию

$$\Delta m_h = 0,0834 v_T b_T \gamma \sqrt{C_b} \frac{b_T}{a_T} < 0,01 \Delta_{\min}. \quad (1.4.7.4)$$

Обычные остатки жидких грузов в опорожненных цистернах в расчетах не учитываются.

Для плавучих кранов в расчет не включаются цистерны с Δm_h менее $0,1 \Delta_{\min}$. При этом суммарная поправка Δm_h для цистерн, которые не включаются в расчет, не должна превышать $0,25 \Delta_{\min}$. В противном случае соответствующие поправки должны учитываться в расчете.

1.4.7.5 В тех случаях, когда на открытой части палуб наливного судна устанавливаются комингсы для предотвращения разлива груза, образуя огражденное пространство (колодец), то такое пространство должно рассматриваться как заполненное забортной водой и должно учитываться при расчете поправки к начальной метacentрической высоте в соответствии с 1.4.7.4.

1.4.8 Состояние нагрузки.

1.4.8.1 Остойчивость должна проверяться при всех вариантах нагрузки, указанных для отдельных типов судов в разд. 3 и 4.

1.4.8.2 Для судов тех типов, по которым в разделе 3 отсутствуют специальные указания, в число вариантов нагрузки, подлежащих проверке, должны быть включены следующие:

1 судно с полным грузом, с полными запасами;

2 судно с полным грузом, с 10% запасов;

3 судно без груза, с полными запасами;

4 судно без груза, с 10% запасов.

1.4.8.3 Если в процессе нормальной эксплуатации судна предусматриваются худшие, в отношении остойчивости, варианты нагрузки по сравнению с перечисленными в 1.4.8.2, либо указанными в разд. 3, то для них также должна быть проверена остойчивость.

1.4.8.4 При наличии на судне твердого балласта его масса должна включаться в состав нагрузки «судно порожнем».

1.4.8.5 При всех вариантах нагрузки, возможных в эксплуатации судна, за исключением особо

оговариваемых в разд. 3, допускается, если необходимо, включать в состав нагрузки водяной балласт.

1.4.9 Диаграммы остойчивости.

1.4.9.1 Для всех рассматриваемых вариантов нагрузки должны быть построены диаграммы остойчивости, рассчитанные с учетом поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов.

1.4.9.2 При наличии отверстий, считающихся открытыми, в борту, верхней палубе или в надстройках судна, через которые вода может попадать внутрь корпуса, диаграммы остойчивости считаются действительными до угла заливания. При накренениях судна, превышающих угол заливания, судно следует считать полностью утратившим остойчивость, и диаграммы остойчивости при этом угле обрываются.

1.4.9.3 Если распространение воды, поступающей в надстройку через отверстия, считающиеся открытыми, ограничивается лишь данной надстройкой или частью ее, такая надстройка или часть ее при углах крена, превышающих угол заливания, должна рассматриваться как несуществующая. Диаграмма статической остойчивости при этом получает уступ, а диаграмма динамической остойчивости — излом.

1.4.10 Расчетные материалы, связанные с проверкой остойчивости, и сводные таблицы.

1.4.10.1 Для обследуемых судов должны быть представлены на рассмотрение Регистру все расчетные материалы, связанные с проверкой остойчивости (расчет нагрузки, начальной остойчивости, диаграмм остойчивости, парусности, амплитуд качки, крена от скопления пассажиров на одном борту, крена на циркуляции, обледенения и т.п.)

1.4.10.2 Для всех расчетных вариантов нагрузки должны быть составлены сводные таблицы результатов расчета водоизмещения, положения центра тяжести, начальной остойчивости и дифферента, а также сводные таблицы результатов проверки остойчивости на соответствие требованиям настоящей части Правил.

1.4.11 Требования к Информации об остойчивости.

1.4.11.1 Для обеспечения остойчивости судна в эксплуатации на каждое судно должна быть выдана одобренная Регистром Информация об остойчивости, содержащая следующие материалы:

1 общие данные по судну;

2 характеристика выполнения судном критериев остойчивости и указания относительно безопасности судна против опрокидывания, вытекающие из выполнения требований Регистра к остойчивости;

3 рекомендации проектанта по поддержанию остойчивости судна и другие указания по безопасной эксплуатации;

.4 данные об остойчивости по типовым, предусмотренным заранее случаям загрузки;

.5 указания и материалы, необходимые для определения посадки и остойчивости судна для любого эксплуатационного случая полной и частичной загрузки судна.

Определение посадки и остойчивости судна всегда должно производиться расчетным путем.

При составлении Информации следует пользоваться указаниями приложения 1.

1.4.11.2 Если для определения посадки и остойчивости на судне применяются компьютеры или автоматизированные измерительные системы, они (с соответствующим программным обеспечением и методом контроля остойчивости в эксплуатационных условиях) должны быть одобрены Регистром.

Наличие на судне одобренного Регистром компьютера или автоматизированной измерительной системы для контроля остойчивости и посадки судна не является основанием для исключения какого-либо раздела Информации.

Порядок использования таких компьютеров должен оговариваться в инструкции по их применению. При этом в инструкции должно указываться, что исправность компьютеров и систем перед их использованием контролируется судовым персоналом.

1.4.11.3 Информация должна быть составлена по материалам кренования судна, за исключением случаев, оговоренных в 1.5.7.

Для группы судов, указанной в 1.5.2.1, Информация составляется на основании кренования первого судна группы. Информация, составленная для первого судна какой-либо группы, может быть использована для судов другой группы, если по результатам кренования первого судна этой группы водоизмещение порожнем изменяется не более чем на 2%, аппликата центра тяжести судна порожнем возрастает не более чем на величину, вычисленную согласно 1.5.2.2, и требования настоящей части Правил не нарушаются.

В этом случае в разделе Информации, выполненной согласно 1.4.11.1.3 для руководства капитану, указываются водоизмещение и координаты центра тяжести судна порожнем, полученные по результатам кренования первого судна данной группы.

Для судов, которые освобождены от кренования согласно гл. 1.5, указывается расчетное водоизмещение судна порожнем, а аппликата центра тяжести судна порожнем вычисляется согласно 1.5.2.2.3 или 1.5.7. Одновременно в Информации указывается, что судно кренованию не подвергалось и аппликата центра тяжести

судна порожнем вычислена согласно 1.5.2.2.3 или 1.5.7.

1.4.11.4 При перевозке незерновых навалочных грузов документ должен быть дополнен материалами, позволяющими оценить остойчивость судна в процессе погрузочно-разгрузочных операций.

1.4.11.5 Если эксплуатирующиеся суда посещают порты, перед заходом в которые требуется замена водяного балласта в море, то они должны быть снабжены Планом управления балластными операциями, который должен содержать:

.1 сведения о разрешенном методе замены балласта (замена путем полного осушения танков с последующим приемом балласта и/или путем непрерывной прокачки танков);

.2 подробные указания по управлению насосами, балластной системой, подготовке танков и воздушных труб к балластным операциям, указания в отношении процесса замены балласта, а также указания по обеспечению непроницаемости корпуса после окончания операций по замене балласта;

.3 указания по предотвращению образования в танках избыточного давления или вакуума;

.4 информацию о влиянии свободных поверхностей жидкостей на остойчивость и о «мертвых» остатках в танках, которые могут иметь свободную поверхность;

.5 информацию о погодных условиях, при которых допускается производить замену балласта,

.6 рекомендованные курсы в районах, подверженных циклонам, тайфунам, ураганам, и в районах, где возможно сильное обледенение;

.7 указания по поддержанию достаточной остойчивости при замене балласта в соответствии с одобренной Информацией об остойчивости;

.8 сведения о допускаемых значениях перерезывающих сил и изгибающих моментах при нахождении судна в море;

.9 информацию о крутящих силах, если необходимо;

.10 допускаемые значения минимальной и максимальной осадок носом и кормой;

.11 сведения о волновой вибрации корпуса;

.12 указания по регистрации балластных операций;

.13 указания, касающиеся действий в ситуациях, которые могут влиять на процесс замены балласта в море, включая ухудшение погодных условий, выход из строя насосов, обесточивание судна и т.д.;

.14 сведения о времени, необходимом для замены балластной воды или соответствующая ее последовательность, принимая во внимание,

что количество балластной воды может составлять 50% от грузоподъемности для некоторых судов;

.15 указания по контролю за количеством балластной воды;

.16 оценку возможности применения метода «прокачки» в зависимости от конструкции воздушных труб;

.17 число обменов полного объема танка при применении метода «прокачки» (не менее 3-х обменов);

.18 перечень горловин, которые могут быть открыты при замене балласта, с указанием о необходимости их закрытия после ее окончания;

.19 указания по замене балласта в условиях низких температур (как правило, не должна производиться);

.20 если необходимо, требование о наличии на судне прибора контроля загрузки для сравнения действующих перерезывающих сил и изгибающих моментов с допускаемыми значениями;

.21 перечень условий и обстоятельств, при которых замена балластной воды не допускается.

1.5 ОПЫТ КРЕНОВАНИЯ

1.5.1 Кренованию должны подвергаться:

.1 суда серийной постройки согласно 1.5.2;

.2 каждое новое судно несерийной постройки;

.3 каждое судно после восстановительного ремонта;

.4 суда после большого ремонта, переоборудования или модернизации согласно 1.5.3;

.5 суда после укладки постоянного твердого балласта согласно 1.5.4;

.6 суда, остойчивость которых неизвестна или должна быть проверена;

.7 пассажирские суда, находящиеся в эксплуатации, через промежутки времени, не превышающие пяти лет, если это необходимо в соответствии 1.5.5;

.8 рыболовные суда длиной 30 м и менее, находящиеся в эксплуатации, через промежутки времени не более 15 лет, а также рыболовные суда длиной более 30 м, если это необходимо в соответствии 1.5.5;

1.5.2 Из серии судов, строящихся на каждом заводе, кренованию должны быть подвергнуты:

.1 первое, а затем каждое пятое судно серии (т.е. шестое, одиннадцатое и т.д.);

В зависимости от сезонных условий во время сдачи судна допускается по согласованию с Регистром перенос кренования очередного судна на ближайшее судно серии. Начиная с двенадцатого судна серии, Регистр может ограничиться

требованием кренования меньшего количества судов, если к удовлетворению Регистра будет установлено, что при постройке судов серии обеспечивается стабильность их массы и положения центра тяжести в пределах, оговоренных в 1.5.2.2;

.2 серийное судно, на котором конструктивные изменения по сравнению с первым судном серии по данным расчета вызывают:

.2.1 изменение водоизмещения судна порожнем более чем на 2%; или

.2.2 возрастание аппликаты центра тяжести судна порожнем, превышающее одновременно 4 см и величину, вычисленную по формулам:

$$\delta z_g = 0,1 \frac{\Delta_1}{\Delta_0} l_{\max}, \quad (1.5.2.2.2-1)$$

$$\delta z_g = 0,05 \frac{\Delta_1}{\Delta_0} h, \quad (1.5.2.2.2-2)$$

в зависимости от того, что меньше.

Здесь Δ_0 — водоизмещение судна порожнем, т;

Δ_1 — водоизмещение судна при наихудшем, по величине h или $l_{\max}$, варианте нагрузки, т;

$l_{\max}$ — максимальное плечо диаграммы статической остойчивости при наихудшем, по его значению, расчетном варианте нагрузки;

h — исправленная начальная метацентрическая высота при наихудшем, по ее значению, расчетном варианте нагрузки;

или

.2.3 нарушение требований настоящей части Правил для проектных вариантов нагрузки при $z_g = 1,2z_{g2} - 0,2z_{g1}$, где z_{g1} (z_{g2}) — расчетная аппликата центра тяжести судна порожнем до (после) конструктивных изменений; z_g — условная аппликата центра тяжести судна порожнем.

Такое судно считается первым, в отношении остойчивости, судном новой серии, и порядок кренования последующих судов должен удовлетворять требованиям 1.5.2.1.

1.5.3 После большого ремонта, переоборудования или модернизации кренованию должны быть подвергнуты суда, на которых конструктивные изменения по данным расчета вызывают:

.1 изменение нагрузки (суммарная масса снимаемых и добавляемых грузов) более чем на 6% водоизмещения судна порожнем; или

.2 изменение водоизмещения судна порожнем более чем на 2%; или

.3 возрастание аппликаты центра тяжести судна порожнем более чем на величину, вычисленную согласно 1.5.2.2; или

.4 нарушение требований настоящей части Правил для проектных вариантов нагрузки при условии, оговоренном в 1.5.2.2.3.

Независимо от представленных расчетов Регистр может согласно 1.5.1.6 потребовать прове-

дения кренования, исходя из технического состояния судна.

1.5.4 После укладки постоянного твердого балласта каждое судно должно быть подвергнуто кренованию.

Судно может быть освобождено от кренования в том случае, если к удовлетворению Регистра будет установлено, что при укладке балласта налажен надежный контроль, обеспечивающий проектные значения массы и положения центра тяжести балласта, либо они могут быть достаточно надежно подтверждены расчетным путем.

1.5.5 С целью определения необходимости проведения опыта кренования в соответствии с 1.5.1.7 и 1.5.1.8 должно производиться периодическое определение веса судна порожнем опытным путем для:

- 1** пассажирских судов;
- 2** рыболовных судов длиной более 30 м после 10 лет эксплуатации.

Опытное определение веса судна порожнем должно производиться через промежутки времени, не превышающие 5 лет.

Если по результатам опытного определения веса судна порожнем будет обнаружено отклонение водоизмещения судна порожнем более чем на 2% или отклонение продольного положения центра тяжести более чем на 1% длины судна по сравнению с одобренной Информацией об остойчивости, то в этом случае судно должно быть подвергнуто кренованию.

1.5.6 Если по результатам кренования вновь построенного судна аппликата центра тяжести судна порожнем превышает проектную величину настолько, что это вызывает нарушение требований настоящей части Правил, к Протоколу кренования должно быть приложено расчетное разъяснение причин таких изменений.

По результатам анализа представленных материалов либо при их отсутствии Регистр может потребовать проведения повторного (контрольного) кренования судна. В этом случае на рассмотрение Регистра представляются оба протокола кренования.

1.5.7 По желанию судовладельца Регистр может освободить от кренования вновь построенное судно, если при аппликате центра тяжести судна порожнем, увеличенной на 20% по сравнению с проектной, требования настоящей части Правил не нарушаются.

1.5.8 Нагрузка судна при креновании должна быть максимально близкой к его водоизмещению порожнем. Масса недостающих грузов не должна превышать 2% водоизмещения судна порожнем, а масса излишних грузов, исключая крен-балласт и балласт согласно 1.5.9, — 4%.

1.5.9 Метацентрическая высота судна при креновании должна быть не менее 0,20 м.

Для достижения этого допускается прием необходимого балласта. В случае приема жидкого балласта цистерны должны быть тщательно запрессованы.

1.5.10 Для замеров углов наклона при креновании на судне должно быть установлено не менее трех весков длиной не менее 3 м или не менее двух приборов, одобренных Регистром, либо применено специальное устройство, одобренное Регистром для проведения кренования.

Для судов длиной менее 30 м допускается установка двух весков длиной не менее 2 м.

1.5.11 При качественно выполненном креновании полученное значение метацентрической высоты принимается в расчет без вычета из него вероятной ошибки опыта.

Кренование признается качественным:

1 если для каждого замера удовлетворяется условие

$$|h_i - h_k| \leq 2 \sqrt{\frac{\sum (h_i - h_k)^2}{n - 1}},$$

где h_i — метацентрическая высота, полученная по отдельному замеру;

$h_k = \sum h_i / n$ — метацентрическая высота, полученная при креновании;

n — число замеров.

Замеры, не удовлетворяющие этому условию, исключаются из обработки с соответствующими изменениями их общего числа n и повторным вычислением метацентрической высоты h_k ;

Из расчета исключается не более одного замера (большее число замеров может быть исключено только в обоснованных случаях по согласованию с Регистром).

2 если вероятная ошибка опыта

$$t_{ан} \sqrt{\frac{\sum (h_i - h_k)^2}{n(n - 1)}}$$

удовлетворяет условию

$$t_{ан} \sqrt{\frac{\sum (h_i - h_k)^2}{n(n - 1)}} \leq 0,02(1 + h_k) \text{ при } h_k \leq 2 \text{ м;}$$

$$t_{ан} \sqrt{\frac{\sum (h_i - h_k)^2}{n(n - 1)}} \leq 0,04h_k \text{ при } h_k > 2 \text{ м.}$$

Коэффициент $t_{ан}$ принимается по табл.1.5.11.

Таблица 1.5.11

Коэффициент $t_{ан}$

n	$t_{ан}$	n	$t_{ан}$
8	5,4	13	4,3
9	5,0	14	4,2
10	4,8	15	4,1
11	4,6	16	4,0
12	4,5		

.3 если с учетом величин h и $l_{\max}$ при наихудших, по их значениям, расчетных вариантах нагрузки удовлетворяется условие

$$t_{\text{ан}} \sqrt{\frac{\sum (h_i - h_k)^2}{n(n-1)}} \frac{\Delta_0}{\Delta_1} \leq 0,05h \text{ или } 0,10l_{\max},$$

смотря по тому, что меньше, но не менее 4 см;

.4 если общее число удовлетворительных замеров не менее 8.

1.5.12 При невыполнении требований 1.5.11 допускается по согласованию с Регистром принимать в расчет полученное при креновании значение метацентрической высоты за вычетом из него вероятной ошибки опыта, вычисленной согласно 1.5.11.2.

1.5.13 Кренование должно проводиться в присутствии инспектора Регистра в соответствии с Инструкцией по кренованию судов.

Могут применяться и другие способы кренования, если к удовлетворению Регистра будет показано, что достоверность результатов опыта удовлетворяет настоящим требованиям.

Глава 1.6. ОТСТУПЛЕНИЯ ОТ ПРАВИЛ

1.6.1 Если в отношении какого-нибудь судна возникают сомнения в достаточности его остойчивости при удовлетворении требованиям настоящей части Правил или требования настоящей части Правил будут признаны чрезмерно жесткими, Регистр по собственной инициативе или по обоснованному заявлению проектанта и судовладельца может допустить соответствующие отступления от этих требований применительно к данному судну.

1.6.2 Если судно того или иного района плавания не удовлетворяет требованиям настоящей части Правил, Регистр в каждом случае может либо ограничить район плавания судна, либо наложить другие ограничения в зависимости от показателей остойчивости судна и условий его эксплуатации и назначения.

Глава 1.7. УСЛОВИЯ ДОСТАТОЧНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

1.7.1 При наихудших, в отношении остойчивости, вариантах нагрузки остойчивость судов, кроме плавучих кранов, транспортных понтонов, доков и стоечных судов, должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 судно должно, не опрокидываясь, противостоять одновременному действию динамически приложенного давления ветра и бортовой качки, параметры которых определяются, как указано в разд. 2;

.2 числовые значения параметров диаграммы статической остойчивости судна на тихой воде и исправленной начальной метацентрической высоты должны быть не ниже указанных в разд. 2;

.3 должно быть учтено согласно разд. 2 влияние на остойчивость последствий возможного обледенения;

.4 остойчивость судна должна удовлетворять дополнительным требованиям разд. 3.

1.7.2 Остойчивость плавучих кранов, транспортных понтонов, доков и стоечных судов должна удовлетворять требованиям разд. 4.

1.7.3 Для судов, на которые распространяются требования части V «Деление на отсеки», остойчивость в неповрежденном состоянии должна быть достаточной для того, чтобы в аварийных условиях она удовлетворяла этим требованиям.

1.7.4 Для судов неограниченного района плавания: пассажирских, сухогрузных, рыболовных судов, контейнеровозов, лесовозов, судов специального назначения — вместо требований гл. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4.7 могут быть применены альтернативные требования, изложенные в разд. 5.

1.7.5 Остойчивость судов, в символе класса которых имеются знаки оснащенности средствами борьбы с пожаром на других судах, должна также удовлетворять требованиям настоящей части во время операций по борьбе с пожаром, исходя из условия, что все лафетные стволы работают одновременно с максимальной подачей в направлении, соответствующем минимальной остойчивости судна.

Глава 1.8. ПЕРЕГОН СУДОВ

1.8.1 При перегоне остойчивость судна должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к судам, плавающим в бассейне, через который предполагается совершить перегон.

1.8.2 Для судов, остойчивость которых не может быть доведена до требуемой 1.8.1, Регистр может допустить судно к перегону при условии, что его остойчивость будет соответствовать ограничениям по погоде.

Раздел 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ

Глава 2.1. КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ

2.1.1 Требования к остойчивости, изложенные в настоящей части Правил, дифференцированы в зависимости от района плавания судна.

Определения ограниченных районов плавания приведены в 2.2.5 части I «Классификация».

Конкретные ограничения районов плавания для каждого бассейна для судов ограниченного района плавания III СП устанавливаются Регистром применительно к ветроволновым режимам данного района в соответствии с 2.2.5.3 части I «Классификация».

2.1.1.1 Остойчивость судов неограниченного и ограниченных районов плавания I и II считается по критерию погоды K достаточной, если при наихудшем, в отношении остойчивости, варианте нагрузки динамически приложенный кренящий момент от давления ветра M_v равен или меньше опрокидывающего момента M_c , т.е. если соблюдены условия $M_v \leq M_c$ или

$$K = M_c / M_v \geq 1,0. \quad (2.1.1.1)$$

Для судов, специально предназначенных для работы в тяжелых штормовых условиях (например, «суда погоды»), значение критерия погоды K подлежит в каждом случае специальному рассмотрению Регистром; при этом рекомендуется, чтобы эта величина была не менее 1,5.

2.1.1.2 Суда, остойчивость которых по критерию погоды не удовлетворяет требованиям,

предъявленным к судам ограниченного района плавания II, могут быть допущены к эксплуатации как суда ограниченного района плавания III с установлением для них дополнительных ограничений по усмотрению Регистра с учетом особенностей района и характера эксплуатации.

2.1.2 Расчет кренящего момента от давления ветра.

2.1.2.1 Кренящий момент M_v , кН·м, принимается равным произведению давления ветра p_v на площадь парусности A_v и на отстояние центра парусности z от плоскости действующей ватерлинии:

$$M_v = 0,001 p_v A_v z. \quad (2.1.2.1)$$

Кренящий момент принимается постоянным за весь период накренения судна.

2.1.2.2 Давление ветра p_v , Па, принимается по табл.2.1.2.2 в зависимости от района плавания судна и плеча парусности.

2.1.3 Расчет амплитуды качки.

2.1.3.1 Амплитуда качки, град, судна с круглой скулой не снабженного скуловыми килями и брусковым килем, вычисляется по формуле

$$\theta_{1r} = X_1 X_2 Y, \quad (2.1.3.1)$$

где X_1 , X_2 — безразмерные множители;
 Y — множитель, град.

Множитель Y принимается по табл. 2.1.3.1-1 в зависимости от района плавания судна и отношения $\sqrt{h_0}/B$.

Таблица 2.1.2.2

Давление ветра p_v , Па

Район плавания судна	z , м													
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0 и более
Неограниченный	—	706	785	863	922	971	1010	1049	1079	1108	1138	1167	1196	1216
Ограниченный I	0,567 давления для неограниченного района плавания													
Ограниченный II	0,275 давления для неограниченного района плавания													

Таблица 2.1.3.1-1

Множитель Y

Район плавания судна	$\sqrt{h_0}/B$									
	0,04 и менее	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13 и более
Неограниченный	24,0	25,0	27,0	29,0	30,7	32,0	33,4	34,4	35,3	36,0
Ограниченный I, II	16,0	17,0	19,7	22,8	25,4	27,6	29,2	30,5	31,4	32,0

Множитель X_1 принимается по табл. 2.1.3.1-2 в зависимости от отношения B/d .

Таблица 2.1.3.1-2

Множитель X_1

B/d	X_1	B/d	X_1
2,4 и менее	1,0	3,0	0,90
2,5	0,98	3,1	0,88
2,6	0,96	3,2	0,86
2,7	0,95	3,3	0,84
2,8	0,93	3,4	0,82
2,9	0,91	3,5	0,80
		и более	

Множитель X_2 принимается по табл. 2.1.3.1-3 в зависимости от коэффициента общей полноты судна C_B .

Таблица 2.1.3.1-3

Множитель X_2

C_B	0,45 и менее	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7 и более
X_2	0,75	0,82	0,89	0,95	0,97	1,0

2.1.3.2 Если судно имеет скуловые кили или брусковый киль или то и другое вместе, амплитуда качки, град, должна вычисляться по формуле

$$\theta_{2r} = k\theta_{1r}, \quad (2.1.3.2)$$

где коэффициент k принимается по табл. 2.1.3.2 в зависимости от отношения $A_k/(LB)$, в котором A_k — суммарная габаритная площадь скуловых килей, либо площадь боковой проекции брускового кила, либо сумма этих площадей, м².

Таблица 2.1.3.2

Коэффициент k

$\frac{A_k}{LB}$, %	0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0 и более
k	1,00	0,98	0,95	0,88	0,79	0,74	0,72	0,70

Скуловые кили не принимаются во внимание для судов, которые имеют в символе класса знаки категорий ледовых усилений ЛУ4 и выше.

2.1.3.3 Амплитуду качки судна с острой скулой следует принимать равной 70% амплитуды, вычисленной по формуле (2.1.3.1).

2.1.3.4 Амплитуда качки судов, снабженных успокоителями качки, должна определяться без учета их работы.

2.1.3.5 Расчетные значения амплитуды качки следует округлять до целых градусов.

2.1.4 Определение опрокидывающего момента.

Определение опрокидывающего момента может быть произведено любым одобренным Регистром способом. Рекомендуемая схема опре-

деления опрокидывающего момента приведена в приложении 2.

Глава 2.2. ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

2.2.1 Максимальное плечо диаграммы статической остойчивости $l_{\max}$ должно быть не менее 0,25 м для судов длиной 80 м и менее 0,20 м для судов длиной 105 м и более при угле крена $\theta_m \geq 30^\circ$. Для промежуточных значений L величина $l_{\max}$ определяется линейной интерполяцией. Предел положительной статической остойчивости (закат диаграммы) должен быть не менее 60° . Однако для судов ограниченного района плавания III СП он может быть уменьшен до 50° при условии, что на каждый 1° уменьшения приходится 0,01 м увеличения максимального плеча статической остойчивости сверх нормативного значения. При наличии у диаграммы статической остойчивости двух максимумов вследствие влияния надстроек или рубок требуется, чтобы первый от прямого положения максимум диаграммы наступил при крене не менее 25° .

2.2.2 Судам, имеющим отношение $B/D > 2$, разрешается плавание при уменьшенных угле заката и угле, соответствующем максимальному плечу диаграммы, по сравнению с требуемыми 2.2.1:

1 для угла заката — на величину $\Delta\theta_v$, определяемую по формуле

$$\Delta\theta_v = 40^\circ \left(\frac{B}{D} - 2 \right) (K - 1). \quad (2.2.2.1)$$

При $B/D > 2,5$ и $K > 1,5$ соответственно принимается $B/D = 2,5$ и $K = 1,5$. Значение $\Delta\theta_v$ округляется до целого числа;

2 для угла, соответствующего наибольшему плечу диаграммы, — на величину, равную половине снижения угла заката.

2.2.3 Судно должно удовлетворять перечисленным требованиям при учете в диаграммах статической остойчивости поправки на свободные поверхности в соответствии с 1.4.7.

2.2.4 Судам, не удовлетворяющим требованиям настоящей главы по углу заката диаграммы, вследствие ее обрыва при угле заливания, может быть разрешено плавание лишь как для судов ограниченного района плавания в зависимости от выдерживаемого ветрового давления при проверке остойчивости по критерию погоды. Однако при этом необходимо, чтобы условный угол заката диаграммы, определенный в предположении непроницаемости закрытия отверстий под воздействием моря, через которые происходит заливание, был не ниже требуемого в настоящей главе.

Глава 2.3. МЕТАЦЕНТРИЧЕСКАЯ ВЫСОТА

2.3.1 Исправленная начальная метацентрическая высота всех судов при всех вариантах нагрузки, за исключением «судна порожнем», должна быть положительной.

Для всех судов, за исключением рыболовных судов, китобаз, рыбобаз и прочих судов, используемых для переработки живых ресурсов моря и не занятых их ловом, случаи отрицательной начальной метацентрической высоты для варианта нагрузки «судно порожнем» являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Для всех судов при варианте нагрузки «судно порожнем» допускается определять начальную метацентрическую высоту с учетом дифферента.

2.3.2 Начальная остойчивость судов, имеющих колодец, должна быть проверена на случай попадания в него воды.

Количество воды в колодце и свободная поверхность ее должны соответствовать уровню воды по нижнюю кромку портиков в прямом положении судна с учетом поперечной погиби палубы.

При наличии у судна двух или более колодцев должна быть проверена остойчивость при затоплении одного из них, имеющего наибольшие размеры.

Глава 2.4. УЧЕТ ОБЛЕДЕНЕНИЯ

2.4.1 Для судов, плавающих в зимнее время в зимних сезонных зонах, установленных Правилами о грузовой марке морских судов, помимо основных вариантов нагрузки, должна быть проверена остойчивость с учетом обледенения согласно указаниям настоящей главы. При расчете обледенения следует учитывать изменения водоизмещения, возвышения центра тяжести и площади парусности от обледенения. Расчет остойчивости при обледенении должен производиться для наихудшего, в отношении остойчивости, расчетного варианта нагрузки. Масса льда при проверке остойчивости для случая обледенения засчитывается в перегрузку и не включается в состав дедвейта судна.

2.4.2 При определении кренящего и опрокидывающего моментов для судов, плавающих в зим-

них сезонных зонах севернее параллели $66^{\circ}30'N$ и южнее параллели $60^{\circ}00'S$, а также в зимнее время в Беринговом море, Охотском море и в Татарском проливе, условные нормы обледенения должны приниматься, как указано в 2.4.3 и 2.4.4.

2.4.3 Массу льда на квадратный метр площади общей горизонтальной проекции открытых палуб следует принимать равной 30 кг. В общую горизонтальную проекцию палуб должна входить сумма горизонтальных проекций всех открытых палуб и переходов независимо от наличия навесов. Момент по высоте от этой нагрузки определяется по возвышениям центра тяжести соответствующих участков палубы и переходов.

Палубные механизмы, устройства, крышки люков и т.п. входят в проекцию палуб и специально не учитываются.

2.4.4 Массу льда на квадратный метр площади парусности следует принимать равной 15 кг. Площадь и возвышение центра парусности должны определяться при этом для осадки $d_{\min}$ согласно 1.4.6, но без учета обледенения.

2.4.5 В остальных районах зимней сезонной зоны нормы обледенения в зимнее время следует принимать вдвое меньшими против установленных в 2.4.3 и 2.4.4, за исключением районов, в которых по согласованию с Регистром обледенение может не учитываться.

2.4.6 Рассчитанные в соответствии с 2.4.3, 2.4.4 и 2.4.5 масса льда и момент по высоте при составлении Информации распространяются на все варианты нагрузки.

2.4.7 Для диаграмм статической остойчивости, построенных с учетом обледенения, угол заката диаграммы должен быть не менее 55° , а максимальное плечо статической остойчивости для судов ограниченного района плавания — не менее 0,2 м при крене не менее 25° .

Для судов с отношением $B/D > 2$ допускается дополнительное снижение угла заката диаграммы θ , на половину величины, вычисленной по формуле (2.2.2.1).

2.4.8 Для судов, плавающих в зимнее время в районах Черного и Азовского морей севернее параллели $44^{\circ}00'N$, а также в районе Каспийского моря севернее параллели $42^{\circ}00'N$, обледенение учитывается в соответствии с 2.4.5.

Раздел 3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ¹

Глава 3.1. ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

3.1.1 Остойчивость пассажирских судов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

1 судно с полным грузом, полным количеством классных и палубных пассажиров с багажом, с полными запасами. Возможность приема жидкого балласта должна быть согласована с Регистром.

2 судно с полным грузом и полным количеством классных и палубных пассажиров с багажом, но с 10% запасов;

3 судно без груза, с полным количеством классных и палубных пассажиров с багажом, с полными запасами;

4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов;

5 судно без груза и пассажиров, с полными запасами;

6 судно, как в пятом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

7 судно, как во втором варианте нагрузки, но с 50% запасов.

При проверке остойчивости по критерию погоды следует принимать, что классные пассажиры размещены в своих помещениях, а палубные пассажиры — на своих палубах. Размещение грузов в трюмах, твиндеках и на палубах должно приниматься для нормальных условий эксплуатации судна. Проверку остойчивости с учетом обледенения следует производить при отсутствии пассажиров на открытых палубах.

3.1.2 Начальная остойчивость пассажирских судов должна быть такой, чтобы при реально возможном скоплении пассажиров на верхней доступной пассажирам палубе у одного борта, возможно ближе к фальшборту, угол статического крена был не более угла, при котором палуба надводного борта входит в воду или скула выходит из воды, смотря по тому, какой угол меньше; во всяком случае угол крена не должен превышать 10°.

3.1.3 Угол крена от совместного действия кренящих моментов M_{h1} (от скопления пассажиров у борта на своих прогулочных палубах) и M_{h2} (на установившейся циркуляции) не должен превышать угла, при котором палуба надводного борта входит в воду или скула выходит из воды, смотря по тому, какой угол меньше; во всяком случае угол крена не должен превышать 12°.

3.1.4 Кренящий момент, кН·м, от циркуляции должен определяться по формуле

$$M_{h2} = \frac{0,24 \Delta v_{0,8}^2}{L} \left(z_g - \frac{d}{2} \right). \quad (3.1.4)$$

3.1.5 Проверка остойчивости судна на циркуляцию и на крен от скопления пассажиров у борта производится без учета действия ветра и качки.

3.1.6 При определении размещения пассажиров, столпившихся у борта на своих прогулочных палубах, следует предполагать, что соблюдаются нормальные условия эксплуатации судна с учетом расположения оборудования и устройств, а также правил о допуске пассажиров на ту или иную площадь палубы.

3.1.7 При определении площади, на которой могут скапливаться пассажиры, проходы между диванами следует зачислять с коэффициентом 0,5. Площадь узких наружных проходов между рубкой и фальшбортом или леерными ограждениями при ширине проходов 0,7 м и менее следует зачислять с коэффициентом 0,5.

3.1.8 При определении угла крена от скопления пассажиров на одном борту следует принимать массу одного пассажира равной 75 кг. Плотность размещения пассажиров на палубе — 6 человек на каждый квадратный метр свободной площади палубы, центр тяжести стоящих людей — на высоте 1,1 м от уровня палубы, сидящих людей — на высоте 0,3 м над сиденьем.

3.1.9 Все расчеты статического угла крена от скопления пассажиров на одном борту и от циркуляции должны производиться без учета обледенения, но с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с 1.4.7.

Глава 3.2. СУХОГРУЗНЫЕ СУДА

3.2.1 Остойчивость сухогрузных судов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

1 судно при осадке по летнюю грузовую марку и наличии однородного груза, заполняющего грузовые трюмы, твиндеки, комингсы и шахты грузовых люков, с полными запасами и без жидкого балласта.

2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов и, если необходимо, с жидким балластом;

¹ Дополнительные требования к остойчивости судов длиной менее 20 м изложены в гл. 3.9.

.3 судно без груза, с полными запасами;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов.

3.2.2 Если в третьем и четвертом вариантах нагрузки, указанных в 3.2.1, используются грузовые трюмы для дополнительного приема жидкого балласта, должна быть проверена остойчивость с жидким балластом в соответствующих трюмах. Учет влияния свободных поверхностей в цистернах судовых запасов производится в соответствии с 1.4.7, а в трюмах, в которые принят жидкий балласт, — по их фактическому заполнению.

3.2.3 Для судов, перевозящих в нормальных условиях эксплуатации грузы на палубах, должна быть проверена остойчивость при следующих дополнительных вариантах:

.1 судно с заполненными однородным грузом трюмами и твиндеками при осадке по летнюю грузовую марку (с учетом 3.2.1.1), с грузом на палубах, полными запасами и, если необходимо, с жидким балластом;

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

3.2.4 Исправленная начальная метацентрическая высота накатных судов с грузом без учета обледенения должна быть не менее 0,2 м.

3.2.5 Если при проверке остойчивости судна окажется, что хотя бы один из параметров $\sqrt{h}/B$ и B/d превышает 0,08 и 2,5 соответственно, остойчивость должна быть дополнительно проверена по критерию ускорения в соответствии с 3.12.3. При этом, если расчетное значение ускорения $a_{расч}$ (в долях g) оказывается выше допустимого, возможность эксплуатации судна в соответствующих вариантах нагрузки является предметом специального рассмотрения Регистром. Конкретные варианты нагрузки судна с $a_{расч} > 0,30$, при которых допускается выход в море, должны быть приведены в Информации об остойчивости.

Для судна в балласте проверка по критерию ускорения может не проводиться.

Глава 3.3. ЛЕСОВОЗЫ

3.3.1 Остойчивость лесовозов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно с лесным грузом, обладающим предусмотренным в задании удельным погрузочным объемом (при отсутствии в задании указаний о значении удельного погрузочного объема лесного груза, расчет остойчивости следует выполнять, принимая $\mu = 2,32 \text{ м}^3/\text{т}$) и размещенным в трюмах и на палубе, при осадке по летнюю

лесную грузовую марку (с учетом 3.2.1.1), с полными запасами;

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.3 судно с лесным грузом, обладающим наибольшим предусмотренным в задании удельным погрузочным объемом и размещенным в трюмах и на палубе, с полными запасами;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.5 судно без груза, с полными запасами;

.6 судно, как в пятом варианте нагрузки, но с 10% запасов.

3.3.2 Укладка грузов на лесовозах должна удовлетворять требованиям Правил о грузовой марке морских судов, а также указаниям Информации или специальной инструкции.

3.3.3 При расчете плеч остойчивости формы лесовозов разрешается засчитывать объем палубного груза леса на полную его ширину и высоту с коэффициентом проницаемости 0,25.

3.3.4 В Информацию об остойчивости должны быть включены материалы, позволяющие капитану оценить остойчивость судна при перевозке палубного лесного груза, коэффициент проницаемости которого значительно отличается от 0,25. Если предполагаемые коэффициенты проницаемости неизвестны, следует принять по крайней мере три значения: 0,25, 0,4 и 0,6.

3.3.5 Исправленная начальная метацентрическая высота лесовозов для первого и третьего вариантов нагрузки, указанных в 3.3.1, должна быть не менее 0,1 м, для второго и четвертого — не менее 0,05 м и для пятого и шестого — не менее 0,15 м.

3.3.6 При расчете обледенения верхняя поверхность палубного лесного груза рассматривается как палуба, а его боковые поверхности над фальшбортом — как часть расчетной площади парусности. Норма обледенения для этих поверхностей принимается втрое больше, чем в гл. 2.4.

3.3.7 Для лесовозов, предназначенных для эксплуатации в районах, в которых учет обледенения не требуется, а также эксплуатирующихся в летнее время в зимних сезонных зонах, расчет остойчивости для наиболее неблагоприятного варианта нагрузки из числа указанных в 3.3.1.1 — 3.3.1.4 должен производиться с учетом возможного увеличения массы палубного лесного груза вследствие его намокания.

При отсутствии надежных данных о степени намокания различных сортов древесины в расчетах рекомендуется увеличивать массу палубного груза на 10%. Это увеличение массы засчитывается в перегрузку и не включается в состав дедвейта судна.

3.3.8 Если лесовозы используются для перевозки других видов грузов, то для них должна быть произведена проверка остойчивости в соответствии с указаниями 3.2. В этом случае расчеты плеч остойчивости формы лесовозов и расчеты парусности должны выполняться без учета палубного лесного груза.

3.3.9 Требования настоящей главы применимы для других типов судов при перевозке палубного лесного груза.

При этом к судам, для которых плавучесть палубного лесного груза в расчетах остойчивости не учитывается, требования 3.3.2 (в отношении необходимости выполнения требований Правил о грузовой марке морских судов) и 3.3.3 не применяются.

3.3.10 Междудонные цистерны, расположенные в районе половины длины судна в средней его части, должны иметь надлежащее водонепроницаемое продольное деление.

Глава 3.4. НАЛИВНЫЕ СУДА

3.4.1 Остойчивость наливных судов, перевозящих жидкие грузы, должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

1 судно при осадке по летнюю грузовую марку (с учетом 3.2.1.1) с полным грузом, с полными запасами;

2 судно с полным грузом, но с 10 % запасов;

3 судно без груза, с полными запасами;

4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов.

3.4.2 Для наливных судов-раздатчиков должна быть проверена остойчивость при дополнительном варианте нагрузки: судно с 75% грузов при наличии свободных поверхностей в танках каждого сорта груза и с 50% запасов без жидкого балласта.

Учет влияния свободных поверхностей в цистернах судовых запасов должен производиться в соответствии с 1.4.7, а в грузовых танках — по их фактическому заполнению.

3.4.3 Требования 3.4.2 применимы для нефтесборных судов.

3.4.4 Остойчивость наливных судов с грузовыми танками или балластными цистернами, ширина которых составляет более 60% ширины судна, во время проведения погрузочно-разгрузочных операций (ПРО), включая их промежуточные стадии, должна удовлетворять нижеследующим дополнительным требованиям.

3.4.4.1 При выполнении ПРО в порту исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15 м, а протяженность

диаграммы статической остойчивости должна быть не менее 20 °.

3.4.4.2 При выполнении ПРО в море и на рейде должны выполняться все требования настоящей части Правил.

3.4.4.3 При определении поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей следует одновременно учитывать максимально возможную поправку во всех грузовых танках, цистернах запасов и балластных цистернах.

3.4.4.4 В случае, если требования 3.4.4.1 и 3.4.4.2 при условии выполнения требований 3.4.4.3 не выполняются, то по согласованию с Регистром в Информацию об остойчивости могут быть включены инструкции, содержащие эксплуатационные ограничения, позволяющие обеспечить выполнение указанных требований.

3.4.4.5 Инструкции, упомянутые в 3.4.4.4, должны быть составлены с учетом следующего:

они должны быть составлены на языке, понятном для члена экипажа, ответственного за ПРО, и должны содержать перевод на английский язык;

они не должны требовать выполнения более сложных вычислений, чем предусмотренные в остальных разделах Информации об остойчивости;

они должны содержать список грузовых танков и цистерн, которые могут одновременно иметь свободные поверхности в любой стадии ПРО;

они должны включать типовые варианты выполнения ПРО, обеспечивающих выполнение требований к остойчивости для всех предусмотренных в Информации об остойчивости случаев нагрузки. Варианты должны содержать списки грузовых танков и цистерн, которые могут одновременно иметь свободные поверхности на разных стадиях ПРО;

они должны содержать указания, необходимые для самостоятельной разработки планов ПРО, включающие:

кривые и и/или таблицы предельных возвышений центра тяжести судна, позволяющие контролировать выполнение требований 3.4.4.1, 3.4.4.2,

способ оперативной оценки влияния на остойчивость изменения количества танков, одновременно имеющих свободные поверхности на каждой стадии ПРО,

описание имеющихся на судне средств для управления и контроля за ходом ПРО с точки зрения влияния на остойчивость судна,

способ контроля за ходом ПРО и заблаговременного оповещения о возможности нарушения критериев остойчивости;

описание имеющихся средств для приостановки ПРО в случае угрозы нарушения критериев остойчивости,

сведения о возможности и порядке использования судового компьютера и различных автоматизированных систем для контроля за ходом ПРО (в том числе систем контроля заполнения танков, бортовых программ для расчета посадки и остойчивости и др.);

они должны включать указания по проведению корректирующих воздействий в случае неожиданных технических трудностей, которые могут возникнуть в ходе ПРО и при аварийных ситуациях.

3.4.4.6 Указания инструкций, разработанных в соответствии с 3.4.4.5, должны, кроме Информации об остойчивости, быть отражены в имеющемся бортовом программном обеспечении по расчету посадки и остойчивости. Экземпляр инструкции должен храниться на посту управления ПРО.

3.4.5 Изложенные ниже требования применяются к нефтеналивным судам, дедвейтом 5000 т и более:

контракт на постройку которых заключен 01 февраля 1999 г. или после этой даты, либо

при отсутствии контракта на постройку, кили которых заложены или которые находятся в подобной стадии постройки 01 августа 1999 г. или после этой даты, либо

постройка которых закончена 01 февраля 2002 г., либо

которые подвергнуты значительному переоборудованию:

в отношении которого контракт заключен после 01 февраля 1999 г., либо

в случае отсутствия контракта работы по значительному переоборудованию начаты после 01 августа 1999 г., либо

которое завершено после 01 февраля 2002 г.

3.4.5.1 Каждый нефтяной танкер должен удовлетворять требованиям, изложенным в 3.4.5.1.1 и 3.4.5.1.2 (с учетом указаний 3.4.5.1.3), для любой эксплуатационной осадки при наилучших возможных, в соответствии с хорошей эксплуатационной практикой, условиях загрузки и балластировки, включая промежуточные стадии операций с жидкостями. При всех условиях предполагается наличие свободной поверхности жидкости в балластных танках.

3.4.5.1.1 В порту исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15м.

3.4.5.1.2 В море:

.1 Исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15м.

.2 Диаграмма статической остойчивости должна удовлетворять требованиям 5.2.1.1 и 5.2.1.2.

3.4.5.1.3 При выполнении расчетов остойчивости предполагается, что каждый танк загружен до уровня, при котором сумма момента объема груза относительно основной плоскости и момента инерции свободной поверхности при крене 0° достигают максимального значения. Плотность груза должна соответствовать грузовместимости, при которой возвышение поперечного метацентра над основной плоскостью достигает минимального значения при 100% запасов и с балластом, равным 1% вместимости всех балластных танков. В расчетах должно приниматься максимальное значение момента инерции свободной поверхности жидкости во всех балластных танках. При расчете начальной метацентрической высоты поправка на свободные поверхности жидкостей должна основываться на соответствующих моментах инерции свободных поверхностей при прямом положении судна. Плечи диаграмм остойчивости могут корректироваться на основе моментов от смещения жидкостей.

3.4.5.2 Выполнение требований 3.4.5.1 должно обеспечиваться проектными мерами. Для комбинированных судов могут быть допущены дополнительные простые эксплуатационные инструкции. Эти инструкции должны:

.1 быть одобрены РС;

.2 содержать перечень грузовых и балластных танков, в которых могут быть, при любых конкретных операциях с жидкостью и в диапазоне возможных плотностей груза, свободные поверхности и при этом указанные выше критерии остойчивости будут выполняться;

.3 быть легко понятными для помощника капитана, ответственного за операции с жидкостями;

.4 предусматривать возможность планирования последовательности операций с грузом и балластом;

.5 позволять сравнивать реальные показатели остойчивости с требуемыми критериями, представленными в графической или табличной формах;

.6 не требовать обширных математических расчетов от помощника капитана, ответственного за операции с жидкостями;

.7 содержать указания в отношении корректирующих действий, которые должны быть предприняты помощником капитана, ответственным за операции с жидкостями, в случае отклонений от рекомендованных значений и в случае аварийных ситуаций;

.8 специально выделены в Информации об остойчивости и вывешены в посту управления грузовыми операциями, а также введены в любую бортовую компьютерную программу, с помощью которой выполняются расчеты остойчивости.

Глава 3.5. РЫБОЛОВНЫЕ СУДА

3.5.1 Остойчивость рыболовных судов должна проверяться в условиях рейса при следующих вариантах нагрузки:

- .1** выход на промысел с полными запасами;
- .2** возвращение с промысла с полным уловом в трюме и на палубе, если палубный груз предусматривается проектом, и с 10% запасов;
- .3** возвращение с промысла с 20% улова в трюме или на палубе (если проектом предусматривается возможность приема груза на палубу) с 70% нормы льда и соли и с 10% запасов;
- .4** выход из района промысла для передачи улова с полным грузом и с количеством запасов, обеспечивающим осадку судна по грузовую марку.

3.5.2 Количество полного улова определяется в зависимости от типа судна, вместимости грузовых помещений и характеристик остойчивости. Оно должно соответствовать положению грузовой марки, согласованной с Регистром, и должно указываться в проверочных расчетах остойчивости, а также в Информации.

3.5.3 Для судов, ведущих промысел сетями, во втором, третьем и четвертом вариантах нагрузки должны быть предусмотрены мокрые сети на палубе.

3.5.4 Остойчивость в условиях промысла должна проверяться по критерию погоды при следующем варианте нагрузки: судно на промысле без улова в трюмах с открытыми люками, с уловом и мокрыми сетями на палубе, с 25% запасов и полной нормой льда и соли. Для судов, выбирающих сети и улов при помощи грузовых стрел, следует также учитывать подвешенный к стреле груз, равный грузоподъемности стрелы. Количество улова на палубе должно предусматриваться в проекте и быть отражено в Информации.

3.5.5 Амплитуда качки судна при варианте нагрузки, указанном в 3.5.4, принимается равной 10°, а угол крена, при котором комингс грузового люка входит в воду, рассматривается как угол заливания судна через отверстия, считающиеся открытыми. Давление ветра при этом варианте нагрузки принимается для судов неограниченного района плавания по нормам ограниченного района плавания I, для судов ограниченного района

I — по нормам ограниченного района II, а для судов ограниченного района II — по нормам для этих судов, уменьшенным на 30%.

3.5.6 Диаграмма статической остойчивости судна при варианте нагрузки 3.5.4, ограниченная обрывающим ее углом заливания, может не удовлетворять требованиям, приведенным в 2.2.1.

3.5.7 Исправленная начальная метацентрическая высота для рыболовных судов, включая «судно порожнем», должна быть не менее 0,05 м или 0,003 ширины судна, смотря по тому, что больше.

3.5.8 Остойчивость судов при всех вариантах нагрузки должна удовлетворять требованиям 3.1.2 — 3.1.5, 3.1.7 — 3.1.9, если суда используются для обработки рыбы и других живых ресурсов моря и имеют на борту более 12 членов экипажа, занятых ловом и переработкой и не участвующих в управлении судном. Применительно к упомянутым требованиям указанные члены экипажа рассматриваются как пассажиры.

3.5.9 Параметры диаграммы статической остойчивости для случая с обледенением должны удовлетворять требованиям гл. 2.2.

На суда, спроектированные до вступления в силу настоящих Правил, если они подвергаются восстановительному ремонту, большому ремонту, переоборудованию или модернизации, распространяются требования 2.4.7.

Глава 3.6. СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

3.6.1 Остойчивость китобаз, рыбобаз и прочих судов, используемых для переработки живых ресурсов моря и не занятых их ловом, должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

- .1** судно со специальным персоналом на борту, полными запасами, полным грузом тары и соли;
- .2** судно со специальным персоналом на борту, с 10% запасов, с полным грузом продукции судна;
- .3** судно, как во втором варианте нагрузки, но с 20% груза продукции и 80% тары и соли;
- .4** судно, как в первом варианте нагрузки, но с 25% запасов и грузом в обработке.

3.6.2 Остойчивость научно-исследовательских, экспедиционных, гидрографических, учебных и подобных судов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

- .1** судно со специальным персоналом на борту и полными запасами;
- .2** судно, как в первом варианте нагрузки, но с 50% запасов;

3 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

4 судно, как в вариантах 1, 2 и 3, но с полным грузом, если предусматривается его перевозка.

3.6.3 Остойчивость судов специального назначения должна удовлетворять требованиям **3.1.2 — 3.1.5, 3.1.7 — 3.1.9**. Применительно к указанным требованиям специальный персонал рассматривается как пассажиры.

3.6.4 Для судов специального назначения, близким по типу к судам обеспечения, допускается по согласованию с Регистром снижать требования к диаграмме статической остойчивости, как это указано в **3.11.5**.

3.6.5 На китобазы, рыбобазы и прочие суда, используемые для переработки живых ресурсов моря, распространяются требования **3.5.7** к начальной метацентрической высоте.

3.6.6 На китобазы, рыбобазы и прочие суда, используемые для переработки живых ресурсов моря, распространяются требования **3.5.9** к диаграмме статической остойчивости для случая с обледенением.

3.7 БУКСИРЫ

3.7.1 Общие положения.

3.7.1.1 Остойчивость буксиров должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

1 судно с полными запасами;

2 судно с 10% запасов;

а буксиров, имеющих грузовые трюмы, кроме того:

3 судно с полным грузом в трюмах, с полными запасами;

4 судно с полным грузом в трюмах, с 10% запасов.

3.7.1.2 Помимо удовлетворения требованиям раздела 2, буксиры должны обладать достаточной динамической остойчивостью, чтобы противостоять кренящему действию условного поперечного рывка буксирного троса при тех же вариантах нагрузки, т.е. чтобы угол динамического крена θ_{dl} от условного рывка буксирного троса не превышал указанных ниже пределов.

3.7.2 Буксиры, предназначенные для работы в порту и на рейде.

3.7.2.1 Угол динамического крена буксиров не должен превышать угла заливания или угла опрокидывания, смотря по тому, какой из них меньше.

Для этого необходимо выполнить требование

$$K_1 = \sqrt{l_{d \text{ опр}} / l_{d \text{ кр}}} \geq 1,00, \quad (3.7.2.1)$$

где $l_{d \text{ опр}}$ — плечо динамической остойчивости, определяемое как ордината диаграммы динамической остойчивости буксира при угле крена, равном углу заливания (см. **3.7.2.3**) или углу опрокидывания $\theta'_{\text{опр}}$, определяемому без учета бортовой качки, в зависимости от того, какой из них меньше, м;
 $l_{d \text{ кр}}$ — динамическое кренящее плечо, характеризующее действие условного рывка буксирного троса, м.

3.7.2.2 Динамическое кренящее плечо $l_{d \text{ кр}}$, м, определяется по формуле

$$l_{d \text{ кр}} = l'_v \left(1 + 2 \frac{d}{B} \right) \frac{b^2}{(1 + c^2)(1 + c^2 + b^2)}, \quad (3.7.2.2-1)$$

где l'_v — высота скоростного гидравлического напора, м.
 l'_v определяется по табл. **3.7.2.2** в зависимости от мощности N_e на валу главных двигателей судна;

$$c = 4,55 x_H / L; \quad (3.7.2.2-2)$$

$$b = \frac{(z_H / B) - a}{e}; \quad (3.7.2.2-3)$$

a и e вычисляются по формулам:

$$a = \frac{0,2 + 0,3(2d/B)^2 + \frac{z_g}{B}}{1 + 2 \frac{d}{B}}; \quad (3.7.2.2-4)$$

$$e = 0,145 + 0,2 \frac{z_g}{B} + 0,06 \frac{B}{2d}. \quad (3.7.2.2-5)$$

Таблица 3.7.2.2
Высота скоростного гидравлического напора l'_v

N_e , кВт	l'_v , м	N_e , кВт	l'_v , м
0 — 150	0,0862	900	0,147
300	0,0903	1050	0,18
450	0,096	1200	0,22
600	0,104	1350	0,268
750	0,122	1500	0,319

3.7.2.3 При проверке остойчивости буксиров на действие рывка буксирного троса угол заливания должен определяться в предположении, что все двери, ведущие в машинные и котельные шахты и в надстройки на верхней палубе, а также двери всех сходов в помещения, расположенные ниже верхней палубы, независимо от их конструкции, открыты.

3.7.2.4 Проверку остойчивости буксиров на действие рывка буксирного троса следует производить без учета обледенения и без учета влияния свободных поверхностей жидких грузов.

3.7.2.5 При наличии специальных устройств, обеспечивающих смещение буксирного гака вниз или в корму при положении буксирного троса по траверзу, принятие x_H и z_H , отличающихся от указанных выше, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.7.3 Буксиры, предназначенные для проведения морских буксировок.

3.7.3.1 Угол крена буксиров при рывке в условиях качки не должен превышать угла максимума диаграммы статической остойчивости или угла заливания, в зависимости, от того, какой из них меньше. (Требования 3.7.2.3 не распространяются на буксиры, предназначенные для проведения морских буксировок).

Для этого необходимо выполнить требование

$$K_2 = \sqrt{l_{d \max} / l_{d \text{кр}}} - \Delta K \geq 1,0, \quad (3.7.3.1-1)$$

где $l_{d \max}$ — ордината диаграммы динамической остойчивости при угле крена, равном углу максимума диаграммы статической остойчивости или углу заливания, в зависимости от того, какой из них меньше, м;

$l_{d \text{кр}}$ — динамическое кренящее плечо, м, вычисляемое согласно 3.7.2.2. При этом l_v принимается равной 0,20 м;

ΔK — составляющая K_2 , учитывающая влияние бортовой качки на результирующий угол крена и определяемая по формуле

$$\Delta K = 0,03\theta_{2r} \left[\frac{1+c^2}{b} - \frac{1}{e} \left(a - \frac{z_g}{B} \right) \right] \times \sqrt{\frac{h_0}{1+2\frac{d}{B}}}, \quad (3.7.3.1-2)$$

θ_{2r} вычисляется согласно 2.1.3, град;

c, b, a, e вычисляются в соответствии с 3.7.2.2.

3.7.3.2 При проверке остойчивости буксиров:

.1 сохраняет силу указание 3.7.2.5;

.2 для диаграмм статической остойчивости с двумя максимумами или с протяженной горизонтальной площадкой в качестве угла максимума, оговоренного в 3.7.3.1, следует принимать значение угла при первом максимуме или угла, соответствующего середине горизонтального участка;

.3 проверка остойчивости на действие рывка буксирного троса производится без учета влияния свободных поверхностей жидких грузов.

3.7.3.3 При проверке соответствия остойчивости буксиров требованиям как разд. 2, так и настоящей главы нормы обледенения принимаются:

.1 для буксиров, специально предназначенных для спасательных операций, вдвое больше, чем в гл. 2.4;

.2 для прочих буксиров — согласно гл. 2.4.

3.7.3.4 Если возможность проведения портовых и рейдовых операций буксиром, предназначенным для морских буксировок, не исключена, необходимость выполнения таким буксиром требований 3.7.2 устанавливается Регистром.

Глава 3.8. ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ СУДА

3.8.1 Рабочие условия.

Рабочие условия — эксплуатация судна по назначению в установленных рабочих зонах:

.1 прибрежная зона до 20 миль от берега;

.2 зона, включающая установленный район плавания судна.

3.8.2 Варианты нагрузки.

Рассматриваются следующие варианты нагрузки в зависимости от типа дноуглубительного судна и его рабочих устройств.

3.8.2.1 Для дноуглубительных судов всех типов при переходах:

.1 судно с полными запасами, без грунта, рабочие устройства установлены по-походному;

.2 то же, с 10% запасов.

3.8.2.2 В рабочих условиях для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд:

.1 судно с полными запасами, с грунтом в трюме, рабочие устройства установлены по-походному;

.2 то же, с 10% запасов.

Для трюмных земснарядов, оборудованных грейферными кранами, рассматриваются дополнительные варианты нагрузки при работе грейферных кранов с одного борта и положении стрелы в плоскости шпангоута, с грунтом в грейфере, при максимальном грузовом моменте, а также при самом высоком расположении стрелы, с учетом начального крена. Эти варианты рассматриваются для судна с 10% запасов и полными запасами как с грунтом, так и без грунта.

Примечания: 1. Масса грунта в грейфере принимается равной $1,6V$ т, где V — объем грейфера, м³.

2. Количество грунта в трюме и положение его центра тяжести определяются из условия заполнения трюма однородным грунтом по уровень верхнего перелива или верхнюю кромку комингса, если переливное устройство отсутствует, и при осадке судна по грузовую марку, допускаемую при дноуглублении.

3.8.2.3 В рабочих условиях для земснарядов, оборудованных черпаковой цепью:

.1 судно с полными запасами, с грунтом в черпаках, черпаковая рама установлена по-походному;

.2 то же, с 10 % запасов.

Примечание. Грунт принимается в черпаке верхней части цепи (от верхнего до нижнего барабана). Масса грунта в каждом черпаке принимается равной $2V$ т, где V — полный объем черпака, м³.

3.8.2.4 В рабочих условиях для земснарядов, кроме оборудованных черпаковой цепью:

.1 судно с полными запасами, с рабочими устройствами, занимающими самое высокое положение, возможное при нормальной работе;

.2 то же, с 10 % запасов.

Для земснарядов, оборудованных грейферными кранами, рассматриваются дополнительные варианты нагрузки в соответствии с 3.8.2.2.

Примечания: 1. Рефулерный грунтопровод в пределах судна считается заполненным грунтом плотностью $1,3 \text{ т/м}^3$.

2. Масса грунта в грейфере (ковше) принимается равной $1,6 V$ т, где V — объем грейфера (ковша), м^3 .

3.8.3 Расчет остойчивости формы и кренование.

3.8.3.1 При расчете плеч остойчивости формы дноуглубительных судов горловины воздушных ящиков могут считаться закрытыми независимо от высоты комингса, если они снабжены крышками, которые удовлетворяют требованиям [гл. 7.9](#) части III «Устройства, оборудование и снабжение».

3.8.3.2 Грунтоотвозные шаланды, землесосы и другие суда, на которых вследствие конструктивных особенностей невозможно обеспечить водонепроницаемость грунтового трюма, могут подвергаться кренованию с водой в трюме, свободно сообщающейся с забортной водой.

3.8.4 Проверка остойчивости в рабочих условиях и при переходах.

3.8.4.1 Остойчивость дноуглубительных судов при переходах проверяется в соответствии с установленным для судна районом плавания; при этом как в спецификации, так и в Информации об остойчивости должны указываться условия переходов, если они предусматриваются (наличие жидкого балласта, объем демонтажа рабочих устройств, положение подвеса черпаковой рамы, возможность транспортировки груза в трюме за пределы 20-мильной прибрежной зоны и т.п.). Земснаряды, оборудованные черпаковым устройством, могут совершать переходы в неограниченном районе только со снятой черпаковой цепью.

3.8.4.2 При определении остойчивости дноуглубительных судов в рабочих условиях принимаются:

.1 в зоне 1 давление ветра: для судов неограниченного района плавания — по нормам ограниченного района плавания I, для ограниченного района плавания I — по нормам для этого района, уменьшенное на 25 %, для остальных районов

плавания — по нормам ограниченного района II; амплитуда качки — по нормам ограниченных районов плавания;

.2 в зоне 2 давление ветра и амплитуда качки — в соответствии с установленным для судна районом плавания.

3.8.4.3 Амплитуда качки дноуглубительных судов, не имеющих прорези в корпусе, скуловых килей, брускового киля, определяется по формуле (2.1.3.1) и табл. 2.1.3.1-1, 2.1.3.1-3, 3.8.4.3-1.

Для ограниченных районов плавания I и II определенная по формуле (2.1.3.1) амплитуда качки умножается на X_3 , который принимается по табл. 3.8.4.3-2.

Учет скуловых килей или брускового киля производится в соответствии с 2.1.3.2.

Для судов с острой скулой следует учесть указания 2.1.3.3.

Для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд, имеющих ниши в днище для дверец, множитель X_1 определяется при отношении B/d , умноженном на коэффициент $(\nabla + \nabla_B)/\nabla$, где ∇ — объемное водоизмещение судна без учета ниш, м^3 , ∇_B — объем ниш, м^3 .

3.8.4.4 Остойчивость земснарядов и трюмных земснарядов, оборудованных грейферными кранами, при дополнительных вариантах нагрузки (см. 3.8.2.2) должна удовлетворять требованиям 4.1.

3.8.4.5 Остойчивость трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд, у которых конструкция днищевых закрытий грунтового трюма и их привода не исключает возможности вывалки грунта из трюма с одного борта, должна быть проверена с учетом такой вывалки только по критерию погоды согласно указаниям 3.8.4.6, 3.8.4.7 для худшего из вариантов нагрузки 1 и 2 (см. 3.8.2.2):

.1 если плотность грунта в трюме меньше $1,3 \text{ т/м}^3$ — при статическом угле крена θ_{BC_1} и амплитуде качки 10° ;

Таблица 3.8.4.3-1

Множитель X_1

Тип судна	B/d												
	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75	5,0	5,25	5,5
Земснаряд	1,08	1,06	1,04	1,02	1,0	0,99	0,98	0,96	0,94	0,91	0,9	0,9	0,9
Трюмный земснаряд и грунтоотвозная шаланда	1,12	1,09	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,85	0,83

Таблица 3.8.4.3-2

Множитель X_3

$\sqrt{h_0}/B$	0,04 и менее	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2 и более
X_3	1,27	1,23	1,16	1,08	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,0	1,0	1,01	1,03	1,05	1,07	1,10	1,13

2 если плотность грунта в трюме равна или больше $1,3 \text{ т/м}^3$ — с учетом динамического характера вывалки грунта при амплитуде качки, равной сумме 10° и наибольшей амплитуды $\theta_{3г}$ колебаний судна относительно статического наклонения сразу после вывалки.

Величина $\theta_{3г}$, град, определяется по формуле:

$$\theta_{3г} = 0,2\theta_{BC_1}. \quad (3.8.4.5.2)$$

Рекомендуемая схема определения опрокидывающего момента приведена в 1.2 приложения 2.

3.8.4.6 Горизонтальное смещение центра тяжести судна y_g , м, при вывалке с одного борта половины грунта из полностью загруженного трюма определяется по формуле

$$y_g = Py/(2\Delta), \quad (3.8.4.6-1)$$

где P — масса всего грунта в трюме, т;
 y — отстояние центра тяжести вываливающегося с одного борта грунта от диаметральной плоскости, м;

$$\Delta = \Delta_{\max} - P/2, \quad (3.8.4.6-2)$$

$\Delta_{\max}$ — водоизмещение судна перед вывалкой грунта, т.

3.8.4.7 Диаграммы статической и динамической остойчивости судна рассчитываются по формулам:

$$l_1 = l - y_g \cos \theta; \quad (3.8.4.7-1)$$

$$l_{d1} = l_d - y_g \sin \theta, \quad (3.8.4.7-2)$$

где l и l_d — плечи статической и динамической остойчивости, м, при водоизмещении судна $\Delta_{\max}$, вычисленные в предположении, что центр тяжести судна находится в диаметральной плоскости.

3.8.4.8 Остойчивость земснаряда при лонг-кулуарном или транспортерном способе отвода грунта должна быть проверена на случай статического действия момента сил от массы лонг-кулуара или транспортера (при положении в плоскости шпангоута), заполненного грунтом (без учета действия ветра и волн). При этом остойчивость судна считается достаточной, если максимальный статический крен не превышает угла заливания либо угла, при котором надводный борт становится равным 300 мм, смотря по тому, что меньше.

3.8.5 Учет влияния жидких грузов.

При подсчете влияния жидких грузов в соответствии с указаниями 1.4.7 для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд следует полагать, что:

1 для судна с грунтом, плотность которого более $1,3 \text{ т/м}^3$, грунт рассматривается как твердый невыливающийся груз; расчет плеч статической и динамической остойчивости производится при постоянном водоизмещении и положении центра тяжести грунта в трюме;

2 для судна с грунтом, плотность которого равна или менее $1,3 \text{ т/м}^3$, грунт рассматривается как жидкий груз; расчет плеч статической и динамической остойчивости производится при переменном водоизмещении и положении центра тяжести грунта с учетом переливания грунта через борт и уменьшения осадки судна.

Подобный расчет не производится, если судно имеет продольную переборку в грунтовой трюме. В последнем случае грунт считается твердым;

3 для судна без грунта считается, что грунто-вый трюм сообщается с забортной водой, т.е. дверцы или клапаны открыты; расчет плеч статической и динамической остойчивости производится при постоянном водоизмещении (как для поврежденного судна).

3.8.6 Учет обледенения рабочих устройств.

При расчете обледенения дноуглубительных судов горизонтальная проекция рабочих устройств добавляется к горизонтальной проекции палуб (проекция на ДП входит в площадь парусности). Момент по высоте от этой дополнительной ледовой нагрузки определяется по возвышению центра тяжести проекции устройства в рабочем или походном положении на диаметральную плоскость.

3.8.7 Диаграмма статической остойчивости.

3.8.7.1 Диаграмма статической остойчивости трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд при переходах и в рабочих условиях должна отвечать требованиям гл. 2.2.

3.8.7.2 Диаграмма статической остойчивости земснарядов, оборудованных черпаковой цепью, для всех вариантов нагрузки, указанных в 3.8.2, а также при учете обледенения должна удовлетворять следующим требованиям:

1 угол заката диаграммы θ_v должен быть не менее 50° ;

2 максимальное плечо диаграммы статической остойчивости при угле θ_m не менее 25° должно быть:

при работе судна в зоне 1 — не менее 0,25 м;
при переходах, перегонах и при работе в зоне 2 — не менее 0,4 м.

3.8.7.3 Для земснарядов, оборудованных черпаковой цепью и имеющих отношение $B/D > 2,50$, допускается снижение углов θ_v и θ_m по сравнению с требуемыми 3.8.7.2:

1 для угла заката — на величину $\Delta\theta_v$, определяемую по следующей формуле в зависимости от отношения B/D и критерия погоды K :

$$\Delta\theta_v = 25^\circ(B/D - 2,5)(K - 1).$$

Принимается: $B/D = 3,0$ для $B/D > 3,0$ и $K = 1,5$ для $K > 1,5$. Величина $\Delta\theta_v$ округляется до целого числа;

.2 для угла, соответствующего наибольшему плечу диаграммы, — на величину, равную половине уменьшения угла заката;

.3 для земснарядов неограниченного района плавания снижение углов θ_m и θ_v не допускается.

Глава 3.9. СУДА ДЛИНОЙ МЕНЕЕ 24 М

3.9.1 При расчете плеч остойчивости формы допускается учитывать только рубки первого яруса, удовлетворяющие требованиям 1.4.2.3.1 и имеющие либо дополнительный выход на вышележащую палубу, либо выходы на оба борта.

3.9.2 Остойчивость по критерию погоды не проверяется. Однако эксплуатация судов должна допускаться с ограничениями по удаленности от места убежища и условиям волнения.

Для судов малых размерений должны быть установлены и указаны в Информации ограничения по району и условиям плавания.

.1 Судам длиной менее 15 м и пассажирским судам длиной менее 24 м может быть установлен ограниченный район плавания III.

Судам длиной от 15 до 20 м, за исключением пассажирских, может быть установлен район плавания не выше ограниченного II.

Судам длиной от 20 до 24 м, за исключением пассажирских, может быть установлен район плавания не выше ограниченного I.

.2 Непассажирским судам длиной менее 15 м разрешается выход и нахождение в море при интенсивности волнения не более 4 баллов, судам длиной от 15 до 20 м — не более 5 баллов; судам длиной от 20 до 24 м — не более 6 баллов.

.3 Пассажирским судам длиной менее 20 м разрешается выход и нахождение в море при интенсивности волнения не более 3 баллов; судам длиной от 20 до 24 м — не более 4 баллов.

.4 С учетом остойчивости и мореходности судов и в зависимости от надежности обеспечения района эксплуатации метеорологическими прогнозами и наличия опыта эксплуатации в том же районе судов подобного типа и аналогичных или близких размерений Регистр может изменять ограничения по району плавания и допустимой интенсивности волнения, приведенные в 3.9.2.1 — 3.9.2.3.

.5 При установлении предельно допустимой интенсивности волнения для малых судов, базирующихся на судах-носителях (например, малых рыболовных судов-ловцов, транспортируемых плавбазой), помимо указанного в 3.9.2.2 и 3.9.2.3, должна учитываться предельная интенсивность волнения, при которой возможен их безопасный подъем на борт судна-носителя.

.6 В зонах особого режима волнения должны вводиться по усмотрению Регистра дополнительные ограничения.

К зонам особого режима волнения относятся: зоны прибойного (разрушающегося) волнения; зоны местного резкого увеличения высоты и крутизны волн (бары в устьях рек, волнение, именуемое «толчеей», и т.п.).

Зоны особых режимов волнения устанавливаются по данным местных гидрометеорологических и гидрографических учреждений.

3.9.3 Для судов с $B/D > 2$ допускаемое уменьшение угла заката определяется по формуле (2.2.2.1) для постоянного значения $K = 1,5$.

3.9.4 Обрыв диаграммы статической остойчивости при угле заливания, разрешаемый 2.2.4, при углах крена менее 40° не допускается.

3.9.5 Диаграмма статической остойчивости рыболовного судна в условиях промысла при варианте нагрузки, указанном в 3.5.4, может не отвечать требованиям 2.2.1 к максимальному плечу и 2.2.4 к условному углу заката. Максимальное плечо диаграммы статической остойчивости при этом варианте нагрузке должно быть не менее 0,2 м.

3.9.6 Исправленная начальная метацентрическая высота при всех вариантах нагрузки должна быть не менее 0,5 м, за исключением «судна порожнем» (см. 2.3.1) и рыболовных судов при варианте нагрузке 3.5.4, для которых она должна быть не менее 0,35 м.

3.9.7 Начальная остойчивость рыболовных судов, выбирающих сети и улов при помощи грузовых стрел, должна быть (в том числе при варианте нагрузке 3.5.4) достаточной для того, чтобы угол статического крена судна при работе с сетями и грузовой стрелой при максимальном возможном вылете стрелы не превысил 10° или угла, при котором палуба входит в воду (смотря по тому, что меньше).

3.9.8 Эксплуатация судов в условиях возможного обледенения, как правило, не должна допускаться.

Если по роду работы и назначению не может быть полностью исключена возможность попадания судов в условия обледенения, числовые значения начальной метацентрической высоты и других параметров диаграмм статической остойчивости, построенных с учетом обледенения, должны быть не менее указанных в гл. 2.2, 3.9.3, 3.9.4 и 3.9.6.

3.9.9 В Информацию об остойчивости должны быть внесены указания о допустимых скорости судна и угле перекладки руля на циркуляции. Допустимые скорость и угол перекладки руля при выходе на циркуляцию определяются опытным путем во время сдаточных испытаний

головных судов из условия, что крен судна на установившейся циркуляции не должен превышать:

.1 для непассажирских судов — угла, при котором палуба надводного борта входит в воду, или 12° , смотря по тому, что меньше;

.2 для пассажирских судов с учетом совместного действия имитированного кренящего момента от скопления пассажиров на одном борту (определенного в соответствии с 3.1.2) — угла, при котором палуба надводного борта входит в воду, или 15° , смотря по тому, что меньше.

Регистр может предъявлять требование 3.9.9.2 к остойчивости непассажирских судов (например, при перевозке людей, не входящих в состав штатного экипажа судна).

На суда длиной менее 24 м требования 3.1.3 и 3.1.4 не распространяются.

3.9.10 Начальная остойчивость пассажирских судов должна быть проверена по требованию 3.1.2. При этом угол крена от скопления пассажиров у одного борта должен быть не более угла, при котором до входа палубы в воду остается 0,1 м надводного борта, или 12° , смотря по тому, что меньше.

Если необходимо, требование 3.1.2 может предъявляться Регистром к остойчивости непассажирских судов (например, при перевозке людей, не входящих в состав штатного экипажа судна). В этом случае крен определяется с учетом перемещения к одному борту всех находящихся на судне людей, не связанных с управлением судна.

3.9.11 В Информацию об остойчивости должно быть внесено указание о том, что при ходе на попутном волнении при длине волны, равной или превышающей длину судна, скорость судна v_s , уз, не должна быть больше вычисляемой по формуле

$$v_s = 1,4\sqrt{L},$$

где L — длина судна, м.

3.9.12 Применение требований гл. 3.7 к остойчивости буксиров длиной менее 24 м является предметом специального рассмотрения Регистром в каждом случае.

Глава 3.10. КОНТЕЙНЕРОВОЗЫ

3.10.1 При расчетах остойчивости контейнеровозов положение центра тяжести каждого контейнера по высоте принимается равным половине высоты контейнера данного типа.

3.10.2 Остойчивость контейнеровозов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно с наибольшим числом контейнеров при массе каждого контейнера с грузом, равной одной и той же части максимальной массы брутто для каждого типа контейнеров с полными

запасами и, если необходимо, с жидким балластом при осадке по летнюю грузовую марку;

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10 % запасов;

.3 судно с наибольшим числом контейнеров при массе каждого контейнера с грузом, равной 0,6 максимальной массы брутто для каждого типа контейнеров, с полными запасами, и, если необходимо, с жидким балластом;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.5 судно с контейнерами при массе каждого контейнера с грузом, равной максимальной массе брутто для каждого типа контейнеров, с полными запасами, и если необходимо, с жидким балластом при осадке по летнюю грузовую марку;

.6 судно, как в пятом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.7 судно с наибольшим числом порожних контейнеров, с полными запасами и с жидким балластом;

.8 судно, как в седьмом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.9 судно без груза, с полными запасами;

.10 судно, как в девятом варианте нагрузки, но с 10% запасов.

При выборе схемы размещения контейнеров на судне в указанных выше вариантах нагрузки следует учитывать допустимые нагрузки на конструкцию судна.

3.10.3 Если, кроме указанных в 3.10.2, заданием предусматриваются иные варианты нагрузки, остойчивость контейнеровозов проверяется также для этих вариантов, с полными запасами и с 10% запасов, если необходимо, с жидким балластом.

3.10.4 Остойчивость контейнеровозов для любого варианта нагрузки с контейнерами должна быть такой, чтобы определенный по диаграмме статической остойчивости угол крена на циркуляции или под действием постоянного бокового ветра был не более половины угла, при котором верхняя палуба входит в воду; во всяком случае угол крена не должен превышать 15° .

По согласованию с Регистром в случаях, когда палубный груз контейнеров размещается только на крышках грузовых люков, вместо угла входа кромки верхней палубы может приниматься меньший из углов входа в воду верхней кромки комингса люка или входа контейнера в воду (в случае, когда контейнеры выходят за пределы этого комингса).

3.10.5 Кренящий момент на циркуляции, кН·м, вычисляется по формуле

$$M = \frac{0,037\Delta v_s^2}{L} (z_g - \frac{d}{2}), \quad (3.10.5)$$

где v_s — скорость судна перед выходом на маневр, уз.

3.10.6 Кренящий момент от давления ветра, используемый при определении угла крена согласно 3.10.4, следует вычислять по формуле (2.1.2.1), в которой p_v принимается равным 0,6 указанного в табл. 2.1.2.2 для судов неограниченного района плавания.

3.10.7 Все расчеты угла крена под действием бокового ветра или циркуляции должны проводиться без учета обледенения, но с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с 1.4.7.

3.10.8 Исправленная начальная метацентрическая высота контейнеровозов при вариантах нагрузки с контейнерами без учета обледенения должна быть не менее 0,15 м.

3.10.9 Контейнеровозы должны быть оборудованы цистернами или другими одобренными Регистром специальными устройствами, позволяющими контролировать начальную остойчивость судна с учетом одобренных Регистром требований к эксплуатационному кренованию.

3.10.10 Требования настоящей главы применимы для других типов судов, приспособленных для перевозки на палубе грузов в контейнерах.

Если, следуя указаниям 3.10.2.1 и 3.10.2.5, невозможно загрузить судно по летнюю грузовую марку, то можно рассмотреть судно в этих вариантах нагрузки при максимальной возможной осадке.

Глава 3.11. СУДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.11.1 Настоящая глава распространяется на суда обеспечения длиной от 24 до 100 м. Если длина судна обеспечения более 100 м, требования к его остойчивости подлежат специальному рассмотрению Регистром.

3.11.2 Остойчивость судов обеспечения должна проверяться с учетом сопутствующего накрениению дифферента.

3.11.3 Остойчивость судов обеспечения в дополнение к случаям, перечисленным в 1.4.8.2, должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

1 судно с полными запасами и полным палубным грузом, обладающим наибольшим предусмотренным заданием удельным погрузочным объемом, в наихудшем случае распределения остальной части груза (при перевозке труб на палубе — с учетом воды в трубах);

2 судно, как в первом варианте, но с 10% запасов.

3.11.4 Объем воды V_a , который задерживается в перевозимых на палубе трубах, определяется согласно формуле (3.11.4) в зависимости от общего объема V_{at} штабеля и отношения надводного борта на миделе f к длине судна L . Объем

штабеля труб принимается как сумма внутренних объемов труб и пространств между ними.

$$V_a = \begin{cases} 0,3 V_{at}, & \text{если } \frac{f}{L} \leq 0,015; \\ \left(0,5 - \frac{40 f}{3 L}\right) V_{at}, & \text{если } 0,015 < \frac{f}{L} < 0,03; \\ 0,1 V_{at}, & \text{если } \frac{f}{L} \geq 0,03. \end{cases} \quad (3.11.4)$$

Вопрос об уменьшении расчетного количества воды в трубах при наличии на их торцах заглушек или при высоте штабеля труб более 0,4 осадки судна решается по согласованию с Регистром.

3.11.5 Для судов обеспечения, имеющих $B/D > 2$, допускается уменьшение угла, соответствующего максимальному плечу диаграммы статической остойчивости, до 25° , а угла заката диаграммы — до 50° ; при этом максимальное плечо l_{max} , м, и критерий погоды K должны быть не менее наибольших величин, определяемых по следующим формулам:

$$\begin{aligned} l_{max} &\geq 0,25 + 0,005(60^\circ - \theta_v) \\ \text{или } l_{max} &\geq 0,25 + 0,01(30^\circ - \theta_m); \\ K &\geq 1 + 0,1(30^\circ - \theta_m) \\ \text{или } K &\geq 1 + 0,05(60^\circ - \theta_v). \end{aligned}$$

3.11.6 При расчете обледенения верхняя поверхность палубного груза рассматривается как палуба, а проекция его боковой поверхности над фальшбортом — как часть расчетной площади парусности. Норма обледенения принимается в соответствии с гл. 2.4.

3.11.7 Для судов обеспечения, эксплуатирующихся в районах, где возможно обледенение, в расчетах остойчивости при перевозке труб на палубе обледенение и воду в трубах следует учитывать одновременно. Обледенение труб, перевозимых на палубе, следует определять по следующей схеме:

масса льда $M_{л}$ внутри штабеля труб определяется по формуле

$$M_{л} = \sum_{i=1}^k m_{ли} n_i,$$

где $m_{ли}$ — масса льда, намерзающего на одной трубе, принимается по табл. 3.11.7;

n_i — количество труб i -го диаметра;

k — количество типоразмеров труб по диаметру.

При расчете массы льда на наружных сторонах штабеля труб площадь верхней и боковой поверхностей должна определяться с учетом криволинейности поверхности труб в штабеле. Норма обледенения принимается в соответствии с гл. 2.4.

Таблица 3.11.7

Диаметр трубы, м	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Масса льда на одну трубу, кг	0,2	2,1	26,7	125	376	899	1831
Примечание. Для труб промежуточных диаметров масса льда определяется интерполяцией.							

3.11.8 Суда обеспечения, предназначенные также для производства буксировочных работ, должны удовлетворять требованиям [гл. 3.7](#).

Кроме того, суда должны иметь средства для быстрой отдачи буксирного троса.

3.11.9 Суда обеспечения, предназначенные также для подъема якорей буровой установки, должны удовлетворять требованиям [4.1.7.1.1](#) и [4.1.7.1.4](#). При этом кренящий момент от давления ветра M_v и амплитуда качки судна обеспечения определяются по методикам, согласованным с Регистром.

Глава 3.12. СУДА СМЕШАННОГО (РЕКА-МОРЕ) ПЛАВАНИЯ

3.12.1 Остойчивость судов смешанного (река - море) плавания (районы плавания II СП и III СП согласно [2.2.5 части I «Классификация»](#)) должна удовлетворять требованиям разд. 1 и 2, а также дополнительным требованиям разд. 3 (в зависимости от назначения судна).

Нормативные значения давления ветра и множителя Y принимаются как для судов ограниченного района плавания II с учетом 3.12.5.

Кроме того, остойчивость сухогрузных судов ограниченного района плавания II СП должна проверяться по критерию ускорения в соответствии с 3.12.3.

3.12.2 Остойчивость сухогрузных и наливных судов.

1 Остойчивость сухогрузных судов должна проверяться при вариантах нагрузки, указанных в [гл. 3.2](#), а также при частичном заполнении трюмов тяжелыми грузами (рудой, металлоломом и т.п.) при осадке по грузовую марку.

2 Остойчивость наливных судов должна проверяться при вариантах нагрузки, указанных в [гл. 3.4](#).

3.12.3 Остойчивость по критерию ускорения K^* считается приемлемой, если в рассматриваемом состоянии нагрузки расчетное ускорение (в долях g) не превышает допустимого значения, т.е. выполняется условие

$$K^* = 0,3/a_{\text{расч}} \geq 1 \quad (3.12.3)$$

где $a_{\text{расч}}$ — расчетное ускорение (в долях g), определяемое по формуле

$$a_{\text{расч}} = 1,1 \cdot 10^{-3} B m^2 \theta_r.$$

Здесь $m = m_0/\sqrt{h_0}$ — нормируемая частота собственных колебаний судна;

m_0 — коэффициент, определяемый по табл. 3.12.3 в зависимости от $\frac{h_0}{\sqrt[3]{V}} \frac{B}{z_g}$;

θ_r — расчетная амплитуда качки, определяемая в соответствии с указаниями [2.1.3](#) и 3.12.5, град;

V — водоизмещение судна, m^3 .

Таблица 3.12.3

Коэффициент m_0			
$\frac{h_0}{\sqrt[3]{V}} \frac{B}{z_g}$;	m_0	$\frac{h_0}{\sqrt[3]{V}} \frac{B}{z_g}$;	m_0
0,10	0,34	1,0	1,96
и менее		1,5	2,45
0,15	0,42	2,0	2,69
0,25	0,64	2,5	2,86
0,50	1,13	3,0	2,94
0,75	1,58	и более	

3.12.4 В отдельных случаях по обоснованному представлению судовладельца Регистр может допустить эксплуатацию судна при критерии ускорения $K^* < 1$. В этих случаях вводится дополнительное ограничение по высоте волны. При этом высота волны 3%-ной обеспеченности определяется в зависимости от критерия K^* по табл. 3.12.4. Конкретные варианты нагрузки при $K^* < 1$ должны быть приведены в Информации об остойчивости.

Таблица 3.12.4

K^*	1,0 и более	1,0 — 0,75	0,75 и менее
Высота волны 3%-ной обеспеченности, м	6,0	5,0	4,0

3.12.5 При вычислении амплитуд качки судов смешанного плавания, имеющих параметры $\sqrt{h_0}/B > 0,13$ и $B/d > 3,5$, множители Y и X_1 следует принимать по табл. 3.12.5-1 и 3.12.5-2 соответственно.

В обоснованных случаях амплитуда качки для судов ограниченного района плавания III СП может быть снижена по согласованию с Регистром.

Таблица 3.12.5-1

Множитель Y

$\sqrt{h_0}/B$	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2 и более
Y	32,0	32,5	33,0	33,5	34,0	34,2	34,5	34,8

Таблица 3.12.5-2

Множитель X_1

B/d	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0 и более
X_1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,86	0,92	0,97	1,0

Раздел 4. ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ ПЛАВУЧИХ КРАНОВ, ТРАНСПОРТНЫХ ПОНТОНОВ, ДОКОВ И СТОЕЧНЫХ СУДОВ

Глава 4.1. ПЛАВУЧИЕ КРАНЫ

4.1.1 Рабочие условия.

Работа плавучего крана (проведение грузоподъемных операций и перевозка грузов на палубе) допускается в пределах ограниченных районов плавания II и III.

4.1.2 Состояние нагрузки.

4.1.2.1 В рабочем состоянии остойчивость плавучего крана должна проверяться без учета обледенения при следующих вариантах нагрузки:

.1 с полным грузом на гаке при максимальном грузовом моменте:

- с полным грузом, с полными запасами;
- с полным грузом, с 10% запасов;
- без груза, с полными запасами;
- без груза, с 10% запасов;

.2 без груза на гаке, при самом высоком положении стрелы:

- с полным грузом, с полными запасами;
- с полным грузом, с 10% запасов;
- без груза, с полными запасами;
- без груза, с 10% запасов;

.3 при обрыве груза.

Положение стрелы поворотного крана принимается в плоскости, перпендикулярной к диаметральной.

У неповоротных кранов, предназначенных для работы со стрелой, расположенной в продольной плоскости, учитывается возможная несимметричность нагрузки на гаке, если она допускается конструкцией крана. Расчетное положение центра тяжести находящегося на гаке груза принимается в точке подвеса его к стреле.

При обрыве груза остойчивость проверяется для наихудшего, в отношении остойчивости, ва-

рианта нагрузки с грузом на гаке с учетом возможного несимметричного расположения груза на палубе.

4.1.2.2 При переходе остойчивость плавучего крана должна проверяться с учетом обледенения, со стрелой, установленной по-походному, при следующих вариантах нагрузки:

- .1 с полным грузом, с полными запасами;
- .2 с полным грузом, с 10% запасов;
- .3 без груза, с полными запасами;
- .4 без груза, с 10% запасов.

4.1.2.3 В нерабочем состоянии остойчивость плавучего крана должна проверяться с учетом обледенения для наихудшего, в отношении остойчивости, варианта нагрузки, указанного в 4.1.2.1.2.

4.1.3 Расчет остойчивости формы.

Расчеты плеч остойчивости формы должны выполняться с учетом начального дифферента.

4.1.4 Расчет парусности.

4.1.4.1 Расчетной площадью элемента парусности A_{vi} является:

.1 для конструкций со сплошными стенками, палубных механизмов, устройств и т.п. — площадь проекции, ограниченная контуром конструкции, механизма, устройства и т.п.;

.2 для решетчатой конструкции — площадь проекции, ограниченная контуром конструкции за вычетом проемов между ее деталями;

.3 для конструкции, состоящей из нескольких балок одинаковой высоты, расположенных одна за другой (рис.4.1.4.1.3):

площадь проекции передней балки, если расстояние между ними менее высоты передней балки;

площадь проекции передней балки полностью и 50% площадей проекций последующих балок,

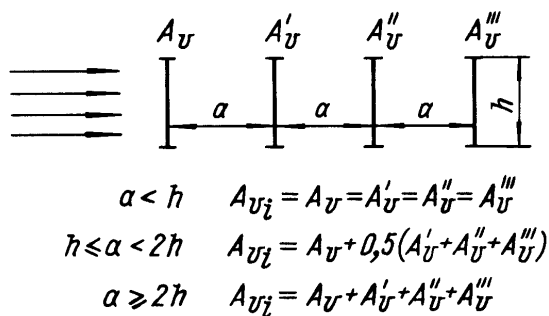


Рис. 4.1.4.1.3

если расстояние между ними равно высоте балки или более, но менее удвоенной ее высоты;

площадь проекции всех балок полностью, если расстояние между ними равно удвоенной высоте балки или более.

При неодинаковой высоте балок части последующих балок, не перекрывающиеся предшествующими, учитываются полностью.

4.1.4.2 Расчетное плечо парусности z_v , м, вычисляется по формуле

$$z_v = \frac{\sum k_i n_i A_{vi} z_i}{\sum k_i n_i A_{vi}}, \quad (4.1.4.2)$$

где z_i — возвышение над ватерлинией центров тяжести площадей A_{vi} , входящих в данную зону.

Величину z_v допускается определять с учетом дифферента.

4.1.4.3 Аэродинамический коэффициент обтекания k_i для элементов парусности принимается по табл. 4.1.4.3.

4.1.4.4 Коэффициент зоны n_i , учитывающий изменение скоростного напора ветра, принимается по табл. 4.1.4.4 в зависимости от высоты расположения центра тяжести площади зоны парусности над ватерлинией.

4.1.4.5 Для каждого состояния плавучего крана (рабочее, нерабочее, переход, перегон) парусность несплошных поверхностей (лееров, рангоута, такелажа и разных мелких предметов) рекомендуется учитывать путем увеличения на 2% максимальной суммарной площади парусности сплошных поверхностей (с учетом коэффициентов k_i и n_i) и на 5% статического момента этой площади.

В условиях обледенения это увеличение принимается соответственно 4 и 10% или 3 и 7,5% в зависимости от нормы обледенения.

При этом значения площадей парусности несплошных поверхностей и статических моментов этих площадей принимаются постоянными для всех вариантов нагрузки соответствующего состояния.

4.1.4.6 Расчетная площадь парусности груза на гаке определяется по его фактическому контуру с учетом его аэродинамического коэффициента

Таблица 4.1.4.3

Аэродинамический коэффициент обтекания k_i	
Элементы парусности	k_i
Фермы и сплошные балки	1,4
Надводная часть корпуса, коробчатые конструкции с гладкими наружными поверхностями, прямоугольные кабины, палубные механизмы и мелкие детали на палубе, противовесы	1,2
Конструкции из труб (в зависимости от произведения расчетного скоростного напора ветра q , Па, на квадрат диаметра трубы d_i , м):	
при $qd_i^2 \leq 10$ Н	1,2
при $qd_i^2 \geq 15$ Н	0,7
Грузовые канаты:	
при $d_k \leq 20$ мм	1,2
при $d_k > 20$ мм	1,0
Груз (если нет данных для обоснованного изменения коэффициента обтекания)	1,2
Примечания: 1. При промежуточных значениях qd_i^2 значения k_i определяются линейной интерполяцией. 2. Значения коэффициента k_i для элементов конструкции, не указанных в таблице, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.	

Таблица 4.1.4.4

Коэффициент зоны n_i			
Высота над ватерлинией (граница зоны), м	n_i	Высота над ватерлинией (граница зоны), м	n_i
До 10	1,0	50 — 60	1,75
10 — 20	1,25	60 — 70	1,84
20 — 30	1,4	70 — 80	1,94
30 — 40	1,55	80 — 90	2,02
40 — 50	1,69	90 — 100	2,1

и максимальной высоты подъема, т.е. аналогично 4.1.4.1 с учетом 4.1.4.3 и 4.1.4.4.

Центр приложения ветровой нагрузки на поднимаемый груз должен приниматься в точке подвеса груза к стреле.

При отсутствии фактических данных расчетная площадь парусности груза на гаке принимается по табл. 4.1.4.6.

Таблица 4.1.4.6
Площадь парусности груза на гаке kA_{vi}

Масса груза, т	kA_{vi} , м ²	Масса груза, т	kA_{vi} , м ²
10	12	200	64
20	19	225	67
32	24	250	72
40	26	280	75
50	30	320	85
63	34	400	96
80	38	500	108
100	43	630	127
125	48	710	135
140	54	800	142
160	58	900	150
180	60	1000	157

Примечание. Промежуточные значения kA_{vi} определяются линейной интерполяцией.

4.1.5 Расчет амплитуды качки.

4.1.5.1 Амплитуда качки плавучего крана, град, вычисляется по формуле

$$\theta_r = X_{1,2} X_3 Y + \Delta\theta_r, \quad (4.1.5.1-1)$$

где $X_{1,2}$, X_3 — безразмерные множители;

Y — множитель, град;

$\Delta\theta_r$ — поправка, учитывающая возвышение центра тяжести плавучего крана над ватерлинией, град.

Множитель $X_{1,2}$ принимается по табл. 4.1.5.1-1 в зависимости от отношений $B/(C_B d)$ и $h_{3\%}/\sqrt{C_B B d}$.

Высота волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$ принимается в соответствии с интенсивностью волнения, при котором допускается работа крана (рабочее состояние), либо в зависимости от района плавания по табл. 4.1.10.2 (переход, перегон).

Множитель X_3 принимается по табл. 4.1.5.1-2.

Множитель Y принимается по табл. 4.1.5.1-3 в зависимости от характеристики F .

Характеристика F вычисляется по формуле

$$F = n \sqrt{\frac{h_0}{B}} \sqrt[4]{C_B B d}, \quad (4.1.5.1-2)$$

где n — коэффициент, равный:

0,414 — для плавучего крана со стрелой, развернутой параллельно диаметральной плоскости;

Таблица 4.1.5.1-1

Множитель $X_{1,2}$

$\frac{B}{C_B d}$		9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0	14,0
$X_{1,2}$	$\frac{h_{3\%}}{\sqrt{C_B B d}} \geq 0,50$	1,48	1,38	1,29	1,23	1,17	1,13	1,09	1,03	0,99
	$\frac{h_{3\%}}{\sqrt{C_B B d}} \leq 0,25$	1,98	1,83	1,68	1,54	1,42	1,31	1,22	1,08	0,97

Примечание. При $0,25 < \frac{h_{3\%}}{\sqrt{C_B B d}} < 0,50$ значение множителя $X_{1,2}$ определяется линейной интерполяцией.

Таблица 4.1.5.1-2

Множитель X_3

F	$h_{3\%}/\sqrt{C_B B d}$											
	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
0,12	0,01	0,02	0,04	0,06	0,1	0,2	0,35	0,57	0,81	1,0	1,15	1,21
0,13	0,01	0,03	0,04	0,08	0,15	0,28	0,45	0,67	0,86	1,0	1,12	1,16
0,14	0,02	0,03	0,05	0,11	0,2	0,36	0,55	0,74	0,89	1,0	1,09	1,14
0,15	0,02	0,04	0,06	0,14	0,27	0,47	0,66	0,8	0,92	1,0	1,07	1,11
0,16	0,03	0,05	0,09	0,19	0,34	0,56	0,74	0,85	0,94	1,0	1,05	1,09
0,17	0,03	0,07	0,12	0,25	0,45	0,66	0,79	0,88	0,95	1,0	1,04	1,08
0,18	0,04	0,09	0,16	0,33	0,55	0,72	0,83	0,9	0,96	1,0	1,03	1,06
0,19	0,05	0,11	0,2	0,43	0,63	0,77	0,86	0,92	0,97	1,0	1,03	1,06
0,20	0,06	0,13	0,25	0,51	0,7	0,81	0,88	0,93	0,98	1,0	1,02	1,05
0,21	0,07	0,16	0,3	0,59	0,75	0,84	0,9	0,94	0,98	1,0	1,02	1,04
0,22	0,09	0,18	0,35	0,64	0,79	0,86	0,91	0,95	0,98	1,0	1,02	1,04
0,23	0,10	0,22	0,4	0,69	0,81	0,88	0,92	0,95	0,98	1,0	1,02	1,04
0,24	0,11	0,25	0,44	0,73	0,83	0,89	0,93	0,95	0,98	1,0	1,02	1,03
0,25	0,13	0,28	0,48	0,76	0,84	0,9	0,93	0,95	0,98	1,0	1,02	1,03

Примечание. Промежуточные значения множителя X_3 определяются линейной интерполяцией.

0,331 — для плавучего крана со стрелой, развернутой перпендикулярно к диаметральной плоскости.

Таблица 4.1.5.1-3

Множитель Y

F	Y , град	F	Y , град
0,14	34,2	0,2	20,4
0,15	32,4	0,21	18,7
0,16	30,1	0,22	17,0
0,17	27,3	0,23	15,5
0,18	24,8	0,24	14,3
0,19	22,6		

Поправка $\Delta\theta_r$, град, вычисляется по формуле

$$\Delta\theta_r = 68 \frac{h_{3\%}}{\sqrt{C_B B d}} F \left[\frac{z_g - d}{\sqrt{C_B B d}} - 0,41 \left(\frac{B}{\sqrt{C_B B d}} - 2,1 \right) \right]. \quad (4.1.5.1-3)$$

4.1.5.2 Если амплитуда качки плавучего крана при переходе θ_r , определенная согласно 4.1.5.1, превышает угол входа палубы в воду θ_d или угол выхода середины скулы на мидель-шпангоуте из воды θ_b , расчетная амплитуда качки, град, определяется по формулам:

$$\text{1 при } \theta_d < \theta_r \leq \theta_b \quad \theta'_r = (\theta_d + 5\theta_r)/6; \quad (4.1.5.2.1)$$

$$\text{2 при } \theta_b < \theta_r \leq \theta_d \quad \theta'_r = (\theta_b + 5\theta_r)/6; \quad (4.1.5.2.2)$$

$$\text{3 при } \theta_r > \theta_b \text{ и } \theta_r > \theta_d \quad \theta'_r = (\theta_d + \theta_b + 4\theta_r)/6. \quad (4.1.5.2.3)$$

4.1.5.3 Амплитуда качки может определяться по данным модельных испытаний.

4.1.6 Учет обледенения.

Масса льда на квадратный метр площадей, расположенных выше 10 м над ватерлинией, принимается вдвое меньше, чем указано в 2.4.3—2.4.5.

Площадь и возвышение центра парусности определяются при этом следующим образом:

1 для варианта нагрузки с минимальной осадкой из проверяемых в соответствии с 4.1.2.2;

2 для варианта нагрузки, выбранного для проверки остойчивости в соответствии с 4.1.2.3.

4.1.7 Остойчивость плавучего крана в рабочем состоянии.

4.1.7.1 Остойчивость плавучего крана считается достаточной:

1 если угол крена от совместного действия начального кренящего момента (от груза на гаке или противовеса при отсутствии груза и т.п.), статического действия ветра и качки не превышает угла, при котором обеспечивается надеж-

ная работа крана (см.4.1.7.2), или угла, при котором кромка палубы входит в воду или середина скулы на мидель-шпангоуте выходит из воды, в зависимости от того, какой из них меньше. Во всяком случае этот угол не должен превышать 8° для плавучих кранов, предназначенных для работы на волнении, и 6° для плавучих кранов, работа которых на волнении не предусмотрена. При этом вертикальное отстояние отверстий, определяющих угол заливания в рабочем состоянии, от действующей ватерлинии должно быть не менее 600 мм.

Для плавучих кранов, у которых надежность работы крана обеспечивается при больших углах, допустимый угол крена является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром;

2 если максимальное плечо диаграммы статической остойчивости не менее 1,0 м при угле крена не менее 14° и предел положительной статической остойчивости (закат диаграммы) не менее 25° ;

3 если опрокидывающий момент M_c , определенный с учетом совместного действия обрыва груза и качки, по крайней мере в два раза больше кренящего момента от давления ветра M_v ;

4 если угол динамического крена от совместного действия обрыва груза, ветра и качки по крайней мере на 1° меньше угла заливания в рабочем состоянии.

4.1.7.2 Угол крена, при котором обеспечивается надежная работа крана, должен соответствовать техническим условиям на поставку крана.

4.1.7.3 Угол крена, град, от совместного действия начального кренящего момента, статического действия ветра и качки вычисляется по формуле

$$\theta_{d2} = \theta_0 + \theta_s + \theta_r, \quad (4.1.7.3-1)$$

где θ_0 и θ_s вычисляются по формулам:

$$\theta_0 = 57,3 y_g / h, \quad (4.1.7.3-2)$$

$$\theta_s = 57,3 M_v / (h g \Delta). \quad (4.1.7.3-3)$$

θ_r определяется согласно 4.1.5.1.

Для плавучих кранов, не работающих на волнении, угол θ_r принимается равным нулю.

Углы θ_0 , θ_s и θ_r принимаются совпадающими по направлению.

4.1.7.4 Кренящий момент M_v , кН·м, вычисляется при нулевом крене плавучего крана по формуле

$$M_v = 0,15(z_v + f_1 \sqrt{C_B B d}) \Sigma k_i n_i A_{vi}. \quad (4.1.7.4)$$

4.1.7.5 Коэффициент f_1 принимается по табл. 4.1.7.5 в зависимости от отношения $B/\sqrt{C_B B d}$ и угла θ_0 .

4.1.7.6 В обоснованных случаях по согласованию с Регистром допускается вводить дополни-

Таблица 4.1.7.5

Коэффициент f_1

$\frac{B}{\sqrt{C_B B d}}$	θ_0 , град					
	0	2	4	6	8	10
2,0	0,43	0,44	0,42	0,36	0,27	0,18
2,2	0,64	0,67	0,62	0,47	0,33	0,22
2,4	0,88	0,96	0,82	0,58	0,39	0,26
2,6	1,18	1,28	1,02	0,69	0,46	0,31
2,8	1,53	1,68	1,22	0,80	0,52	0,35
3,0	1,95	2,06	1,43	0,91	0,58	0,39
3,2	2,43	2,48	1,64	1,02	0,64	0,43
3,4	2,99	2,89	1,87	1,13	0,71	0,48
3,6	3,62	3,30	2,09	1,24	0,77	0,52
3,8	4,32	3,71	2,33	1,35	0,83	0,56

Примечание. Промежуточные значения f_1 определяются линейной интерполяцией.

тельные ограничения по погоде при выполнении отдельных грузоподъемных операций. В этом случае при проверке остойчивости по 4.1.7.1 расчетные скоростной напор ветра и высота волны принимаются по табл. 4.1.7.6 в соответствии с назначенными ограничениями.

Таблица 4.1.7.6

Скоростной напор ветра q и высота волны $h_{3\%}$

Назначенное ограничение ветра, баллы	q , кПа	Назначенное ограничение волнения, баллы	$h_{3\%}$, м
1	0,01	—	—
2	0,02	1	0,25
3	0,03	2	0,75
4	0,05	3	1,25
5	0,09	4	2,0

4.1.7.7 Угол крена плавучего крана до обрыва груза θ'_{d2} принимается равным сумме углов от груза на гаке и несимметричного расположения груза на палубе θ_0 и амплитуды качки θ_r минус угол крена θ_s от действия ветра. Рекомендуемый способ определения опрокидывающего момента и угла динамического крена приводится в 1.3.1 приложения 2.

4.1.7.8 Допускается по согласованию с Регистром кренящий момент M_v определять с учетом влияния швартовных или якорных связей.

4.1.7.9 Если испытания крана производятся при нагрузке, превышающей номинальную, остойчивость плавкрана проверяется для соответствующего варианта нагрузки и при этом к удовлетворению Регистра должно быть показано, что безопасность плавучего крана против опрокидывания обеспечивается.

4.1.8 Остойчивость плавучего крана при переходе.

4.1.8.1 Остойчивость плавучего крана считается достаточной:

1 если максимальное плечо диаграммы статической остойчивости не менее 1,5 м при угле крена не менее 15° и предел положительной статической остойчивости (закат диаграммы) не менее 45° ;

2 если опрокидывающий момент M_c , определенный с учетом качки, не менее кренящего момента M_v .

4.1.8.2 Кренящий момент M_v , кН·м, вычисляется по формуле

$$M_v = 0,6q(z_v + \frac{f_1}{2}\sqrt{C_B B d}) \sum k_i n_i A_{vi}, \quad (4.1.8.2)$$

где q — скоростной напор ветра, кПа.

Рекомендуемый способ определения опрокидывающего момента M_c приводится в 1.3.2 приложения 2.

4.1.8.3 Коэффициент f_1 определяется согласно 4.1.7.5 при $\theta_0 = 0$.

4.1.8.4 Скоростной напор ветра q и расчетная высота волны $h_{3\%}$ принимаются по табл. 4.1.10.2.

Если плавучий кран предназначен для эксплуатации в конкретном географическом районе, величины q и $h_{3\%}$ по согласованию с Регистром могут быть приняты для этого района.

4.1.9 Остойчивость плавучего крана в нерабочем состоянии.

4.1.9.1 Остойчивость плавучего крана считается достаточной, если при варианте нагрузки согласно 4.1.2.3 максимальный восстанавливающий момент, определенный без учета качки, по крайней мере в 1,5 раза превышает кренящий момент от статического действия ветра.

4.1.9.2 Кренящий момент вычисляется по формуле (4.1.8.2) при $q = 1,30$ кПа.

Рекомендуемый способ определения максимального восстанавливающего момента приводится в 1.3.3 приложения 2.

4.1.10 Остойчивость плавучего крана при перегоне.

4.1.10.1 Если плавучий кран перегоняется вне установленного района плавания, то должен быть разработан проект перегона, который в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

4.1.10.2 Остойчивость плавучего крана должна проверяться с учетом обледенения для вариантов нагрузки, предусмотренных в 4.1.2.2, с учетом подготовки, оговоренной проектом перегона (в том числе возможного частичного или полного демонтажа крана), и считается достаточной, если удовлетворяет требованиям, указанным в 4.1.8 для условий районов перегона.

Расчетные скоростной напор ветра и высота волны принимаются по табл. 4.1.10.2.

Таблица 4.1.10.2
Скоростной напор ветра q и высота волны $h_{3\%}$

Район плавания, через который совершается перегон	q , кПа	$h_{3\%}$, м
Ограниченный I	1,00	5,83
Ограниченный II	0,80	5,83
Ограниченный III	0,60	По усмотрению Регистра в каждом случае

Глава 4.2. ТРАНСПОРТНЫЕ ПОНТОНЫ

4.2.1 Настоящая глава распространяется на транспортные понтоны с отношением $B/D \geq 3$ и коэффициентом общей полноты 0,9 и более.

4.2.2 Состояние нагрузки.

4.2.2.1 Остойчивость транспортного понтона должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

- .1 с полным грузом;
- .2 без груза;
- .3 с полным грузом и обледенением.

4.2.2.2 При перевозке лесного груза расчет устойчивости должен производиться с учетом возможного увеличения массы лесного груза вследствие его намокания в соответствии с 3.3.7.

4.2.2.3 При перевозке труб расчет устойчивости должен производиться с учетом воды в трубах в соответствии с 3.11.4.

4.2.3 Расчет устойчивости формы.

При расчете плеч устойчивости формы для понтона, перевозящего лесной груз, разрешается засчитывать объем груза леса на полную его ширину и высоту с коэффициентом проницаемости 0,25.

4.2.4 Учет обледенения.

4.2.4.1 Нормы обледенения принимаются в соответствии с гл. 2.4.

4.2.4.2 При перевозке лесного груза нормы обледенения принимаются в соответствии с 3.3.7.

4.2.4.3 При перевозке труб обледенение рассчитывается в соответствии с 3.11.7.

4.2.5 Остойчивость транспортного понтона.

4.2.5.1 Остойчивость транспортного понтона считается достаточной:

.1 если площадь диаграммы статической устойчивости до угла крена θ_m составляет не менее 0,08 м·рад;

.2 если угол статического крена от действия ветрового кренящего момента, определяемого в соответствии с 4.2.5.2, не превышает половины угла, при котором палуба входит в воду;

.3 если диаграмма статической устойчивости имеет протяженность не менее:

20° — для судов длиной 100 м и менее,

15° — для судов длиной более 150 м;

Для промежуточных значений L протяженность диаграммы определяется линейной интерполяцией.

4.2.5.2 Кренящий момент вычисляется по формуле

$$M_v = p_v z A_v,$$

где p_v — давление ветра, равное 0,54 кПа;
 $z = z_n - d/2$ (z_n — отстояние центра парусности от основной плоскости);
 A_v — площадь парусности согласно 1.4.6.

Глава 4.3. ПЛАВУЧИЕ ДОКИ

4.3.1 Остойчивость плавучих доков должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

- .1 плавучий док в рабочем состоянии;
- .2 плавучий док при погружении и всплытии.

4.3.2 Учет влияния жидких грузов производится согласно 1.4.7. Поправка на влияние свободных поверхностей жидкого балласта должна вычисляться при уровнях заполнения цистерн, соответствующих фактическим в рассматриваемом варианте нагрузки.

4.3.3 Остойчивость плавучего дока в рабочем состоянии.

4.3.3.1 Проверяется устойчивость полностью всплывшего дока с судном при максимальной грузоподъемности дока и моменте парусности системы «док — судно» без обледенения.

4.3.3.2 Остойчивость считается достаточной:

.1 если угол крена при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра согласно 4.3.3.5 или 4.3.3.6 не превышает допустимого угла наклона для доковых кранов в нерабочем состоянии или 4°, смотря по тому, что меньше;

.2 если угол крена при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра

согласно 4.3.4.4 не превышает угла, при котором обеспечивается безопасная работа кранов;

.3 если угол дифферента при статически приложенном дифферентующем моменте от действия веса кранов с максимальным грузом, при наиболее неблагоприятном эксплуатационном случае их расположения, не превышает угла, при котором обеспечивается надежная работа кранов, или угла входа стапель-палубы в воду, смотря по тому, что меньше.

4.3.3.3 Угол крена плавучего дока, град, если он не превышает угла входа стапель-палубы в воду, определяется по формуле

$$\theta = 0,115 p_v A_v z / (\Delta h). \quad (4.3.3.3)$$

4.3.3.4 Угол крена плавучего дока, если он превышает угол входа стапель-палубы в воду, определяется по диаграмме статической или динамической остойчивости при действии на док кренящего момента, кН·м, определяемого по формуле

$$M_v = 0,001 p_v A_v z. \quad (4.3.3.4)$$

4.3.3.5 Удельное давление ветра принимается 1700 Па.

4.3.3.6 Удельное давление ветра может приниматься по табл.4.3.3.6 в зависимости от установленного географического района эксплуатации плавучего дока согласно рис. 4.3.3.6.

Для учета увеличения удельного давления ветра в зависимости от возвышения над действующей ватерлинией отдельных высотных зон площади парусности системы «док — судно», давление ветра из табл.4.3.3.6 умножается на соответствующий коэффициент зоны из табл. 4.1.4.4.

В этом случае величины p_v , A_v и z определяются для каждой высотной зоны в отдельности, в формулы (4.3.3.3) и (4.3.3.4) включается сумма их произведений по всем высотным зонам, составляющим площадь парусности системы «док — судно».

4.3.3.7 При установленном географическом районе эксплуатации плавучего дока удельное давление ветра может приниматься для этого района.

4.3.3.8 При установленных нескольких географических районах эксплуатации плавучего дока удельное давление ветра должно приниматься равным максимальной величине для этих районов.

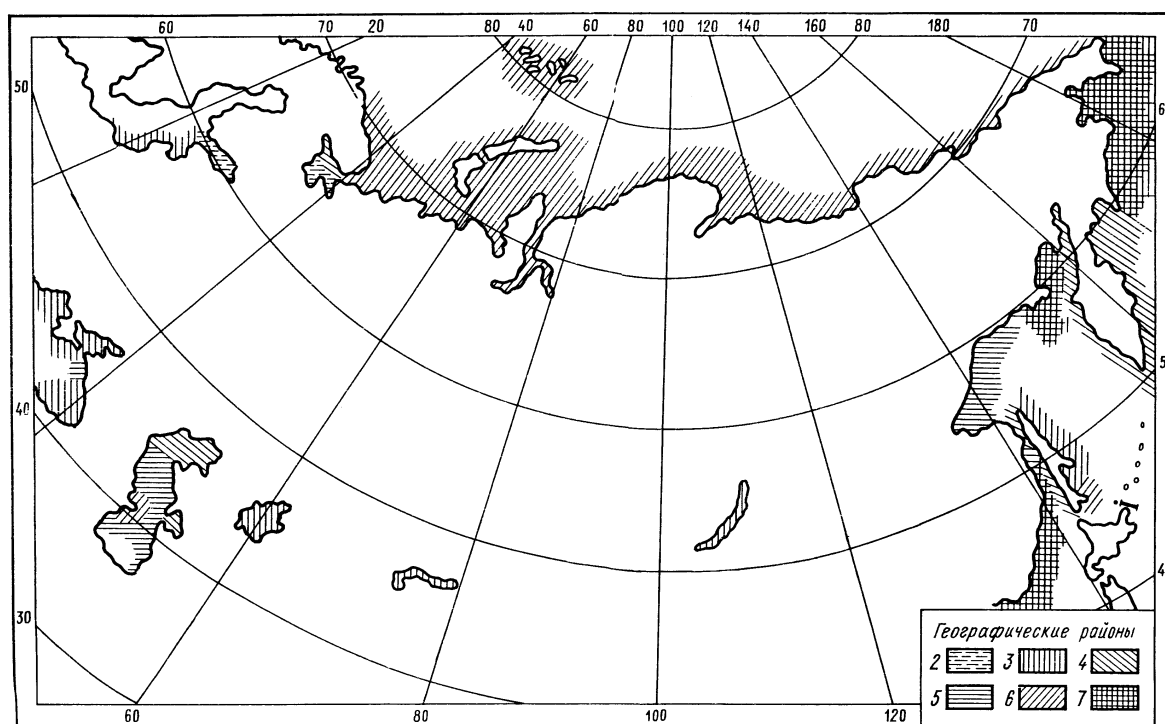


Рис. 4.3.3.6

Таблица 4.3.3.6

Удельное давление ветра для высотной зоны 0 — 10 м над действующей ватерлинией p_v , Па

Географический район эксплуатации дока (см. рис. 4.3.3.6)	2	3	4	5	6	7
Удельное давление p_v , Па	460	590	730	910	1110	1300

4.3.3.9 Угол дифферента плавучего дока, град, определяется по формуле

$$\psi = 57,3 M_{\psi} / (\Delta H). \quad (4.3.3.9)$$

4.3.4 Остойчивость плавучего дока при погружении или всплытии.

4.3.4.1 Проверяется остойчивость дока в процессе погружения или всплытия при наихудшем, в отношении остойчивости, варианте водоизмещения поднимаемого судна, момента парусности системы «док — судно» и баллаستировки дока, с неработающими кранами, без обледенения.

4.3.4.2 Остойчивость считается достаточной, если угол крена при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра не превышает допустимого угла наклона для доковых кранов в нерабочем состоянии или 4° , смотря по тому, что меньше.

4.3.4.3 Угол крена плавучего дока определяется в соответствии с указаниями 4.3.3.3 и 4.3.3.4.

4.3.4.4 Удельное давление ветра принимается 400 Па.

4.3.5 Плечо парусности определяется согласно 1.4.6.3. По согласованию с Регистром в каждом случае плечо парусности z может быть принято как возвышение центра парусности системы «док — судно» над опорной точкой плавучего дока в системе его раскрепления.

4.3.6 Настоящие требования распространяются на плавучие доки, имеющие достаточно надежную систему раскрепления.

Глава 4.4. СТОЕЧНЫЕ СУДА

4.4.1 Остойчивость стоечного судна считается достаточной, если:

1 метацентрическая высота отвечает требованиям гл. 2.3 с учетом возможных в эксплуатации случаев распределения пассажиров по палубам:

2 угол крена при действии ветрового кренящего момента, определенный по формуле (4.3.3.3) с учетом 4.3.3.5 — 4.3.3.8, не превышает предельно допустимого.

4.4.2 Остойчивость судна при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра проверяется в наихудшем, с точки зрения остойчивости, варианте нагрузки.

4.4.3 В качестве предельно допустимого принимается угол входа в воду кромки палубы надводного борта или обносов или угол выхода из воды середины скулы, смотря по тому, какой из этих углов меньше.

Указанные углы определяются с учетом погружения или всплытия судна при наклонениях на конечные углы крена и действительного положения кромки палубы, обносов, середины скулы. Предельно допустимый угол не должен быть больше 10° .

Раздел 5. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ СУДОВ НЕОГРАНИЧЕННОГО РАЙОНА ПЛАВАНИЯ¹

Глава 5.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1.1 Требования настоящего раздела являются альтернативными по отношению к гл. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4.7 и распространяются на суда неограниченного района плавания: пассажирские, сухогрузные, рыболовные суда, контейнеровозы, лесовозы, суда специального назначения (кроме судов, близких по типу к судам обеспечения).

5.1.2 Требования раздела распространяются на варианты нагрузки, указанные в 1.4.8 и разделе 3, за исключением варианта, указанного в 3.5.4 для рыболовного судна на промысле.

Глава 5.2. ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

5.2.1 Диаграмма статической остойчивости должна удовлетворять указанным ниже требованиям.

1 Площадь под кривой восстанавливающих плеч должна быть не менее 0,055 м·рад до угла крена 30° и не менее 0,090 м·рад до угла крена 40°. Кроме того, площадь под кривой восстанавливающих плеч между углами крена 30° и 40° должна быть не менее 0,030 м·рад.

2 Максимальное плечо должно быть не менее 0,20 м при угле крена не менее 30°. В обоснованных случаях этот угол может быть уменьшен до 25°.

3 Угол заката диаграммы должен быть не менее 60°. Однако он может быть уменьшен до 50° при условии, что на каждый 1° уменьшения приходится 0,01 м увеличения максимального плеча статической остойчивости сверх 0,20 м.

5.2.2 Угол заливания, обрывающий диаграмму статической остойчивости, должен быть не менее указанного в 5.2.1.3.

5.2.3 Диаграмма статической остойчивости лесовозов при вариантах загрузки палубным грузом леса вместо указанного в 5.2.1.1 и 5.2.1.2 должна удовлетворять следующим требованиям:

1 площадь под кривой восстанавливающих плеч должна быть не менее 0,080 м·рад до угла крена 40°;

2 максимальное плечо должно быть не менее 0,25 м.

5.2.4 Судно должно удовлетворять перечисленным требованиям с учетом в диаграммах статической остойчивости поправки на свободные поверхности в соответствии с 1.4.7.

Глава 5.3. МЕТАЦЕНТРИЧЕСКАЯ ВЫСОТА

5.3.1 Исправленная начальная метацентрическая высота при всех вариантах нагрузки, за исключением лесовозов и рыболовных судов, должна быть не менее 0,15 м.

5.3.2 Исправленная начальная метацентрическая высота рыболовных судов должна быть не менее 0,35 м для однопалубных судов.

Для судов со сплошной надстройкой или для судов длиной 70 м и более эта величина может быть по согласованию с Регистром снижена до 0,15 м.

5.3.3 Исправленная метацентрическая высота для лесовозов должна быть не менее указанной в 3.3.6.

Глава 5.4. КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ

5.4.1 Остойчивость судна считается по критерию погоды достаточной, если оно в состоянии противостоять одновременному действию ветра и волнения в соответствии с указанным ниже.

1 Судно находится под воздействием постоянного ветра, направленного перпендикулярно к диаметральной плоскости судна, которому соответствует плечо ветрового кренящего момента l_{w1} (см. рис. 5.4.1).

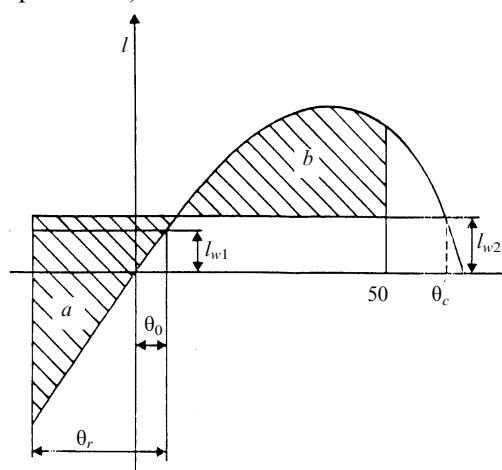


Рис. 5.4.1

¹ Требования разд. основаны на Кодексе ИМО по остойчивости судов всех типов.

2 От угла крена θ_0 , вызванного постоянным ветром, судно под воздействием волн кренится на наветренный борт на угол, равный амплитуде θ_r .

3 На накренное судно действует порыв ветра, которому соответствует плечо l_{w2} .

4 Сравняются площади a и b , заштрихованные на рис. 5.4.1.

Площадь b ограничена кривой восстанавливающих плеч, прямой, соответствующей плечу l_{w2} , и углом крена 50° либо углом крена θ_c , соответствующим точке второго пересечения прямой l_{w2} с кривой восстанавливающих плеч, в зависимости от того, какой из них меньше.

Площадь a ограничена кривой восстанавливающих плеч, прямой l_{w2} и углом крена, соответствующим амплитуде качки θ_r .

Остойчивость судна считается достаточной по критерию погоды, если площадь b равна или больше площади a .

5.4.2 Допустимый угол крена от действия постоянного ветра θ_0 согласовывается с Регистром. Для ориентировочной оценки предлагается, чтобы угол θ_0 не превышал $0,8$ угла входа палубы в воду или 15° , в зависимости от того, что меньше.

Остойчивость лесовозов по данному критерию не проверяется.

5.4.3 Кренящее плечо l_{w1} , м, принимается постоянным для всех углов крена и рассчитывается по формуле

$$l_{w1} = \frac{p_v A z_v}{1000 g \Delta}, \quad (5.4.3)$$

где $p_v = 504$ Па — давление ветра;

z_v — плечо парусности; принимается равным измеренному по вертикали расстоянию от центра парусности до центра площади проекции подводной части корпуса на диаметрально плоскость, или, приближенно, до середины осадки судна;

A — площадь парусности, m^2 ; определяется согласно 1.4.6;

Δ — водоизмещение судна, т;
 $g = 9,81$ м/с².

Кренящее плечо $l_{w2} = 1,5 l_{w1}$.

5.4.4 Для рыболовных судов длиной от 24 до 45 м давление ветра в формуле (5.4.3) принимается по табл. 5.4.4 в зависимости от расстояния z от центра площади парусности до ватерлинии.

Таблица 5.4.4

z , м	1	2	3	4	5	6 и более
p_v , Па	316	386	429	460	485	504

5.4.5 Амплитуда качки судна с круглой скулой, град, определяется по формуле

$$\theta_{1r} = 109 X_1 X_2 \sqrt{r S}, \quad (5.4.5)$$

где X_1 и X_2 — коэффициенты, определенные по табл. 2.1.3.1-2 и 2.1.3.1-3;

$$r = 0,73 + 0,6 \frac{(z_g - d)}{d};$$

S — коэффициент, определяемый по табл. 5.4.5 в зависимости от периода качки T .

Таблица 5.4.5

T , с	≤ 6	7	8	12	14	16	18	≥ 20
S	0,100	0,098	0,093	0,065	0,053	0,044	0,038	0,035

$$T = \frac{2CB}{\sqrt{h}}, \quad \text{где } C = 0,373 + 0,023 \frac{B}{d} - 0,043 \frac{L}{100},$$

5.4.6 Для судна, имеющего скуловые кили, амплитуда качки θ_{2r} определяется согласно 2.1.3.2.

5.4.7 Амплитуду качки судна с острой скулой следует принимать равной 70% амплитуды, рассчитанной по формуле (5.4.5).

5.4.8 Амплитуда качки судов, снабженных успокоителями качки, должна определяться без учета их работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ
ПО СОСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ

1.1 В настоящих Инструктивных указаниях даны общие указания по содержанию Информации. Объем Информации может меняться в зависимости от типа судна, его назначения, запаса остойчивости и района плавания. Он должен быть выбран наиболее рациональным образом и согласован с Регистром.

1.2 Целью снабжения судов Информацией об остойчивости является помощь капитану и контролирующим организациям в поддержании достаточной остойчивости судна во время эксплуатации в соответствии с требованиями настоящих Правил, а также в условиях более тяжелых, чем это предусмотрено Правилами.

Формальное соблюдение указаний Информации не освобождает капитана от ответственности за остойчивость судна.

1.3 Материалы Информации необходимо располагать в порядке, указанном в 1.4.11.1.

1.4 Информация должна отвечать следующим общим требованиям:

.1 В начале документа следует поместить оглавление. Страницы должны быть пронумерованы.

.2 В Информации должна быть ссылка на документацию, на основании которой она составлена (см. 4.1.5 и 4.3.4 части I «Классификация»).

.3 Система единиц должна быть единой для всего документа и совпадать с системой единиц Информации по непотопляемости.

.4 Система координат, принятая для определения моментов массы, объемов, сил поддержания, осадок, должна быть единой для всей Информации и совпадать с системой координат, принятой в Информации по непотопляемости.

.5 Информация должна содержать пояснения к условным обозначениям величин, использованных в ней.

.6 Информация и приложенные к ней чертежи и схемы должны содержать перевод на английский язык.

1.5 Общие данные по судну, упомянутые в 1.4.11.1.1, должны включать:

.1 название судна, название верфи, постройки судно, год постройки;

.2 порт приписки и регистровый номер;

.3 тип судна (сухогрузное, танкер и т.п.);

.4 назначение (указывается, для перевозки каких грузов предназначено судно в соответствии со спецификацией);

.5 класс судна;

.6 район плавания и установленные судну ограничения (по волнению, по удаленности от места убежища и сезонам, географические границы и т.п.)¹.

Для земснарядов и плавкранов должны быть указаны ограничения как для рабочих условий, так и для перехода;

.7 размерения судна (длина, ширина, высота борта; если палуба переборок не совпадает с верхней палубой, следует указать высоту борта до палубы переборок);

.8 осадки по летнюю и летнюю лесную грузовые марки и соответствующие этим маркам водоизмещение и дедвейт;

.9 скорость хода;

.10 наличие и тип успокоителей качки; размеры скуловых килей, если имеются;

.11 данные опыта кренования судна, положенные в основу Информации (водоизмещение и координаты центра тяжести судна порожнем, название и серийный номер судна, подвергнутого кренованию, место и дата кренования, ссылка на инспекцию Регистра или другую организацию, одобрявшую протокол кренования).

Если для судна с избыточной остойчивостью приняты расчетные данные по судну порожнем в соответствии с 1.5.7 настоящей части Правил, об этом должно быть указано;

.12 эскиз, показывающий количество и размещение твердого балласта по судну, если он уложен;

.13 инерционный коэффициент судна C в формуле для периода качки $\tau = CB/\sqrt{h_0}$, вычисляемый по периоду качки в условиях опыта кренования, если он определялся;

.14 другие данные по усмотрению разработчика Информации (например, грузоподъемность судна, конструктивный дифферент, дальность плавания по запасам).

1.6 Материалы, указанные в 1.4.11.1.2, должны включать характеристику остойчивости судна и четко сформулированные ограничения, вытекающие из требований Правил с учетом особенностей данного судна, а именно:

.1 перечень критериев остойчивости, которые требуется выполнить для данного судна;

¹При назначении ограничений судам длиной менее 24 м следует пользоваться Правилами классификационных освидетельствований судов (1998 г.).

.2 указание на критерии (или критерий), лимитирующие остойчивость судна, в том числе на критерии аварийной остойчивости, если они оказываются лимитирующими для остойчивости в неповрежденном состоянии;

.3 общее указание на то, что критерии остойчивости Правил не учитывают возможного смещения груза, поэтому для предотвращения смещения груза следует руководствоваться документами судовладельца, регламентирующими раскрепление и укладку груза;

.4 конкретные ограничения по загрузке судна, вытекающие из удовлетворения требованиям Правил (например, допустимый вес, положение центра тяжести, габариты палубного груза, допустимое количество рыбы на палубе для рыболовных судов, указание о недопустимости нахождения пассажиров на определенных палубах для пассажирских судов);

.5 конкретные указания по порядку расходования жидких грузов и балластировке судна в рейсе с пояснением условий, исходя из которых следует руководствоваться этим порядком (требования к остойчивости, посадке, аварийной остойчивости);

.6 указание на отверстия, которые должны быть закрыты во время плавания судна для предотвращения заливания объемов корпуса, надстроек или рубок, учитываемых в расчетах остойчивости, а также указание на двери в водонепроницаемых переборках пассажирских судов, которые разрешено оставлять открытыми и которые должны быть всегда готовы к немедленному закрытию. Если необходимо, указания следует сопровождать схемой отверстий;

.7 ограничения по использованию успокоителей качки и указания по применению цистерн для выравнивания крена или цистерн для контроля за начальной остойчивостью;

.8 указания на случай поломки скуловых килей;

.9 указания на мероприятия по обеспечению остойчивости на случай перехода или перегона судна через район с условиями плавания более тяжелыми, чем предусмотрено установленным судну районом плавания, если необходимо;

.10 необходимые указания по сохранению остойчивости судна в случае применения воды при тушении пожара;

.11 ограничения и указания, которые необходимо соблюдать для обеспечения остойчивости судна в неповрежденном состоянии такой, чтобы требования Регистра к аварийной остойчивости и посадке судна удовлетворялись, если они обязательны для судна;

.12 указания по ограничению осадок носом и кормой с пояснением, чем вызвано ограничение;

.13 другие необходимые указания, обусловленные особенностями судна и требованиями Регистра к остойчивости.

1.7 Рекомендации капитану по поддержанию достаточной остойчивости судна, указанные в **1.4.11.1.3**, включают полезные, по мнению проектанта, сведения. Рекомендации не должны быть перегружены общеизвестными положениями хорошей морской практики.

Рекомендации капитану могут, например, включать рекомендации по выбору направления движения судна по отношению к волнению, по контролю за остойчивостью судна в эксплуатации (см. **1.11**), по минимальной осадке в носу, указания по маневрированию (например, допускаемую скорость по условию крена на циркуляции для судов с грузом контейнеров на палубе), рекомендации по борьбе с обледенением, указания о правильном использовании устройств, умеряющих качку; шкалу изменения осадок носом и кормой от приема груза, указания по работе тяжеловесными стрелами (если они установлены на транспортном судне), по использованию предельных кривых для лесовозов, соответствующих различным значениям коэффициента проницаемости палубного лесного груза. Этот раздел должен включать пояснения по использованию приведенного в нем материала.

Материалы этого раздела Информации должны быть четко выделены внутри Информации.

1.8 Информация по типовым случаям загрузки (см. **1.4.11.1.4**) должна включать:

.1 схему размещения цистерн запасов, балласта, грузовых помещений, помещений для экипажа, пассажиров, машинного отделения;

.2 таблицы, показывающие принятое в типовых случаях загрузки распределение запасов и балласта по цистернам с указанием массы, координат центра тяжести и соответствующих моментов. Нумерация и названия цистерн должны совпадать с указаниями на схеме, показывающей их размещение. В таблицах должны быть указаны цистерны, по которым приняты поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей, учтенные в типовых случаях загрузки;

.3 принятые в расчетах массу и положение центра тяжести таких статей нагрузки, как пассажиры с багажом, экипаж с багажом, массу и положение центра тяжести единицы груза (машин, колесной техники, контейнеров и т.п.);

.4 типовые случаи загрузки, охватывающие все указанные в спецификации грузы, требуемые Правилами варианты нагрузки, а также другие случаи, показывающие практические границы эксплуатации судна в соответствии с его назначением, а также случаи начала балластировки

судна в течение рейса для обеспечения остойчивости.

Расчет остойчивости для типовых случаев загрузки, как правило, выполняется для средней осадки судна без учета начального дифферента.

Типовые случаи загрузки должны быть представлены на специальных бланках. Допускается на одном бланке помещать два и более случаев загрузки, отличающихся друг от друга количеством запасов и балласта и характеризующих изменение нагрузки в течение рейса.

На бланке должны быть помещены:

словесная характеристика (наименование) типового случая;

эскиз судна, показывающий размещение главных статей нагрузки, включаемых в водоизмещение; схема и указания по размещению палубного груза;

таблица для подсчета массы судна, положения его центра тяжести и соответствующих моментов массы относительно координатных плоскостей, включая моменты массы и положения центра тяжести отдельных статей нагрузки и судна порожнем, а в случаях с обледенением — с учетом массы льда;

поправка на влияние свободных поверхностей жидких запасов и балласта;

начальная метацентрическая высота с учетом влияния свободных поверхностей;

момент массы судна по высоте или возвышение центра тяжести судна с учетом влияния свободных поверхностей, если один из этих параметров используется для оценки остойчивости судна по допустимым значениям, определенным исходя из выполнения требований Правил;

допустимое значение метацентрической высоты, определенной исходя из выполнения требований Правил, или допустимые значения момента массы судна по высоте или возвышения центра тяжести судна, определенные исходя из выполнения требований Правил;

критерии остойчивости, требуемые Правилами для данного судна (критерий погоды в рассматриваемом случае загрузки, нормируемые параметры диаграммы статической остойчивости, углы крена от скопления пассажиров и т.п.);

диаграмма статической остойчивости, построенная с учетом влияния свободных поверхностей, с указанием угла заливания (масштаб диаграмм для всех случаев загрузки должен быть одинаковым);

осадки судна на носовом и кормовом перпендикулярах, средняя;

короткий поясняющий текст, характеризующий остойчивость судна в типовом случае

загрузки или содержащий другую необходимую информацию;

.5 сводная таблица типовых случаев загрузки, включающая:

наименование случая загрузки;

водоизмещение;

параметры посадки судна (осадки носом, кормой на перпендикулярах, средняя, дифферент);

положение центра тяжести судна по высоте, длине и, если необходимо, по ширине судна;

поправка на влияние свободных поверхностей к начальной метацентрической высоте;

начальная метацентрическая высота с учетом поправки на влияние свободных поверхностей;

момент массы судна по высоте или возвышение центра тяжести судна с учетом влияния свободных поверхностей. если один из этих параметров используется для оценки остойчивости судна по допустимым значениям, определенным исходя из выполнения требований Правил;

допустимые значения начальной метацентрической высоты или момента массы судна по высоте, или возвышения центра тяжести судна;

значения нормируемых параметров остойчивости (критерия погоды, параметров диаграммы статической остойчивости, угла крена от скопления пассажиров у борта и на циркуляции и т.п.) и их допустимые значения;

угол заливания через отверстие, считающееся открытым в соответствии с настоящей частью Правил.

1.9 Материалы для самостоятельной оценки капитаном остойчивости судна, указанные в **1.4.11.1.5**, должны обеспечить капитану возможность с минимальной затратой времени достаточно точно определить, удовлетворяет ли остойчивость судна требованиям настоящих Правил.

В материалы этого раздела Информации должны входить:

.1 диаграмма контроля остойчивости, которая содержит кривые допустимых статических моментов по высоте массы судна (или допустимых метацентрических высот, или допустимых значений возвышения центра тяжести судна) в зависимости от водоизмещения (или дедвейта, или осадки судна). Диаграмма может быть представлена в табличной форме.

Диаграмма может включать не одну, а несколько предельных кривых для различных режимов эксплуатации судна (например, для судна без палубного груза, с грузом леса на палубе, с различными коэффициентами проницаемости палубного лесного груза, с обледенением, при перевозке одного и двух ярусов контейнеров на палубе). Предельная кривая (или кривые) должна быть рассчитана с учетом требований к

аварийной остойчивости и посадке, если эти требования обязательны для судна. Если требуется, на диаграмме следует привести кривую минимальных значений статических моментов массы судна, при которых выполняются требования Правил по критерию ускорения. Однако диаграмма допустимых моментов не должна быть загромождена и должна быть удобной для пользователя;

.2 данные, необходимые для определения массы, положения центра тяжести для жидких грузов;

.3 таблицы поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов к начальной метacentрической высоте и плечам восстанавливающего момента;

.4 данные, необходимые для подсчета массы и положения центра тяжести перевозимого груза. Для этого могут быть приведены кривые вместимости трюмов или схема расположения грузовых помещений судна с указанием координат геометрических центров объемов в зависимости от уровня заполнения в принятой для Информации системе координат.

Для перевозки контейнеров должен быть приведен план размещения контейнеров, пользуясь которым можно подсчитать массы и положение центра тяжести груза контейнеров в предполагаемом случае загрузки.

Для перевозки леса или другого груза на палубе следует привести план его размещения.

.5 диаграмма (или таблица) осадок носом и кормой (на перпендикулярах) в координатах водоизмещение — статический момент массы по длине судна. Диаграмма должна давать возможность капитану быстро определить осадки судна на носовом и кормовом перпендикулярах. Вместо этого может быть дан способ расчета и все необходимые для этого величины (момент, дифференцирующий на единицу осадки, положение центра тяжести ватерлинии по длине, положение центра величины по длине в зависимости от осадки);

.6 диаграмма (или таблица), связывающая осадки на перпендикулярах с осадками на марках углубления и на шпангоуте, соответствующем грузовой марке;

.7 диаграмма (или таблица), позволяющая определить среднюю осадку судна по его водоизмещению (грузовой размер);

.8 пояснения капитану по использованию указанного в 1.9.1 — 1.9.7 материала для проведения необходимых расчетов для оценки остойчивости судна и определения его осадки в случае загрузки, отличном от типового. Эти пояснения должны быть достаточно подробными, четкими, исключаящими неоднозначное толкование и со-

провождаться числовым примером, по возможности включающим использование большей части материалов данного раздела. Расчеты числового примера должны проводиться с использованием бланка, на котором представлены типовые случаи загрузки;

.9 бланки для проведения капитаном самостоятельных расчетов.

1.10 Материалы, указанные в гл. 1.9, должны быть дополнены материалами, необходимыми для более точной оценки остойчивости судов, когда какой-либо критерий или ряд критериев выполняется без запаса.

В такие дополнительные материалы должны быть включены:

.1 диаграмма допустимых моментов более подробная, чем указано в 1.9.1, включающая кривые по каждому из критериев, приведенных в Правилах. На этой диаграмме должны быть выделены результирующие кривые допустимых моментов, указанные в 1.9.1;

.2 кривые (или таблицы) плеч остойчивости формы в зависимости от водоизмещения или осадки судна, представленные в таком виде, чтобы в максимальной степени облегчить пользователю расчет диаграммы статической остойчивости для любого случая загрузки. Кривые должны охватывать диапазон водоизмещений судна от состояния порожнем до максимальной допустимой осадки и диапазон углов крена, который давал бы возможность определить угол заката диаграммы статической остойчивости. Масштаб кривых и шаг по водоизмещению и углу крена должны быть выбраны такими, чтобы обеспечить необходимую точность для построения диаграмм статической остойчивости. Шаг по углу крена должен быть не более 10° ;

.3 материалы, необходимые для прямого расчета критерия погоды с использованием диаграмм статической или динамической остойчивости (по желанию проектанта);

.4 кривые углов заливания в зависимости от водоизмещения или осадки со схемами расположения отверстий, считающихся открытыми;

.5 другие материалы, необходимые для точного определения лимитирующего критерия или критериев (по желанию проектанта);

.6 пояснения по использованию дополнительного материала, указанного в 1.10.1 — 1.10.5. Такие пояснения могут сопровождаться числовым примером.

1.11 Указания по опытному определению остойчивости судна в эксплуатации должны обеспечить капитану возможность с минимальной затратой времени достаточно точно опытным путем определить фактическую остойчи-

вость судна. В этом разделе Информации должны быть приведены:

1 указания по условиям и порядку проведения эксплуатационного кренования с использованием имеющихся на судне средств (автоматизированных измерительных систем контроля остойчивости и посадки, цистерн для выравнивания статического крена, калиброванных цистерн для измерения остойчивости, накренения с помощью груза известного веса и др.);

2 данные для оценки точности замеров при эксплуатационном креновании и общей оценки качества опыта;

3 указания и материалы для контроля начальной метацентрической высоты по измерениям периода бортовой качки;

4 пояснения капитану об особенностях оценки остойчивости судна указанными способами;

Эти материалы должны быть четко выделены в отдельный раздел.

1.12 При перевозке незерновых навалочных грузов Информация об остойчивости должна содержать типовые случаи загрузки этими грузами. Типовые случаи могут составляться без учета возможного смещения и свойств груза, ориентируясь только на его удельный погрузочный объем с указанием о том, что при перевозке незерновых навалочных грузов следует руководствоваться Правилами безопасности морской перевозки незерновых навалочных грузов.

1.13 Информация для плавучих кранов должна содержать данные об их остойчивости по нормируемым критериям при различных вылетах стрелы и величинах груза на гаке (по массе и парусности), в том числе и для вариантов нагрузки, при которых остойчивость по какому-либо критерию (или критериям) становится неудовлетворительной.

Для плавучих кранов, у которых остойчивость при обрыве груза лимитируется углом заливания в рабочем состоянии, Информация должна содержать для рабочего состояния требования о надежности задривания отверстий, необходимость постоянного открытия которых в процессе выполнения грузоподъемных операций отсутствует.

Данные об остойчивости плавучих кранов вследствие многообразия вариантов их нагрузки должны представляться в простой и наглядной форме (например, в виде таблиц и схем, характеризующих для каждого варианта нагрузки плавучего крана и состояние его остойчивости).

Для плавучих кранов со склоняющейся стрелой должно выполняться следующее правило: после прекращения грузовых операций с целью уменьшения внешних воздействий на плавучий кран стрела должна опускаться в продольной плоскости в самое низкое (походное) положение.

Для плавучих кранов с поворотными кранами, имеющих грузовую площадку на палубе, не рекомендуется выполнение грузовых операций на переходе (например, транспортировка подвешенных на гаке в полуприотпленном состоянии или поднятых над водой грузов: массивов, небольших судов, металлоконструкций). Если же такая транспортировка осуществляется плавучим краном любого типа, во всех случаях должны быть указаны ограничения по району плавания, по погоде для условий такого перехода и проведены мероприятия по надежному раскреплению против раскачивания стрелы, подвески и подвешенного груза к корпусу плавучего крана. Возможность осуществления переходов с транспортировкой груза на гаке должна быть подтверждена в каждом случае расчетом и одобрена Регистром.

1.14 По согласованию с Регистром для рыболовных судов допускается применение иных, чем указано в 1.9.1, диаграмм контроля остойчивости (например, для судов, на которых предусмотрен определенный порядок приема и расходования грузов, может быть допущена диаграмма балластировки судна в зависимости от количества груза и судовых запасов).

1.15 В Информации для буксирного судна должны быть предусмотрены соответствующие указания капитану относительно возможных случаев эксплуатации судна в районах, где наблюдается скорость течения воды, превышающая 1,3 м/с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПРОКИДЫВАЮЩЕГО МОМЕНТА

1.1 Определение опрокидывающего момента для судов транспортного и рыбопромыслового флота

1.1.1 Определение опрокидывающего момента M_c с учетом качки может быть произведено как по диаграмме динамической остойчивости, так и по диаграмме статической остойчивости. При определении опрокидывающего момента могут встретиться следующие два случая:

1 судно имеет нормальные диаграммы статической и динамической остойчивости либо диаграмму статической остойчивости с уступом, а динамической остойчивости с изломом. В этом случае опрокидывающий момент определяется следующим путем:

1.1 при использовании диаграммы динамической остойчивости предварительно на ней находится вспомогательная точка A . Для этого вправо от начала координат откладывается амплитуда качки и на кривой динамической остойчивости фиксируется соответствующая точка A' (см. рис.1.1.1.1.1).

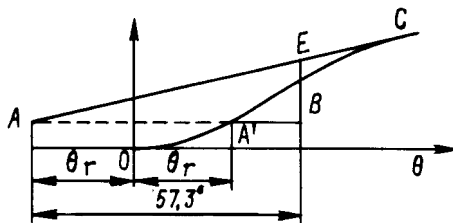


Рис.1.1.1.1.1. Определение опрокидывающего момента по диаграмме динамической остойчивости

Далее, на диаграмме через точку A' проводится прямая, параллельная оси абсцисс, и на ней, влево от вспомогательной точки A' , откладывается отрезок $A'A$, равный двойной амплитуде качки ($A'A = 2\theta_r$). Точка A , расположенная симметрично точке A' , именуется в дальнейшем исходной. Из исходной точки A проводится касательная AC к диаграмме динамической остойчивости и от точки A на прямой, параллельной оси абсцисс, откладывается отрезок AB , равный $57,3^\circ$. Из точки B восстанавливается вверх перпендикуляр BE до пересечения с касательной AC в точке E . Отрезок BE равен опрокидывающему моменту, если диаграмма динамической остойчивости построена в масштабе работ, и плечу опрокидывающего момента, если диаграмма динамической остойчивости построена в масштабе плеч.

В последнем случае для определения опрокидывающего момента M_c , кН·м, необходимо длину отрезка BE , м, умножить на соответствующее водоизмещение судна Δ , кН,

$$M_c = \Delta \overline{BE}; \quad (1.1.1.1.1)$$

1.2 при использовании диаграммы статической остойчивости опрокидывающий момент может быть определен из условия равенства работ опрокидывающего и восстанавливающего моментов с учетом энергии качки. Для этого диаграмма статической остойчивости продолжается в области отрицательных абсцисс на участке, равном амплитуде качки (см. рис.

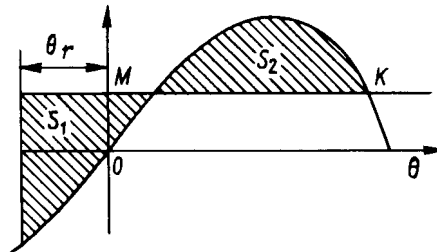


Рис.1.1.1.1.2. Определение опрокидывающего момента по диаграмме статической остойчивости

1.1.1.1.2), и подбирается прямая MK , параллельная оси абсцисс, при которой заштрихованные площади S_1 и S_2 равны друг другу. Ордината OM будет опрокидывающим моментом, если по оси ординат отложены моменты, или плечом опрокидывающего момента, если по оси ординат отложены плечи остойчивости. В последнем случае для получения опрокидывающего момента M_c , кН·м, необходимо ординату OM , м, умножить на водоизмещение судна, кН

$$M_c = \Delta \overline{OM}; \quad (1.1.1.1.2)$$

2 диаграммы статической и динамической остойчивости обрываются при угле заливания. При этом опрокидывающий момент определяется одним из следующих способов:

2.1 при использовании диаграммы динамической остойчивости определение опрокидывающего момента производится в следующем порядке. Способом, указанным в 1.1.1.1.1, находится положение исходной точки A . (см. рис.1.1.1.2.1). От исходной точки A проводится касательная к диаграмме динамической остойчивости, что возможно только в том случае, если угол крена, соответствующий точке касания, меньше угла заливания.

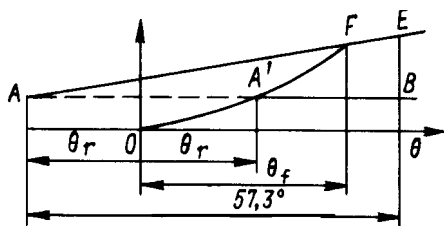


Рис.1.1.1.2.1 Определение опрокидывающего момента по диаграмме динамической остойчивости с учетом угла заливания

Определение опрокидывающего момента или его плеча производится по касательной тем же способом, как и в описанном выше первом случае.

Если касательную провести невозможно, то от исходной точки A проводится прямая, проходящая через соответствующую углу заливания верхнюю конечную точку F диаграммы динамической остойчивости. От этой же исходной точки A проводится прямая, параллельная оси абсцисс, на которой откладывается отрезок AB , равный $57,3^\circ$. Из точки B восстанавливается перпендикуляр BE до пересечения с наклонной прямой AF в точке E . Отрезок BE равен искомому опрокидывающему моменту, если по оси ординат диаграммы динамической остойчивости отложены работы, или плечу опрокидывающего момента, если по оси ординат отложены плечи динамической остойчивости. В последнем случае опрокидывающий момент находится по формуле (1.1.1.1.1);

2.2 по диаграмме статической остойчивости опрокидывающий момент для угла заливания определяется следующим образом.

Диаграмма статической остойчивости продолжается в области отрицательных абсцисс на участке, равном амплитуде качки (см. рис. 1.1.1.2.2), и на ней подбирается прямая MK , параллельная оси абсцисс, при которой заштрихованные площади S_1 и S_2 равны друг другу. Ордината OM будет искомым опрокидывающим

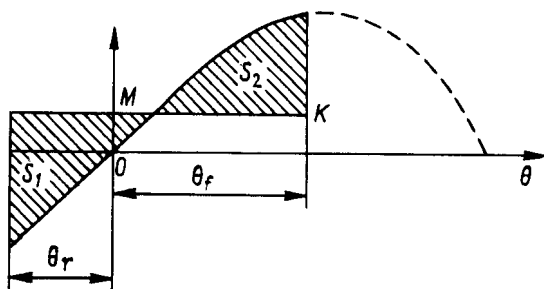


Рис.1.1.1.2.2 Определение опрокидывающего момента по диаграмме статической остойчивости с учетом угла заливания

моментом M_c или его плечом в зависимости от способа построения диаграммы. В последнем случае опрокидывающий момент определяется по формуле (1.1.1.1.2).

1.2 Определение опрокидывающего момента для дноуглубительных судов

1.2.1 Для определения опрокидывающего момента строится согласно формуле (3.8.4.7-2) настоящей части Правил диаграмма динамической остойчивости судна после вывалки грунта, продолженная на некотором участке в область отрицательных углов крена. Из точки A , соответствующей минимуму диаграммы (углу крена θ_{BC_1}), по оси абсцисс откладывается влево отрезок, равный амплитуде качки θ_r (рис.1.2.1-1).

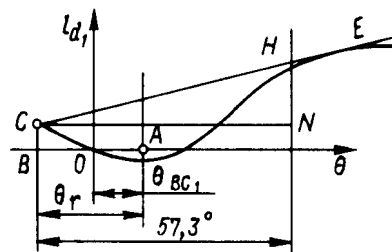


Рис.1.2.1-1 Определение опрокидывающего момента для дноуглубительных судов

Амплитуда качки при этом принимается равной 10° при учете только статического действия вывалки грунта при плотности грунта в трюме меньше $1,3 \text{ т/м}^3$ и равной 10° плюс θ_{3r} (наибольшая амплитуда колебаний судна относительно статического наклонения сразу после вывалки) при учете динамического характера вывалки грунта. На диаграмме фиксируется соответствующая точка C , из которой проводится касательная CE к правой ветви диаграммы. От точки C параллельно оси абсцисс откладывается отрезок CN , равный $57,3^\circ$. Из точки N восстанавливается перпендикуляр до пересечения с касательной в точке H . Отрезок NH равен плечу опрокидывающего момента M_c , кН·м, который определяется по формуле

$$M_c = \Delta \overline{NH}. \quad (1.2.1)$$

Если окажется, что угол заливания θ_f меньше угла крена, соответствующего точке E диаграммы (см.рис.1.2.1-1), из точки C следует провести секущую CF к правой ветви диаграммы, как показано на рис.1.2.1-2.

Плечо опрокидывающего момента будет определяться в этом случае отрезком NK . Если соответствующая углу заливания точка F диаграм-

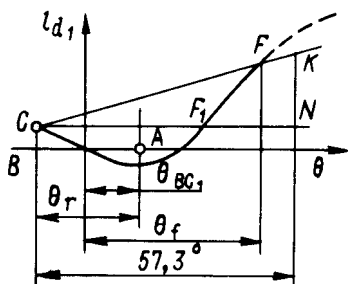


Рис.1.2.1-2 Определение опрокидывающего момента для дноуглубительных судов с учетом угла заливания

мы (см. рис. 1.2.1-2) окажется ниже точки пересечения F_1 диаграммы с прямой CN , остойчивость судна считается неудовлетворительной.

При отсутствии диаграммы динамической остойчивости минимальный опрокидывающий момент определяется по диаграмме статической остойчивости (рис. 1.1.1.1.2) аналогично 1.1.1.1 с учетом начального статического крена.

1.3 Определение опрокидывающего момента для плавучего крана

1.3.1 Определение опрокидывающего момента и угла динамического крена в рабочем состоянии при обрыве груза.

Для определения опрокидывающего момента и угла динамического крена после обрыва груза строится диаграмма динамической остойчивости (в масштабе плеч) для рассматриваемого варианта нагрузки, но без груза на гаке. Если ЦТ плавучего крана после обрыва груза не совпадает с диаметральной плоскостью, то диаграмма строится с учетом угла крена θ'_0 из-за несимметричности нагрузки (включая возможное несимметричное расположение груза на палубе). Диаграмма строится на некотором участке и в области отрицательных углов. От начала координат влево откладывается исходный угол крена θ'_{d2} плавкрана с грузом на гаке, равный сумме амплитуды качки в рабочем состоянии θ_r и угла статического крена при подъеме груза θ_0 минус угол статического крена от давления ветра θ_s (см. рис.1.3.1).

На диаграмме фиксируется соответствующая точка C . Вправо от начала координат выше диаграммы строится кривая приведенных плеч, ординаты которой вычисляются, в м, по формуле

$$l_{d\lambda} = l_d + \Delta l_\lambda, \quad (1.3.1-1)$$

где Δl_λ — поправка, учитывающая работу демпфирующих сил, определяемая согласно 1.3.4 настоящего приложения.

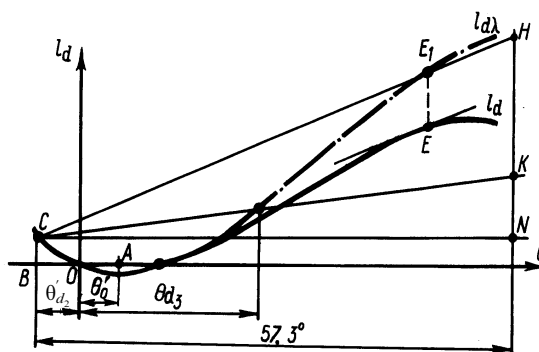


Рис.1.3.1 Определение опрокидывающего момента и угла динамического крена при наклонении после обрыва груза

Из точки C проводится секущая CE_1 таким образом, чтобы точка пересечения E_1 с кривой приведенных плеч лежала на одной вертикали с точкой E , в которой прямая, параллельная секущей, касается диаграммы. От точки C параллельно оси абсцисс откладывается отрезок CN , равный $57,3^\circ$. Из точки N восстанавливается перпендикуляр до пересечения с секущей в точке H . Отрезок NH равен плечу опрокидывающего момента, кН·м, с учетом демпфирования, который вычисляется по формуле

$$M_{ck} = \Delta \overline{NH}. \quad (1.3.1-2)$$

Из точки N откладывается отрезок NK , равный плечу кренящего момента, м, определяемому по формуле

$$NK = M_v / \Delta, \quad (1.3.1-3)$$

где M_v — кренящий момент от давления ветра.

Точки C и K соединяются прямой, точка пересечения которой с кривой приведенных плеч определяет угол динамического крена θ_{d3} при наклонении после обрыва груза.

Проверка остойчивости может выполняться без учета демпфирования. В этом случае кривая приведенных плеч не строится, а из точки C проводится касательная к диаграмме динамической остойчивости. Угол динамического крена θ_{d3} определяется точкой пересечения прямой CK с диаграммой.

1.3.2 Определение опрокидывающего момента в походном состоянии.

Определение опрокидывающего момента M_c плавучего крана при действии качки и установившегося ветра может быть выполнено как по диаграмме динамической остойчивости, так и по диаграмме статической остойчивости, построенных на некотором участке в области отрицательных углов.

1 При использовании диаграммы динамической остойчивости положения исходной точки A и

точки A_1 (см. рис.1.3.2.1) подбираются таким образом, чтобы касательная AC была параллельна касательной A_1K и разность углов крена, соответствующих точкам A_1 и A , была равна амплитуде качки.

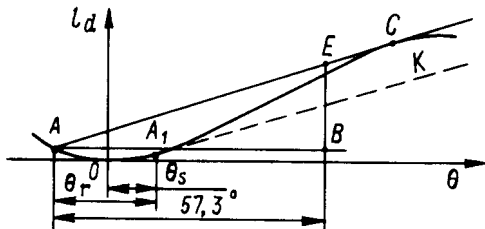


Рис.1.3.2.1 Определение опрокидывающего момента плавучего крана в походном состоянии по диаграмме динамической остойчивости

Получающийся при этом угол θ_s соответствует углу статического крена от давления предельного ветра, а отрезок BE равен опрокидывающему моменту, если диаграмма построена в масштабе моментов, и плечу опрокидывающего момента, если диаграмма построена в масштабе плеч.

В последнем случае опрокидывающий момент, кН·м, определяется по формуле

$$M_c = \Delta \overline{BE}. \quad (1.3.2.1)$$

2 При использовании диаграммы статической остойчивости опрокидывающий момент может быть определен из условия равенства работ опрокидывающего и восстанавливающего моментов с учетом энергии качки и угла статического крена от давления предельного ветра (см. рис.1.3.2.2). Для этого диаграмма статической остойчивости продолжается в области отрицательных углов на такой участок, чтобы прямая MK , параллельная оси абсцисс, отсекала заштрихованные площади S_1 и S_2 , равные друг другу, и разность углов, соответствующих точкам A_1 и A , была равна амплитуде качки.

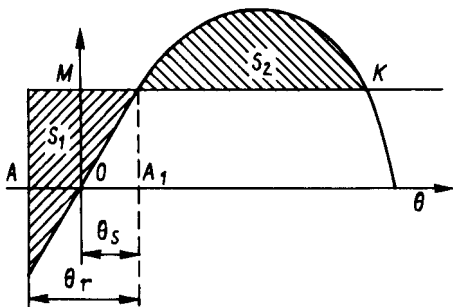


Рис.1.3.2.2 Определение опрокидывающего момента плавучего крана в походном состоянии по диаграмме статической остойчивости

Ордината OM будет опрокидывающим моментом или плечом опрокидывающего момента, если по оси ординат отложены плечи остойчивости.

3 Если диаграммы статической и динамической остойчивости обрываются при угле заливания, определение опрокидывающего момента выполняется в порядке, аналогичном указанному в 1.1.1.2, с учетом статического крена и амплитуд качки, как указано в 1.3.2.1 и 1.3.2.2.

1.3.3 Определение максимального восстанавливающего момента в нерабочем состоянии.

Максимальный восстанавливающий момент определяется по диаграмме статической остойчивости (см. рис.1.3.3), построенной для варианта нагрузки нерабочего состояния с учетом влияния свободных поверхностей, а также начального угла крена, вызванного разворотом стрелы в плоскость шпангоута у плавучих кранов с поворотными кранами.

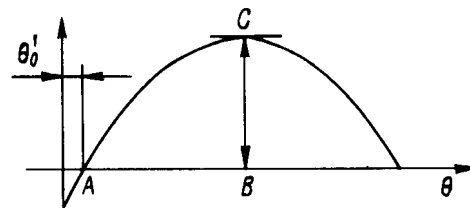


Рис.1.3.3 Определение максимального восстанавливающего момента в нерабочем состоянии

Отрезок CB равен максимальному восстанавливающему моменту, если диаграмма построена в масштабе моментов, и равен плечу максимального восстанавливающего момента $l_{\max}$, если диаграмма построена в масштабе плеч. В последнем случае максимальный восстанавливающий момент, Н·м, вычисляется по формуле

$$M_{\max} = \Delta l_{\max}. \quad (1.3.3)$$

1.3.4 Поправка Δl_λ , м, учитывающая работу демпфирующих сил, определяется по формуле

$$\Delta l_\lambda = l_\lambda \sqrt{C_B B d} (\theta_p / 57,3)^2 F_5, \quad (1.3.4-1)$$

где B — ширина судна, м;
 d — осадка судна по грузовому размеру, м;
 C_B — коэффициент общей полноты судна;
 θ_p — размах колебаний, отсчитываемый от угла, равного начальному крену в момент обрыва груза, град;
 l_λ — множитель, вычисляемый по формуле

$$l_\lambda = F_0 \left(F_1 + \frac{z_g - d}{\sqrt{C_B B d}} F_2 \right) + \frac{z_g - d}{\sqrt{C_B B d}} F_3 + F_4; \quad (1.3.4-2)$$

z_g — возвышение ЦТ над основной, м;
 F_0 — определяется по рис. 1.3.4 в зависимости от характеристики F и отношения $B/\sqrt{C_B B d}$;
 F — вычисляется по формуле (4.1.5.1-2);
 F_1, F_2, F_3, F_4 — определяются по табл.1.3.4-1 в зависимости от отношения $B/\sqrt{C_B B d}$;

F_5 — множитель, определяемый по табл. 1.3.4-2 в зависимости от отношения $(\theta_d + \theta'_{d2})/\theta_p$;
 θ_d — угол входа палубы в воду.

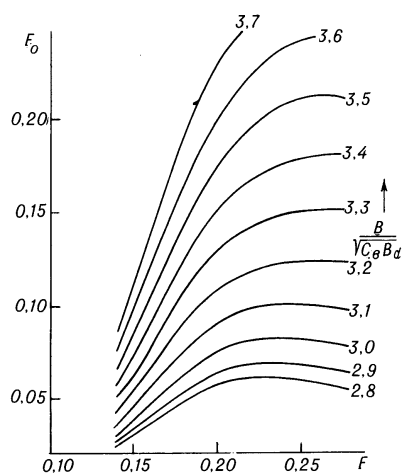


Рис. 1.3.4

Таблица 1.3.4-1
 Множители F_1, F_2, F_3, F_4

$\frac{B}{\sqrt{C_B B d}}$	F_1	F_2	F_3	F_4
2,8	1,987	— 3,435	0,0725	— 0,021
2,9	2,087	— 3,313	0,0856	— 0,028
3,0	2,144	— 3,097	0,1007	— 0,037
3,1	2,157	— 2,823	0,1150	— 0,047
3,2	2,138	— 2,525	0,1273	— 0,057
3,3	2,097	— 2,230	0,1357	— 0,067
3,4	2,043	— 1,955	0,1417	— 0,076
3,5	1,982	— 1,711	0,1454	— 0,084
3,6	1,921	— 1,497	0,1474	— 0,091
3,7	1,861	— 1,312	0,1475	— 0,097

Таблица 1.3.4-2
 Множитель F_5

$\frac{\theta_d + \theta'_{d2}}{\theta_p}$	F_5	$\frac{\theta_d + \theta'_{d2}}{\theta_p}$	F_5
1,0	1,0	0,5	1,5
0,9	1,053	0,4	1,626
0,8	1,138	0,3	1,747
0,7	1,253	0,2	1,862
0,6	1,374		

ТАБЛИЦА
ОБОЗНАЧЕНИЙ ВЕЛИЧИН, ПРИНЯТЫХ В ЧАСТИ IV «ОСТОЙЧИВОСТЬ»

Регистр	ИМО	Величина
Δ	Δ	Водоизмещение
$\Delta_{\min}$	—	Водоизмещение, соответствующее варианту минимальной нагрузки судна, нормируемому Правилами
$\Delta_{\max}$	—	Водоизмещение в полном грузу
Δ_0	—	Водоизмещение судна порожнем
Δ_1	—	Водоизмещение судна при наихудшем, по величине h и $l_{\max}$, варианте нагрузки
γ	γ	Плотность
A_v	A_v	Площадь парусности
A_k	—	Площадь килей
A_{vi}	—	Площадь элемента парусности плавучего крана
$a_{\text{расч}}$	—	Расчетное ускорение (в долях g)
B	B	Ширина судна
b_0	—	Величина разнеса вант
C_B	C_B	Коэффициент общей полноты судна
C_b	C_b	Коэффициент общей полноты цистерны
$c_{\tau}, b_{\tau}, a_{\tau}$	—	Габаритные (по основным плоскостям) длина, ширина и высота цистерны
c, b	—	Относительные «динамические» абсцисса и ордината точки подвеса буксирного гака
D	D	Высота борта
d	d	Осадка по грузовому размеру
$d_{\min}$	—	Осадка для возможного в эксплуатации варианта минимальной нагрузки судна
$d_{\text{мид}}^{\text{мид}}$	—	Осадка на миделе
g	g	Ускорение свободного падения
h	GM	Исправленная начальная метацентрическая высота (с поправкой на свободные поверхности)
h_0	GM_0	Начальная метацентрическая высота без поправки на свободные поверхности
$h_{3\%}$	—	Расчетная высота волны 3%-ной обеспеченности
H	—	Исправленная продольная метацентрическая высота плавучего дока (с поправкой на свободные поверхности)
K	—	Критерий погоды
K^*	—	Критерий ускорения
K_1	—	Коэффициент безопасности по рывку буксирного троса для буксиров общего назначения и кантовщиков
K_2	—	Коэффициент безопасности по рывку буксирного троса для мореходных буксиров
ΔK	—	Составляющая K_2 , учитывающая влияние бортовой качки на результирующий угол крена
ψ	—	Угол дифферента плавучего дока
k	—	Коэффициент, учитывающий влияние скуловых килей
k_i	—	Аэродинамический коэффициент обтекания крановых конструкций
L	L	Длина судна
l	GZ	Плечо статической остойчивости с поправкой на свободные поверхности
$l_{\max}$	GZ_m	Максимальное плечо статической остойчивости с поправкой на свободные поверхности
l_d	l	Плечо динамической остойчивости с поправкой на свободные поверхности
l_d	—	То же, без поправки на свободные поверхности
$l_1; l_{d1}$	—	Плечи статической и динамической остойчивости при наличии постоянного кренящего момента от нагрузки, вычисленные с учетом поправки на свободные поверхности
l_{d1}	—	То же, без поправки на свободные поверхности
l_F	—	Плечо формы относительно центра величины
l_M	—	Плечо формы относительно метацентра
l_P	—	Плечо формы относительно произвольного полюса
l_K	—	Плечо формы относительно основной плоскости
l_c	—	Плечо опрокидывающего момента, вычисленное с поправкой на свободные поверхности
l_v	—	Плечо кренящего момента
$l_{\text{донр}}$	—	Плечо динамической остойчивости, определяемое как ордината диаграммы динамической остойчивости буксирного судна при угле крена, равном углу заливания или углу опрокидывания, смотря по тому, какой из них меньше
$l_{\text{дкр}}$	—	Динамическое кренящее плечо, характеризующее действие условного рывка буксирного троса
$l_{d\max}; l_{df}$	—	Ордината диаграммы динамической остойчивости при угле крена, равном углу максимума диаграммы статической остойчивости или углу заливания, смотря по тому, какой из них меньше
$\bar{l}_{30}$	—	Безразмерный коэффициент для определения поправки на свободные поверхности при крене 30°
θ	θ	Угол крена
θ_f	θ_f	Угол заливания
θ_v	θ_v	Угол заката диаграммы статической остойчивости
θ_d	—	Угол входа палубы в воду
θ_b	—	Угол выхода середины скулы из воды
θ_m	θ_m	Угол крена, соответствующий максимуму диаграммы статической остойчивости
$\theta_{\text{онр}}$	—	Угол опрокидывания
θ_{d1}	—	Угол динамического крена буксира от условного рывка буксирного троса
$\theta'_{\text{онр}}$	—	Угол опрокидывания буксира, определяемый как абсцисса точки касания диаграммы динамической остойчивости и касательной к ней, проведенной от начала координат

Продолжение табл.

Регистр	ИМО	Величина
θ_{BC_1}	—	Статический крен после вывалки грунта
θ_{1r}	θ_r	Амплитуда качки судна с круглой скулой
θ_{2r}	θ_r	Амплитуда качки судна с килями
θ_{3r}	θ_r	Наибольшая амплитуда колебаний земснаряда относительно статического наклона сразу после вывалки грунта с одного борта
θ_r	—	Амплитуда качки плавучего крана
θ'_r	—	Амплитуда качки плавучего крана с учетом выхода скулы из воды или входа палубы в воду
$\Delta\theta_r$	—	Поправка, учитывающая влияние возвышения центра тяжести плавучего крана над ватерлинией
θ_0	—	Начальный статический крен плавучего крана от груза на гаке и несимметричного расположения груза на палубе
θ_s	—	Угол крена плавучего крана от статического действия ветра
θ_{d_2}	—	Угол крена плавучего крана от совместного действия начального кренящего момента, статического действия ветра и качки
θ'_{d_2}	—	Расчетный угол крена плавучего крана до обрыва груза, равный сумме углов θ_0 и θ_r минус θ_s
M_c	M_c	Опрокидывающий момент
M_v	M_v	Кренящий момент от давления ветра
M_{h1}	M_h	Кренящий момент от скопления пассажиров
M_{h2}	M_h	Кренящий момент от циркуляции
M_{h3}	M_h	Кренящий момент лонгулуара или транспортера
M_ψ	—	Дифференцирующий момент от массы кранов с максимальным грузом при самом неблагоприятном случае их расположения на плавучем доке
ΔM_{30}	M_h	Кренящий момент от перетекания жидкости при крене 30°
Δm_h	—	Поправка к коэффициенту остойчивости, учитывающая влияние жидких грузов
m	—	Нормируемая частота собственных колебаний судна
N_e	—	Мощность на валу
n_i	—	Коэффициент зоны, учитывающий изменение скоростного напора ветра в зависимости от высоты расположения центра тяжести площади зоны парусности плавучего крана
P	P	Масса грунта в трюме
p_v	p_v	Расчетное давление ветра
q	—	Расчетный скоростной напор ветра
v_t	—	Объем цистерны
$v_{0,8}$	—	Скорость при выходе судна на циркуляцию, принимаемая равной 80% скорости судна на полном ходу
v_s	—	Скорость прямолинейного движения судна
x_H	—	Продольное расстояние между точкой подвеса буксирного гака и центра тяжести судна, измеренное по горизонтали
$X_1, X_2, X_3, X_{1,2}$	—	Множители для определения амплитуды качки
y	—	Ордината центра тяжести груза от ДП
y_g	—	Бортовое смещение центра тяжести судна от ДП
Y	—	Множитель для определения амплитуды качки
z	—	Плечо парусности
z_g	KG	Возвышение центра тяжести над основной плоскостью
z_H	—	Возвышение точки подвеса буксирного гака над основной плоскостью
z_0	—	Возвышение точки крепления вант
z_i	—	Возвышение над действующей ватерлинией плавучего крана центров тяжести площадей A_{vi} входящих в зону
z_v	—	Плечо парусности плавучего крана

ЧАСТЬ V. ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1.1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования настоящей части Правил распространяются на:

- 1 пассажирские суда;
- 2 накатные суда длиной $L_s \geq 100$ м;
- 3 ледоколы длиной $L_1 \geq 50$ м;
- 4 рыболовные суда длиной $L_1 \geq 100$ м;
- 5 суда специального назначения;
- 6 буксиры длиной $L_1 \geq 40$ м;
- 7 земснаряды длиной $L_1 \geq 40$ м, трюмные земснаряды длиной $L_1 \geq 60$ м;
- 8 спасательные суда;
- 9 плавучие маяки;
- 10 нефтеналивные суда;
- 11 химовозы;
- 12 газовозы;
- 13 буровые суда;
- 14 суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов;
- 15 суда обеспечения;
- 16 суда, имеющие в символе класса знаки ледовых усилений ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9;
- 17 сухогрузные суда длиной $L_s \geq 80$ м. На остальные сухогрузные суда распространяются только требования 1.4.10;
- 18 суда типа «А» и суда типа «В» с уменьшенным надводным бортом, указанные в 4.1.2.1 и 4.1.3.3 Правил о грузовой марке морских судов;
- 19 стоечные суда;
- 20 суда, находящиеся в эксплуатации (пассажирские и навалочные суда).

1.1.2 Для судов, на которые действие настоящей части Правил не распространяется, рекомендуется принимать все меры, допускаемые назначением и условиями эксплуатации для достижения возможно лучших характеристик деления на отсеки.

Однако, если, по желанию судовладельца, в символе класса такого судна предусматривается знак деления на отсеки, оно должно удовлетворять требованиям настоящей части в полном объеме.

Применимость настоящей части Правил к судам новых типов определяется по согласованию с Регистром.

1.1.3 Раздел 4 применяется к судам типа «А» и типа «В» с уменьшенным надводным бортом при подтверждении выполнения требований гл. 4.1 Правил о грузовой марке к делению на отсеки этих судов. При выполнении расчетов, требуемых [разд. 4](#), могут быть учтены расчеты, выполняемые в соответствии с требованиями [разд. 2](#) и [3](#).

Глава 1.2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в Общих положениях о надзорной деятельности.

В настоящей части Правил приняты следующие определения:

Буровое судно — судно, предназначенное для выполнения буровых работ.

Высота борта D^1 — наименьшее расстояние, измеренное по вертикали от верхней кромки горизонтального киля или от линии притыкания внутренней поверхности обшивки к брусковому килю до внутренней линии притыкания палубы переборок к борту. На судах, имеющих закругленный ширстрек, это расстояние измеряется до пересечения продолженных внутренних поверхностей стального настила палубы переборок и бортовой обшивки у борта, как если бы это соединение было угловой конструкции. На неметаллических судах все указанное должно относиться к наружным поверхностям палубы и обшивки.

Грунтоотвозная шаланда — грузовое транспортное судно, предназначенное только для транспортирования грунта.

Длина деления судна на отсеки L_s — наибольшая длина части судна, расположенной ниже предельной линии погружения.

Длина судна $L_{\text{л}}$ — длина судна по ватерлинии, соответствующей осадке $d_{\text{л}}$.

Длина судна L_1 — 96% полной длины по ватерлинии, проходящей на высоте, равной 85% наименьшей теоретической высоты борта, или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

Земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и не имеющее трюмов для его транспортирования.

Коэффициент проницаемости помещения μ — отношение объема, который может быть заполнен водой при полном затоплении помещения, к полному теоретическому объему помещения.

Ледокол — судно, предназначенное для плавания во льдах с целью поддержания навигации в замерзающих бассейнах.

Нефтеналивное судно — грузовое судно, построенное или приспособленное главным об-

¹ Здесь и далее линейные размеры даются в метрах.

разом для перевозки нефти и нефтепродуктов наливом в грузовых помещениях. Нефтеналивным судном считается также комбинированное судно и любой химовоз, когда он перевозит в качестве груза или части груза нефть наливом.

Осадка судна d — расстояние, измеренное по вертикали в середине соответствующей длины судна от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней (наружной — для судов с неметаллической обшивкой) поверхности обшивки к брусковому килю до соответствующей ватерлинии судна.

Осадка судна d_n — осадка судна, соответствующая ватерлинии, от которой установлена верхняя граница ледовых усилений корпуса.

Отсек — часть внутреннего пространства судна, ограниченная днищем, бортами, палубой переборок и двумя соседними поперечными водонепроницаемыми переборками или пиковой переборкой и оконечностью.

Палуба переборок — самая верхняя палуба, до которой доводятся поперечные водонепроницаемые переборки по всей ширине судна.

Если при затоплении какого-либо отсека или группы смежных отсеков более высокая палуба совместно с корпусом и водонепроницаемыми переборками ограничивает дальнейшее распространение воды, эта палуба может быть принята в качестве расчетной палубы переборок для данного случая затопления.

Плавучий маяк — судно, имеющее сильные источники света и другое оборудование, предназначенное для ориентировки судоводителей и обеспечения безопасного мореплавания.

Предельная линия погружения на судах, имеющих обычное угловое соединение палубного стрингера с ширстрекком, — линия пересечения наружной поверхности настила палубы переборок с наружной поверхностью бортовой обшивки у борта;

на судах, имеющих закругленный ширстрек с радиусом не более 4% ширины судна, эта линия определяется пересечением продолженной верхней поверхности настила палубы переборок с наружной поверхностью бортовой обшивки у борта, как если бы это соединение было угловой конструкцией.

Для судов, имеющих необычную конфигурацию соединения палубы переборок с бортовой обшивкой, положение предельной линии погружения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Расчетный аварийный надводный борт пассажирского судна F_1 — величина, равная площади проекции надводной части судна, деленной на $\frac{2}{3} L_s$. Площадь определяется

в прямом (без учета крена) положении судна между палубой переборок, до которой доведены водонепроницаемые переборки, ограничивающие район затопления в рассматриваемом случае, и аварийной ватерлинией. При этом учитывается только та часть проекции, которая располагается на $\frac{1}{3} L_s$ в нос и в корму от середины длины L_s судна.

При определении F_1 не должна учитываться та часть площади проекции, которая расположена выше чем $0,2B_2$ над аварийной ватерлинией. Однако в тех случаях, когда имеются сходь или другие отверстия в палубе переборок, через которые может происходить дальнейшее распространение воды по судну, значение F_1 не должно приниматься больше $\frac{1}{3}B_2 \operatorname{tg} \theta_f$, где θ_f — наименьший угол крена, определяемый без учета статического аварийного угла крена, при котором одно из соответствующих отверстий входит в воду.

Спасательное судно — судно, предназначенное для оказания помощи судам, терпящим бедствие в море.

Трюмный земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и имеющее трюм для его транспортирования.

Ширина судна B_1 — наибольшая теоретическая ширина судна, измеренная на середине его длины на уровне или ниже самой высокой грузовой ватерлинии деления судна на отсеки.

Ширина судна B_2 — наибольшая теоретическая ширина судна, измеренная на середине его длины на уровне палубы переборок.

В настоящей части приняты следующие пояснения:

Аварийная ватерлиния — ватерлиния поврежденного судна после затопления одного или нескольких отсеков.

Грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния неповрежденного судна, применяемая при делении на отсеки.

Рыболовное судно — судно, используемое для лова и обработки или только для лова рыбы и других живых ресурсов вод.

Наименьшая эксплуатационная осадка d_0 — осадка, соответствующая наименьшей возможной в эксплуатации загрузке судна с учетом жидких грузов, включая балласт, необходимый для обеспечения надлежащей посадки и остойчивости судна.

Осадка деления на отсеки d_s — осадка, соответствующая ватерлинии деления судна на отсеки.

Плавучие базы и обрабатывающие суда — суда специального назначения, не занятые ловом и имеющие

технологическое оборудование для переработки сырья, получаемого от рыболовных судов.

Приемно-транспортное судно промыслового флота — грузовое судно для приема груза от добывающих и обрабатывающих судов непосредственно в море.

Производственный рефрижератор — приемно-транспортное судно, принимающее продукцию от добывающих судов и имеющее технологическое оборудование для переработки сырья. В зависимости от количества специального персонала может относиться к судам специального назначения.

Самая высокая грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния, соответствующая наибольшей осадке, при которой еще выполняются требования, предъявляемые к делению судна на отсеки.

Середина длины судна — середина длины деления судна на отсеки.

Спрямление судна — процесс устранения или уменьшения крена и/или дифферента.

Глава 1.3. ОБЪЕМ НАДЗОРА

1.3.1 Положения, относящиеся к порядку классификации, надзору за постройкой и классификационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение Регистру, изложены в Общих положениях о надзорной деятельности и в [части I «Классификация»](#).

1.3.2 Для каждого судна, удовлетворяющего требованиям настоящей части Правил, Регистр осуществляет:

1 проверку соответствия конструктивных мероприятий, связанных с делением на отсеки, требованиям, указанным в [1.1.6](#) и [гл. 2.7 части II «Корпус»](#), [разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение»](#), [разд. 2, 4, 5](#) и [гл. 7.1 — 7.11, 10.1, 10.4, 10.6, 12.1 части VIII «Системы и трубопроводы»](#);

2 рассмотрение и одобрение Информации об аварийной посадке и остойчивости и рассмотрение Информации о последствиях затопления (принимается к сведению);

3 проверку правильности назначения и нанесения дополнительных грузовых марок, соответствующих грузовым ватерлиниям деления судна на отсеки.

Глава 1.4. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.4.1 Суда должны иметь как можно более эффективное деление на отсеки с учетом характера эксплуатации, для которой они предназ-

начены. Степень деления судна на отсеки должна изменяться в зависимости от района плавания, размеров судна и числа людей на борту таким образом, чтобы высшая степень деления на отсеки соответствовала судам, имеющим наибольшую длину и занятым преимущественно перевозкой пассажиров, а также судам, совершающим рейсы в Арктике и Антарктике.

1.4.2 Ни в коем случае ни одна из грузовых ватерлиний деления на отсеки не должна приниматься выше самой высокой грузовой ватерлинии в соленой воде, определенной исходя из условия обеспечения прочности судна или в соответствии с Правилами о грузовой марке.

Положение установленной для данного судна грузовой ватерлинии деления на отсеки отмечается на бортах судна и в документах Регистра в соответствии с Правилами о грузовой марке морских судов.

1.4.3 Объемы и площади во всех случаях должны вычисляться до теоретических обводов. Количество влившейся воды и элементы свободных поверхностей в отсеках железобетонных, пластмассовых, деревянных и композитных судов должны вычисляться до внутренних обводов.

1.4.4 При определении начальной метacentрической высоты поврежденного судна поправки на влияние свободных поверхностей жидкого груза, судовых запасов и балласта должны учитываться таким же образом, как в расчетах остойчивости неповрежденного судна в соответствии с [1.4.7 части IV «Остойчивость»](#).

При построении диаграмм статической остойчивости поврежденного судна закрытые надстройки, ящики и рубки, углы заливания через считающиеся открытыми отверстия в бортах, палубах и переборках корпуса и надстроек, а также поправки на влияние жидких грузов должны учитываться таким же образом, как при построении диаграмм неповрежденного судна в соответствии с [1.4.9 части IV «Остойчивость»](#).

Надстройки, ящики и рубки, получившие повреждения, могут приниматься в расчет только с коэффициентами проницаемости, указанными в [2.2.1, 2.2.3](#) или [2.2.4](#), или вообще не учитываться. Находящиеся внутри них отверстия для доступа в незатопленные помещения считаются открытыми для заливания при соответствующих углах крена в тех случаях, когда они не имеют штатных устройств для закрывания, непроницаемых при воздействии моря.

1.4.5 При выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должно быть учтено изменение исходной (до повреждения) нагрузки судна от замещения жидких грузов в поврежденных цистернах и танках забортной водой, с

учетом исчезновения свободной поверхности этих грузов в затопленных танках, находящихся ниже аварийной ватерлинии.

1.4.6 Суда, на которые распространяется настоящая часть Правил, должны быть снабжены одобренной Регистром информацией об аварийной посадке и остойчивости судна при затоплении отсеков. Эта информация должна позволять капитану учитывать при эксплуатации судна требования, связанные с делением на отсеки, и оценивать состояние судна при затоплении отсеков для принятия необходимых мер по сохранению поврежденного судна.

Информация должна содержать:

1 сведения о судне, схематический чертеж его продольного разреза, планов палуб и двойного дна, а также характерных поперечных сечений с указанием всех непроницаемых переборок и выгородок, отверстий в них, характера закрытий этих отверстий и приводов, а также схемы систем, используемых при борьбе за живучесть судна;

2 сведения, необходимые для поддержания остойчивости неповрежденного судна, достаточной для того, чтобы оно могло, в соответствии с требованиями настоящей части Правил, выдержать самое опасное расчетное повреждение; инструктивные данные по загрузке и балластировке судна с рекомендациями по целесообразному в отношении принятого деления на отсеки распределению грузов, запасов и балласта, одновременно удовлетворяющему условиям дифферента, остойчивости и прочности судна в целом;

3 диаграмму предельных возвышений центра тяжести судна (предельных моментов или минимальных метацентрических высот), построенную с учетом обеспечения выполнения требований настоящей части;

4 сводку результатов расчетов симметричного и несимметричного затоплений, в которой должны быть приведены данные об исходной и аварийной посадке, крене, дифференте и метацентрической высоте как до, так и после принятия мер по спрямлению судна или улучшению остойчивости, а также рекомендуемые меры для этого и необходимое время. Должны быть приведены характеристики диаграмм статической остойчивости для худших случаев затопления судна;

5 сведения по конструктивному обеспечению деления судна на отсеки, использованию устройств для закрытия отверстий, устройств для перетока воды и аварийных средств, а также вытекающие из особенностей данного судна возможные последствия затопления, рекомендуемые и запрещенные действия экипажа при эксплуатации и авариях судна, связанных с затоплением.

1.4.7 Для нефтеналивных судов Информация

об аварийной посадке и остойчивости дополнительно должна содержать:

1 краткий перечень требований к аварийной посадке и остойчивости судна;

2 сведения, позволяющие капитану самостоятельно оценить выполнение требований гл. 3.5 настоящей части Правил для любого эксплуатационного варианта частичной или полной загрузки;

3 практический пример и пояснения по выполнению такой оценки. Требования настоящего пункта являются обязательными только для случаев перевозки нефти и нефтепродуктов.

1.4.8 Информация об аварийной посадке и остойчивости должна быть составлена по данным Информации об остойчивости судна. Порядок распространения Информации об аварийной посадке и остойчивости с одного судна на другое аналогичен порядку распространения Информации об остойчивости, указанному в 1.4.11.3 части IV «Остойчивость». Информацию об аварийной посадке и остойчивости допускается вводить в Информацию об остойчивости неповрежденного судна в виде отдельного раздела.

1.4.9 Если для оценки аварийной посадки и остойчивости судна используется судовая ЭВМ, то такая ЭВМ и соответствующее программное обеспечение должны иметь допуск Регистра.

ЭВМ не заменяет Информацию об аварийной посадке и остойчивости.

1.4.10 Сухогрузные суда длиной менее 80 м должны быть снабжены Информацией о последствиях затопления отсеков. Эта информация должна содержать сведения и документацию, указанные в 1.4.6.1, и результаты расчетов аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отделения и каждого помещения для груза. Расчеты должны выполняться для двух осадок, одной из которых должна быть осадка по летнюю грузовую марку. Максимально допустимое положение центра тяжести судна должно приниматься в соответствии с Информацией об остойчивости судна. Коэффициенты проницаемости грузовых помещений должны приниматься с учетом предполагаемых к перевозке грузов и должны находиться в пределах 0,60 — 0,90. Информация должна содержать сводную таблицу результатов расчетов с указанием критических факторов и сведения, указанные в 1.4.6.5.

1.4.11 Каждое судно на носу и корме должно иметь четко нанесенную шкалу осадок. В том случае, когда шкалы осадок расположены таким образом, что они не могут быть ясно видимы, или условия эксплуатации затрудняют снятие показаний со шкал осадок, судно должно быть оборудовано надежной системой измерения осадок.

док, с помощью которой можно легко определить осадку носом и кормой.

Глава 1.5. УСЛОВИЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К ДЕЛЕНИЮ НА ОТСЕКИ

1.5.1 Деление судна на отсеки считается удовлетворяющим требованиям настоящей части Правил, если;

.1 фактический вероятностный индекс деления на отсеки A не меньше чем требуемый вероятностный индекс деления на отсеки R . Индексы A и R определяются в соответствии с требованиями разд. 2;

.2 аварийная остойчивость удовлетворяет требованиям разд. 3.

К судам, для которых в разд. 2 отсутствуют указания по расчету индексов A и R , требование 1.5.1.1 не применяется.

1.5.2 Знак деления на отсеки вводится в

символ класса судна в соответствии с 2.2.4 части I «Классификация», если при всех расчетных случаях нагрузки, соответствующих назначению данного судна, деление его на отсеки признается удовлетворительным согласно 1.5.1 и доказано соответствие конструктивных мероприятий, связанных с делением судна на отсеки, требованиям, указанным в 1.1.6 и гл. 2.7 части II «Корпус», в разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение», в разд. 2, 4, 5 и гл. 7.1 — 7.11, 10.1, 10.4, 10.6, 12.1 части VIII «Системы и трубопроводы».

В тех случаях, когда в соответствии с гл. 3.5 настоящей части Правил число затопляемых отсеков изменяется по длине судна, в знаке деления на отсеки указывается меньшее из них.

1.5.3 Дополнительные условия введения в символ класса знака деления на отсеки приведены в гл. 3.5.

Раздел 2. ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ

Глава 2.1. ПРЕДЕЛЬНАЯ ДЛИНА ЗАТОПЛЕНИЯ

2.1.1 Предельная длина затопления судна с непрерывной палубой переборок — это наибольшая длина условного отсека с серединой его в рассматриваемой точке длины судна, после затопления которого при коэффициенте проницаемости, равном 0,8, при осадке, соответствующей грузовой ватерлинии деления судна на отсеки и при отсутствии исходного дифферента, аварийная ватерлиния касается предельной линии погружения.

2.1.2 Если палуба переборок имеет уступы по длине, то предельная длина затопления в любой точке может быть определена в предположении непрерывной предельной линии погружения, которая ни в какой точке не должна быть выше верхней кромки палубы, до которой доводятся соответствующие водонепроницаемые переборки и наружная обшивка.

При этом должно выполняться условие, что борта доведены по всей длине судна до палубы, соответствующей верхней предельной линии погружения, а все отверстия в наружной обшивке ниже этой палубы удовлетворяют требованиям, предъявляемым к отверстиям, расположенным ниже предельной линии погружения.

2.1.3 При определении предельной длины затопления допускается вход предельной линии погружения в воду в районе затопления.

2.1.4 Предельная длина затопления в любой точке длины судна должна определяться таким способом, который учитывает форму, осадку и прочие характеристики судна.

Глава 2.2. КОЭФФИЦИЕНТ ПРОНИЦАЕМОСТИ

2.2.1 При расчетах, выполняемых для определения индекса деления A в соответствии с гл. 2.5, проницаемость каждого отсека должна определяться с учетом коэффициентов проницаемости объема каждого помещения отсека, которые принимаются равными:

.1 0,85 — для помещений, занятых механизмами, электростанциями, а также технологическим оборудованием на обрабатывающих и рыболовных судах и судах специального назначения;

.2 0,6 — для помещений непассажи́рских судов, занятых грузами или запасами, а также предназначенных для перевозки жидких грузов или запасов, и для помещений пассажирских судов, занятых запасами;

.3 0,95 — для помещений, обычно не занятых существенным количеством грузов или запасов; для помещений, загруженных порожней колесной техникой, порожними контейнерами или другими грузами, имеющими высокую проницаемость, а также для жилых помещений;

.4 0,98 — для пустых цистерн и цистерн, предназначенных только для балластировки забортной водой;

.5 0,8 — для грузовых помещений накатных судов.

2.2.2 Коэффициент проницаемости помещения пассажирского судна, предназначенного для груза, должен приниматься в зависимости от осадки судна перед повреждением. Для каждой исходной осадки d_j коэффициент проницаемости грузового помещения μ_j должен вычисляться по формуле

$$\mu_j = 1 - \frac{1,2(d_j - d_0)}{d_s} - \frac{0,05(d_s - d_j)}{d_s - d_0}, \quad (2.2.2)$$

но приниматься не более 0,95 и не менее 0,6.

2.2.3 Значения коэффициентов проницаемости помещений могут быть приняты меньшими, чем указано в [гл. 2.2](#) и [3.3](#) лишь в том случае, если выполнен специальный расчет проницаемости, одобренный Регистром.

Для грузовых помещений, включая рефрижераторные, при выполнении специального расчета проницаемости коэффициент проницаемости груза должен приниматься равным 0,6, а коэффициент проницаемости груза в контейнерах, трейлерах, ролл-трейлерах, грузовиках — 0,71.

2.2.4 Если расположение помещений судна или характер его эксплуатации таковы, что очевидна целесообразность применения других коэффициентов проницаемости, приводящих к более жестким требованиям, Регистр вправе потребовать применения этих, более жестких коэффициентов.

Глава 2.3. ИНДЕКС ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ

2.3.1 Требуемый индекс деления на отсеки R определяется по следующим формулам:

.1 для пассажирских судов

$$R = 1 - \frac{250}{L_s + (N/4) + 375}; \quad (2.3.1.1)$$

.2 для судов промыслового флота (обрабатывающих, приемно-транспортных и плавбаз) длиной $L_s < 80$ м и для рыболовных судов

$$R = \sqrt[3]{\left(1 - \frac{58}{L_s + (N/4) + 30}\right)^2}, \quad (2.3.1.2)$$

но не менее 0,51;

.3 для буксиров длиной $L_s < 80$ м, спасательных судов длиной $L_s < 80$ м и плавучих маяков

$$R = 1 - \frac{82}{L_s + (N/4) + 124}; \quad (2.3.1.3)$$

но не менее 0,5;

.4 для ледоколов длиной $L_s < 80$ м

$$R = 1 - \frac{70}{L_s + (N/4) + 200}; \quad (2.3.1.4)$$

.5 для судов специального назначения, кроме судов, указанных в 2.3.1.2, индекс R определяется Регистром с учетом предусмотренного района плавания, назначения и численности людей на борту. В любом случае индекс R не должен приниматься меньше 0,6, если не предусмотрено иное;

.6 в формулах (2.3.1.1) — (2.3.1.4) $N = N_1 + 2N_2$, где N_1 — число людей, обеспеченных местами в спасательных шлюпках из общего количества людей, предусмотренных для нахождения на борту судна в рейсе; N_2 — число людей (включая экипаж), которых разрешено перевозить на судне в превышение числа N_1 .

Когда условия эксплуатации таковы, что выполнение требований [1.5.1](#) при $N = N_1 + 2N_2$ неосуществимо, и когда Регистр считает, что степень опасности достаточно уменьшена, может быть взято меньшее значение числа N , но не меньше чем $N_1 + N_2$.

Для непассажирских судов N принимается равным числу людей, включая экипаж, которое разрешено перевозить на судне.

На судах, указанных в [3.5.2.2](#), за число пассажиров принимается величина

$$12 + 0,04\Sigma S,$$

где ΣS — суммарная площадь, м², палуб грузовых пространств, доступных для установки колесной техники и имеющих высоту не менее 4 м.

Для судов, указанных в 2.3.1.2 — 2.3.1.4, длиной $L_s \geq 80$ м применяются требования [гл. 2.8](#).

2.3.2 Вероятностный индекс A определяется по формуле

$$A = \Sigma apcs. \quad (2.3.2)$$

Суммирование ведется по номерам всех отсеков и групп смежных отсеков. Величины a , p , c и s определяются в соответствии с [гл. 2.4](#) и [2.5](#).

Глава 2.4. ВЕРОЯТНОСТЬ ЗАТОПЛЕНИЯ ОТСЕКА

2.4.1 Вероятность ap затопления отсека (группы смежных отсеков) зависит от положения отсека по длине судна и его протяженности.

В формуле (2.3.2) значение a определяет влияние на указанную вероятность положения отсека по длине судна с учетом закона распределения абсцисс середины пробоины, значение p — влияние протяженности отсека с учетом распределения длины пробоины.

2.4.2 Величина a определяется для каждого отсека или группы смежных отсеков по следующей формуле

$$a = 0,4[1 + \xi_1 + \xi_2 + \xi_{12}], \quad (2.4.2)$$

где $\xi_1 = x_1/L_s$, если $x_1 \leq 0,5L_s$;
 $\xi_2 = x_2/L_s$, если $x_2 \leq 0,5L_s$;
 $\xi_1 = 0,5$, если $x_1 > 0,5L_s$;
 $\xi_2 = 0,5$, если $x_2 > 0,5L_s$;
 $\xi_{12} = (x_1 + x_2)/L_s$, если $x_1 + x_2 \leq L_s$;
 $\xi_{12} = 1,0$, если $x_1 + x_2 > L_s$;

x_1 — расстояние от крайней кормовой точки корпуса судна на уровне или ниже палубы переборок до кормовой переборки рассматриваемого отсека или группы отсеков;
 x_2 — расстояние от крайней кормовой точки корпуса до носовой переборки рассматриваемого отсека или группы отсеков.

2.4.3 При использовании 2.4.2 и 2.4.4 длина отсека или группы смежных отсеков, ограниченных одной или двумя переборками с уступами, принимается равной расстоянию между поперечными плоскостями, проходящими через ближайшие части этих переборок. Расстояния x_1 и x_2 соответственно измеряются до этих поперечных плоскостей.

Допускается не учитывать уступы, образованные водонепроницаемыми флорами в двойном дне.

2.4.4 Значение p для одиночных отсеков определяется по формулам приведенным в 2.4.5 или 2.4.6.

Для групп смежных отсеков значения p определяются по следующим формулам:

для пар смежных отсеков

$$p = p_{ij} - p_i - p_j; \quad (2.4.4-1)$$

для групп трех смежных отсеков

$$p = p_{ijk} - p_{ij} - p_{jk} + p_j; \quad (2.4.4-2)$$

для групп четырех смежных отсеков

$$p = p_{ijkm} - p_{ijk} - p_{jkm} + p_{jk}. \quad (2.4.4-3)$$

В приведенных выше формулах определяются:

p_i, p_j — для отсеков длиной l_i и l_j ;
 p_{ij}, p_{jk} — для отсеков длиной $l_{ij} = l_i + l_j$ и $l_{jk} = l_j + l_k$ соответственно;
 p_{ijk}, p_{jkm} — для отсеков длиной $l_{ijk} = l_i + l_j + l_k$ и $l_{jkm} = l_j + l_k + l_m$ соответственно;
 p_{ijkm} — для отсека длиной $l_{ijkm} = l_i + l_j + l_k + l_m$

Для переборок с уступами расчетные длины отсеков определяются в соответствии с рис. 2.4.4.

2.4.5 Для всех судов, указанных в 2.3.1, за исключением судов, указанных в 2.3.1.2, величина p определяется с учетом указанного в 2.4.4 по следующим формулам:

$$p = k_v [4,46(l/k_v L_s)^2 - 6,20(l/k_v L_s)^3],$$

если $l/k_v L_s \leq 0,24$;

$$p = k_v [1,072 \frac{l}{k_v L_s} - 0,086 - \frac{1 - k_v}{13} (\frac{l}{k_v L_s} - 0,24)],$$

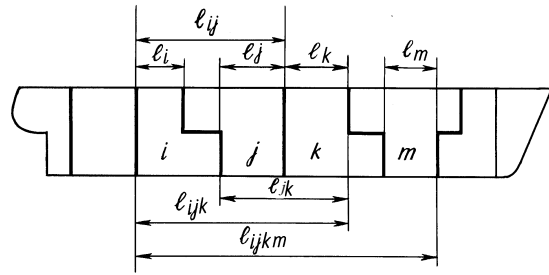


Рис. 2.4.4

Схема определения расчетных длин отсеков

если $l/k_v L_s > 0,24$;

при $L_s > 200$ м

$$p = k_v W [4,46(l/200k_v)^2 - 6,20(l/200k_v)^3],$$

если $l/k_v \leq 48$ м;

$$p = k_v W [1,072 \frac{l}{200k_v} - 0,086 - \frac{1 - k_v}{13} (\frac{l}{200k_v} - 0,24)],$$

если $l/k_v > 48$;

$$W = 184/(L_s - 16),$$

где l — длина отсека или группы смежных отсеков, м (см. 2.4.3);

k_v — коэффициент, учитывающий влияние скорости на протяженность пробоины, равный для пассажирских судов 1, а для остальных:

$k_v = 0,4(1 + V/14)$ при $V \leq 21$ уз.

$k_v = 1,0$ при $V > 21$ уз.

V — спецификационная скорость, уз.

2.4.6 Для рыболовных, обрабатывающих и приемно-транспортных судов и плавбаз промыслового флота значение p определяется с учетом указаний 2.4.4 по следующим формулам:

$$p = \frac{k_v k_L}{L_s} [\frac{1}{6,21} (\frac{l}{k_v k_L})^2 - \frac{1}{95,5} (\frac{l}{k_v k_L})^3],$$

если $l/k_v k_L \leq 4,7$

$$p = \frac{k_v k_L}{L_s} [\frac{1}{1,5} (\frac{l}{k_v k_L}) + \frac{1}{53,8} (\frac{l}{k_v k_L})^2 - \frac{1}{3100} (\frac{l}{k_v k_L})^3 - 1,04],$$

если $4,7 < l/k_v k_L < 19,2$

$$p = (k_v k_L / L_s) [1,024(l/k_v k_L) - 3,33],$$

если $l/k_v k_L \geq 19,2$,

где k_L — коэффициент, учитывающий влияние водо-

измещения на протяженность пробоины, равный

$k_L = L_s/160 + 0,5$;

k_v — по 2.4.5.

Глава 2.5. ВЕРОЯТНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ СУДНА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ОТСЕКА ИЛИ ГРУППЫ СМЕЖНЫХ ОТСЕКОВ

2.5.1 В формуле (2.3.2) величина cs является относительной мерой вероятности сохранения судна при повреждении рассматриваемого отсека (группы смежных отсеков).

Величина c условно учитывает влияние аварийной остойчивости на указанную вероятность. Величина s учитывает закон распределения осадки, совместный закон распределения осадки и коэффициента проницаемости для грузовых трюмов.

2.5.2 Значение c для всех судов, кроме пассажирских, принимается равным 1 для отсеков (групп отсеков), при затоплении которых выполняются требования разд. 3 к аварийной остойчивости, и равной 0,7, если соответственно требования разд. 3 не выполняются.

Для пассажирских судов величина c принимается равной 1.

При определении величины c требования 3.2.1 не применяются.

2.5.3 Значение величины s определяется для каждого отдельного отсека (группы смежных отсеков) по формулам (2.5.4) — (2.5.8) и указаниям 2.5.9. В формулах приняты следующие обозначения:

θ — статический угол крена при затоплении рассматриваемого отсека;

$h_{ав}$ — начальная аварийная метацентрическая высота, определенная методом постоянного водоизмещения;

l_s — длина отсека или группы смежных отсеков. Если переборки, ограничивающие рассматриваемый отсек или группу отсеков, имеют уступы или выступы, l_s следует принять равной расстоянию между соответствующими эквивалентными плоскими переборками;

l_f — предельная длина затопления, определенная при $\mu=0,8$ в точке, соответствующей середине l_s ;

μ — коэффициент проницаемости отсека или отсеков, определенный в соответствии с гл. 2.2;

DW — дедвейт судна при осадке деления судна на отсеки (в состав дедвейта масса жидкого балласта не включается);

Δ — водоизмещение судна при осадке деления судна на отсеки;

$k = (DW - DW_{вр})/\Delta$;

$DW_{вр}$ — спецификационный дедвейт приемно-транспортного судна при выходе в рейс (в состав дедвейта масса жидкого балласта не включается).

2.5.4 Для пассажирских судов значение s определяется по формуле

$$s = 0,45s_1 + 0,33s_2 + 0,22s_3, \quad (2.5.4-1)$$

где s_1, s_2, s_3 определяются при исходных осадках до затопления d_j (d_1, d_2 и d_3) по формуле

$$s_j = 4,9\sqrt{(F_1/B_2 - \operatorname{tg}\theta/2)h_{ав}}; \quad (2.5.4-2)$$

при этом s_j принимается не больше 1, а при отрицательном значении любого из сомножителей подкоренного выражения, равным 0.

В качестве расчетного значения величины s_j следует принимать наименьшее из значений s_j , определенных применительно к наиболее неблагоприятным случаям затопления рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков при осадке d_j .

Величины F_1, θ и $h_{ав}$ определяются применительно к исходной осадке d_j для конечной стадии затопления после срабатывания перетоков при возвышении центра тяжести, при котором еще выполняются требования к аварийной остойчивости. Если в любом случае эксплуатации при осадке d_j возвышение центра тяжести окажется меньше допустимого, соответственно в расчетах следует использовать наибольшее значение из возможных в эксплуатации.

Значение s_j должно быть принято равным 0 для любого случая затопления, вследствие которого:

во время промежуточных стадий затопления или перед спрямлением угол крена превышает 20° или какие-либо отверстия, через которые может происходить распространение воды, входят в воду или

в конечной стадии затопления палуба переборок входит в воду, исключая район расположения затопленного отсека или отсеков, или крен превышает 12° , или $h_{ав}$ меньше 0,05 м.

Осадки d_j определяются по следующим формулам:

$$d_1 = d_s - \frac{2}{3}(d_s - d_0);$$

$$d_2 = d_s - \frac{1}{3}(d_s - d_0); \quad (2.5.4-3)$$

$$d_3 = d_s - \frac{1}{6}(d_s - d_0);$$

2.5.5 Для рыболовных, обрабатывающих, приемно-транспортных судов и плавбаз промыслового флота и для судов специального назначения, имеющих трюмы для сухих грузов, величина s определяется по формуле

$$s = s_c \frac{e}{0,85} + s_m(1 - e/0,85), \quad (2.5.5)$$

где e — отношение объема грузовых помещений (теоретического) в рассматриваемом отсеке или группе смежных отсеков к объему всего отсека или группы отсеков ниже палубы переборок. В объем грузовых помещений не включаются те грузовые помещения, для которых расчетный коэффициент проицаемости равен 0,95 (см.2.2.1.3); если значение e превышает 0,85, то оно принимается в расчете равным 0,85;
 s_c — определяется по нижеприведенным формулам для отсеков и групп отсеков, если значение e больше 0;
 s_m — определяется по нижеприведенным формулам для отсеков и групп смежных отсеков, в случае, если значение e равно или меньше 0,85.

Если значения величин s , s_c или s_m окажутся больше 1, то их следует принять равными 1. Если же значения величин s , s_c или s_m окажутся меньше нуля, их следует принять равными 0.

2.5.6 Значения s_c и s_m для судов специального назначения, имеющих трюмы для сухих грузов, определяются по следующим формулам:

$$s_c = (0,6 + DW/\Delta) \frac{[1,68D/d_s - 0,478(D/d_s)^2 - 1,02](0,7DW/\Delta + 0,18) + (0,8 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1,05)}{[1,68D/d_s - 0,478(D/d_s)^2 - 1,02](0,7DW/\Delta + 0,18)} ; \quad (2.5.6-1)$$

$$s_m = \frac{0,6DW/\Delta + (1 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1)}{0,6DW/\Delta} \quad (2.5.6-2)$$

2.5.7 Значения s_c и s_m для плавбаз, обрабатывающих, рыболовных и приемно-транспортных судов определяются по следующим формулам:

для рыболовных судов с рефрижераторными трюмами

$$s_c = \frac{DW/\Delta - 0,4}{(D/d_s - 0,1)^4} + (1,12 + L_s/266)[(4,75L_s + 48) + (0,5 - \mu l_s/0,8l_f)((26,8L_s - 0,192L_s^2 - 401)D/d_s + (0,358L_s^2 - 44,5L_s + 995))]/(4,75L_s + 48) ; \quad (2.5.7-1)$$

$$s_m = [\sqrt[3]{(L_s - 6)/50} + 0,3DW/\Delta - 0,1] [(0,003L_s + 0,375)DW/\Delta + (1 - \mu l_s/0,8l_f) \times (D/d_s - 1)125/(L_s + 30)] / [(0,003L_s + 0,375)DW/\Delta] ; \quad (2.5.7-2)$$

для рыболовных судов с нерефрижераторными трюмами

$$s_c = [11,75D/d_s - 4,38(D/d_s)^2 - 6,0] \frac{(0,43D/d_s - 0,255)\sqrt{DW/\Delta} + (0,56 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1)}{(0,43D/d_s - 0,255)\sqrt{DW/\Delta}} ; \quad (2.5.7-3)$$

$$s_m = 1,32 \left[\frac{0,6DW/\Delta + (1 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 0,98)}{0,6DW/\Delta} \right] ; \quad (2.5.7-4)$$

для плавучих баз и обрабатывающих судов

$$s_c = [(D/d_s)^2(2,07 - 2,91DW/\Delta) + D/d_s(9,23DW/\Delta - 7,14) - 6,63DW/\Delta + 6,87] \times \frac{(0,55D/d_s - 0,255)DW/\Delta + (0,8 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1,0)}{(0,55D/d_s - 0,255)DW/\Delta} ; \quad (2.5.7-5)$$

$$s_m = 1,13 \left[\frac{0,45DW/\Delta + (1 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1)}{0,45DW/\Delta} \right] ; \quad (2.5.7-6)$$

для производственных рефрижераторов

$$s_c = (DW/\Delta + 0,65)[2,16(D/d_s)^2 - 7,97D/d_s + 8,55] \frac{0,728\sqrt{DW/\Delta} + (0,7 - \mu l_s/0,8l_f)(0,467D/d_s - 0,158)}{0,728\sqrt{DW/\Delta}} ; \quad (2.5.7-7)$$

$$s_m = 1,4 \frac{[0,75DW/\Delta + (1 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1,03)]}{0,75DW/\Delta}; \quad (2.5.7-8)$$

для приемно-транспортных судов

$$s_c = [1,02(D/d_s)^2 - 3,73D/d_s + 3,71]\{1 + (k - 0,25)[2,56(D/d_s)^2 - 9,68D/d_s + 9,29]\}^3(2,6 - \mu l_s/0,8l_f)^2$$

при $\mu l_s/0,8l_f < 2,6$, $s_c = 0$ при $\mu l_s/0,8l_f \geq 2,6$; (2.5.7-9)

$$s_m = 0,89 \frac{(1,85 - 0,375D/d_s)k + (1 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1)}{(1,85 - 0,375D/d_s)k}; \quad (2.5.7-10)$$

2.5.8 Значение s для буксиров, ледоколов, спасательных судов и плавучих маяков определяется по формуле

$$s = \frac{0,8DW/\Delta + (1 - \mu l_s/0,8l_f)(D/d_s - 1)}{0,8DW/\Delta}. \quad (2.5.8)$$

Если значение s окажется больше 1, его следует принять равным 1. Если s окажется меньше 0, его следует принять равным 0.

2.5.9 Для судов специального назначения формулы для определения значений s выбираются по согласованию с Регистром из формул (2.5.5) — (2.5.8) с учетом конструктивных особенностей и предполагаемого характера эксплуатации судна.

Глава 2.6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕЛЕНИЮ НА ОТСЕКИ

2.6.1 На судах длиной 100 м и более для отсеков, затапливаемых при получении захватывающей таранную переборку пробойны длиной, указанной в 3.2.2, величина s должна быть не менее 1,0.

2.6.2 Главная поперечная переборка может иметь выступ (реcess) при условии, что все части выступа лежат между вертикальными плоскостями, находящимися внутри корпуса на расстоянии от наружной обшивки, равном $1/5$ ширины судна B_1 и измеренном под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне грузовой ватерлинии деления судна на отсеки.

Любая часть выступа, расположенная вне указанных пределов, должна рассматриваться при расчете как уступ.

2.6.3 Приведенная в гл. 2.4 и 2.5 схема расчета индекса A применима для случаев, когда водонепроницаемые поперечные переборки устанавливаются от борта до борта. Вместе с тем может быть допущена комбинация продольного и поперечного деления судна, при которой некоторые поперечные переборки простираются только от борта до продольной водонепроницаемой переборки, при условии, что:

вычисленный с учетом 2.6.4 индекс A не меньше требуемого индекса R ;

водонепроницаемые флоры в двойном дне расположены в одной плоскости с водонепроницаемыми поперечными переборками в бортовых отсеках или междудонное пространство разделено другим эквивалентным способом;

настил второго дна пассажирских судов в районе между продольными переборками отстоит от основной плоскости не менее чем на $0,1B_1$.

2.6.4 При учете деления судна продольными водонепроницаемыми переборками значения величин a , p , c и s определяются следующим образом:

1 a определяется в соответствии с 2.4.2; при этом в качестве значений x принимаются соответствующие расстояния от крайней кормовой точки корпуса до поперечных переборок, ограничивающих рассматриваемый бортовой отсек или группу бортовых смежных отсеков;

2 p , определенная в соответствии с 2.4.5 и 2.4.6, умножается на редуцированный коэффициент r , который равен вероятности неповреждения продольной переборки при получении пробойны (см. Приложение).

Значение r определяется по следующим формулам:

$$\text{при } l/k_v L_s \geq 0,2b_1/k_v B_1$$

$$r = \frac{b_1}{k_v B_1} \left[2,8 + \frac{0,08}{l/k_v L_s + 0,02} \right], \quad (2.6.4.2)$$

$$\text{если } b_1/k_v B_1 \leq 0,2, \text{ и}$$

$$r = \frac{b_1}{k_v B_1} + 0,36 + \frac{0,016}{l/k_v L_s + 0,02},$$

$$\text{если } b_1/k_v B_1 > 0,2,$$

где l — расстояние между поперечными переборками, ограничивающими бортовой отсек или группу отсеков (это же значение l используется и при вычислении p);

$b_1 = 1,4b$ — для обрабатывающих, рыболовных, приемно-транспортных судов и плавбаз;

$b_1 = b$ — для остальных;

b — измеренное под прямым углом к диаметральной плоскости расстояние между наружной обшивкой

(на уровне ватерлинии деления судна на отсеки) и ближайшей к наружной обшивке частью продольной водонепроницаемой переборки (см. рис. 2.6.4.2).

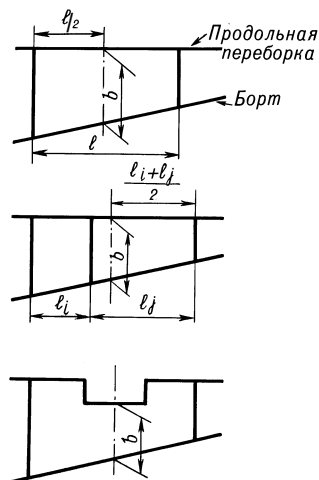


Рис. 2.6.4.2
Определение расчетной величины b

При $l/k_v L_s < 0,2b_1/k_v B_1$ значение r определяется линейной интерполяцией, принимая, что при $l/k_v L_s = 0$ $r = 1,0$, а при $l/k_v L_s = 0,2b_1/k_v B_1$ значение r равняется определенному по формулам (2.6.4.2);

.3 значения c и s для пассажирских судов определяются в соответствии с 2.5.2 и 2.5.4.

Для непассажирских судов эти величины определяются исходя из следующего.

Если при затоплении бортового отсека или группы бортовых смежных отсеков требования разд. 3 к аварийной остойчивости выполняются во всех случаях нагрузки судна, для этих отсеков $cs = 1$.

Если при затоплении бортовых отсеков требования разд. 3 выполняются не при всех случаях нагрузки, в качестве значения cs допускается принимать наименьшее возможное при эксплуатации отношение времени рейса, в течение которого выполняются требования разд. 3, к продолжительности рейса (в данном случае допускается учет относительного времени, когда рассматриваемый бортовой отсек или отсеки заполнены жидким грузом).

Под продолжительностью рейса в данном случае подразумевается время расходования 90% полных запасов топлива.

2.6.5 Если определенный с учетом 2.6.4 индекс A окажется меньше R , можно учесть дополнительные случаи совместного затопления бортовых отсеков и пространства, расположенного между продольными переборками. При этом величина a определяется в соответствии с 2.6.4.1, величина p умножается на коэффициент, равный $1 - r$.

Значение cs принимается меньшим из определенного в соответствии с гл. 2.5 и полученного по

2.6.4.3 применительно к совместному затоплению бортового и среднего отсеков (в обоих случаях коэффициент проницаемости незатопленных отсеков со стороны неповрежденного борта принимается равным нулю).

Глава 2.7. ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ СУДОВ, ИМЕЮЩИХ В СИМВОЛЕ КЛАССА ЗНАКИ ЛЕДОВЫХ УСИЛИЙ ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 И ЛУ9

2.7.1 Общие положения.

2.7.1.1 Требования настоящей главы распространяются на:

- .1 пассажирские суда;
- .2 сухогрузные суда;
- .3 накатные суда;
- .4 рыболовные и приемно-транспортные суда (кроме судов, имеющих в символе класса знак ЛУ4);
- .5 суда специального назначения;
- .6 буровые суда.

Распространение требований настоящей главы на суда других назначений является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.7.1.2 Деление на отсеки считается удовлетворяющим требованиям настоящей главы, если в диапазоне осадок до ватерлинии, от которой назначается верхняя граница ледовых усилений:

.1 фактический ледовый индекс деления $A_{л}$, вычисленный в соответствии с 2.7.2.3, не менее, чем требуемый ледовый индекс деления $R_{л}$, определяемый в соответствии с 2.7.2.2;

.2 аварийная остойчивость удовлетворяет требованиям разд. 3 при получении ледового повреждения, указанного в 3.5.10.4.

2.7.1.3 Для судов, удовлетворяющих требованиям разд. 3 при расположении ледового повреждения в любом месте зоны, указанной в 3.5.10.4.4, проверка выполнения условия $A_{л} \geq R_{л}$ не требуется.

2.7.1.4 Допускается не производить специальных расчетов аварийной остойчивости, если выполнение требования 1.5.1.2 одновременно приводит к выполнению 2.7.1.2.2.

2.7.2 Вероятностная оценка деления на отсеки применительно к ледовым повреждениям.

2.7.2.1 Предельная длина затопления должна определяться применительно к осадке $d_{л}$ с учетом требований гл. 2.1. Коэффициенты проницаемости должны определяться в соответствии с гл. 2.2.

2.7.2.2 Требуемый ледовый индекс деления на отсеки определяется по следующим формулам:

.1 для всех судов, кроме рыболовных, приемно-транспортных судов промыслового флота и судов специального назначения:

$$R_{л} = \sqrt[5]{R}; \quad (2.7.2.2.1)$$

.2 для рыболовных, приемно-транспортных судов промыслового флота и судов специального назначения:

$$R_{\text{л}} = \sqrt[4]{R}; \quad (2.7.2.2.2)$$

где R — требуемый индекс деления, определяемый в соответствии с указаниями 2.3.1 без учета ограничений по L_s .

Для сухогрузных и накатных судов величина R определяется по формуле

$$R = 1 - \frac{110}{L_s + N/4 + 215},$$

но не менее 0,6.

2.7.2.3 Вероятностный ледовый индекс $A_{\text{л}}$ определяется по формулам:

.1 при отсутствии или без учета горизонтальных водонепроницаемых конструкций:

$$A_{\text{л}} = \Sigma wcs, \quad (2.7.2.3.1)$$

.2 при учете горизонтальных водонепроницаемых конструкций

$$A_{\text{л}} = \Sigma wr_{\text{л}}cs, \quad (2.7.2.3.2)$$

Суммирование ведется по номерам всех отсеков и групп смежных отсеков.

Величины w , $r_{\text{л}}$, c и s определяются в соответствии с 2.7.2.4 — 2.7.2.9.

2.7.2.4 Вероятность затопления отсека, ограниченного поперечными переборками, при получении ледовых пробоин, определяется по следующим формулам:

$$w = 0,57[F(x_{\text{н}}/L_{\text{л}}) - F(x_{\text{к}}/L_{\text{л}})] + 0,43a_{\text{л}}p_{\text{л}}, \quad (2.7.2.4)$$

где $F(x/L_{\text{л}}) = 0,196(x/L_{\text{л}} + 0,5)$,

если $x/L_{\text{л}} \leq 0,092$;

$F(x/L_{\text{л}}) = 6,35(x/L_{\text{л}})^2 - 0,97x/L_{\text{л}} + 0,1515$,

если $0,092 < x/L_{\text{л}} < 0,3$;

$F(x/L_{\text{л}}) = 2,84x/L_{\text{л}} - 0,42$, если $x/L_{\text{л}} \geq 0,3$

$a_{\text{л}} = [F(x_{\text{н}}/L_{\text{л}}) - F(x_{\text{к}}/L_{\text{л}})]L_{\text{л}}/(x_{\text{н}} - x_{\text{к}})$;

$p_{\text{л}} = 5(l/L_{\text{л}})^2 + 0,255l/L_{\text{л}}$, если $l/L_{\text{л}} < 0,08$,

$p_{\text{л}} = 1,03(l/L_{\text{л}}) - 0,03$, если $l/L_{\text{л}} \geq 0,08$,

где $x_{\text{к}}$ — расстояние от середины длины $L_{\text{л}}$ до кормовой переборки рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков;

$x_{\text{н}}$ — расстояние от середины длины $L_{\text{л}}$ до носовой переборки рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков;

l — длина отсека, м (см. 2.4.3).

Величины x — положительные, если переборка расположена в нос от середины длины, и отрицательные, если переборка расположена в корму от середины длины $L_{\text{л}}$.

Крайние точки, определяющие протяженность концевых отсеков при расчете величины w , принимаются на перпендикулярах, проведенных через крайние точки длины $L_{\text{л}}$.

2.7.2.5 При использовании 2.7.2.4 следует принимать во внимание указания 2.4.3, каса-

ющиеся учета уступов переборок, если последние возвышаются над основной плоскостью меньше чем 1,2 осадки $d_{\text{л}}$.

2.7.2.6 Для пар смежных отсеков значение w определяется по формуле

$$w = w_{ij} - w_i - w_j, \quad (2.7.2.6)$$

где величины w_i и w_j определяются по формулам 2.7.2.4 — для одиночных отсеков протяженностью l_i и l_j , а величина w_{ij} — для отсека суммарной протяженностью $l_{ij} = l_i + l_j$.

2.7.2.7 При наличии водонепроницаемого двойного борта внутренняя переборка считается непроницаемой при получении ледового повреждения в случае, если любая точка переборки отстоит от наружной обшивки по нормали не менее чем на 0,76 м.

2.7.2.8 При наличии горизонтальных водонепроницаемых платформ вероятности $r_{\text{л}}$ определяются по приведенным ниже формулам в зависимости от расположения затопляемого помещения:

.1 выше платформы

$$r_{\text{л}1} = 1 - F_{\text{н}}(z/d_{\text{л}}); \quad (2.7.2.8.1)$$

.2 ниже платформы

$$r_{\text{л}2} = F_{\text{в}}(z/d_{\text{л}}); \quad (2.7.2.8.2)$$

.3 выше и ниже платформы совместно

$$r_{\text{л}3} = F_{\text{н}}(z/d_{\text{л}}) - F_{\text{в}}(z/d_{\text{л}}); \quad (2.7.2.8.3)$$

где $F_{\text{н}}(z/d_{\text{л}}) = 2z/d_{\text{л}}$, если $z/d_{\text{л}} \leq 0,3$;

$F_{\text{н}}(z/d_{\text{л}}) = (0,6z/d_{\text{л}}) + 0,42$, если $0,3 < z/d_{\text{л}} < 0,97$,

$F_{\text{н}}(z/d_{\text{л}}) = 1$, если $z/d_{\text{л}} \geq 0,97$

$F_{\text{в}}(z/d_{\text{л}}) = 4(z/d_{\text{л}})^2$, если $z/d_{\text{л}} \leq 0,3$;

$F_{\text{в}}(z/d_{\text{л}}) = 1,74z/d_{\text{л}} - 0,69(z/d_{\text{л}})^2 - 0,1$, если $0,3 < z/d_{\text{л}} < 1,25$

$F_{\text{в}}(z/d_{\text{л}}) = 1,0$, если $z/d_{\text{л}} \geq 1,25$,

где z — возвышение горизонтальной водонепроницаемой конструкции над основной плоскостью.

2.7.2.9 Величины c и s для сухогрузных судов определяются по 2.5.2, 2.5.5 и 2.5.6; для остальных судов — по соответствующим формулам гл. 2.5.

Вместо осадки d_s применяется осадка $d_{\text{л}}$. Значение DW , lf , Δ определяются для осадки $d_{\text{л}}$.

Глава 2.8. ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ ГРУЗОВЫХ СУДОВ

2.8.1 Общие положения.

Вероятностная оценка деления судна на отсеки, предусмотренная настоящей главой, должна применяться к грузовым судам (за исключением судов, указанных в 1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.10 — 1.1.1.15, 1.1.1.18 и 3.5.2.2) длиной $L_s \geq 80$ м. Однако для судов длиной $80 \text{ м} \leq L_s < 100$ м требования настоящей главы применяются, если киль судна заложен 1 июля 1998 г. или после этой даты.

Для целей настоящей главы длина L_s определяется как самая большая теоретическая длина проекции судна на уровне или ниже палубы или палуб, ограничивающих максимальную вертикальную протяженность затопления H_{max} (см. 2.8.11) при осадке судна, соответствующей самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки.

2.8.2 Требуемый индекс деления на отсеки определяется по следующим формулам:

.1 для судов длиной $L_s \geq 100$ м:

$$R_{100} = (0,002 + 0,0009L_s)^{1/3};$$

.2 для судов длиной $80 \text{ м} \leq L_s < 100$ м:

$$R_{80} = 1 - \left[\frac{1}{1 + 0,01L_s \times R_{100}/(1 - R_{100})} \right].$$

2.8.3 Вероятностный индекс A определяется по формуле

$$A = \sum p_i s_i, \quad (2.8.3)$$

где p_i — параметр, учитывающий вероятность затопления отсека или группы смежных отсеков без учета любого горизонтального деления на отсеки;
 s_i — параметр, учитывающий вероятность сохранения судна после затопления отсека или группы смежных отсеков с учетом любого горизонтального деления на отсеки;
 i — индекс затопляемого отсека или группы смежных отсеков.

Расчеты выполняются для посадки судна на ровный киль.

Суммирование должно проводиться по всей длине судна для всех случаев затопления, в которые вовлечены единичные отсеки или два или более смежных отсеков.

Если на судне имеются бортовые отсеки, суммирование, предусмотренное формулой (2.8.3), производится для всех случаев затопления бортовых отсеков, и затем, если необходимо, для случаев совместного затопления бортовых отсеков и смежных с ними центральных отсеков, исходя из предположения, что повреждение прямоугольной формы может простирается вглубь судна до диаметральной плоскости, однако диаметральной переборка считается неразрушенной.

Предполагаемая вертикальная протяженность повреждения принимается от основной плоскости вверх до любой горизонтальной водонепроницаемой конструкции, расположенной выше ватерлинии. Однако если меньшая протяженность повреждения приводит к более неблагоприятным результатам, то такое повреждение должно учитываться в расчетах.

2.8.4 Параметр p_i для каждого единичного отсека определяется следующим образом:

.1 если расчетная длина отсека равна полной длине судна L_s параметр p_i принимается равным 1;

.2 для концевых кормового отсека

$$p_i = F + 0,5ap + q; \quad (2.8.4.2)$$

.3 для концевых носового отсека

$$p_i = 1 - F + 0,5ap; \quad (2.8.4.3)$$

.4 для остальных отсеков

$$p_i = ap. \quad (2.8.4.4)$$

2.8.5 Величины, входящие в 2.8.4.2 — 2.8.4.4, определяются по следующим формулам:

$$a = 1,2 + 0,8E, \text{ но не более } 1,2; \quad (2.8.5-1)$$

$$F = 0,4 + 0,25E(1,2 + a); \quad (2.8.5-2)$$

$$p = J_{\max} F_1; \quad (2.8.5-3)$$

$$q = 0,4(J_{\max})^2 F_2; \quad (2.8.5-4)$$

где $E = E_1 + E_2 - 1$;

$$E_1 = x_1/L_s$$

$$E_2 = x_2/L_s$$

x_1 и x_2 принимаются согласно 2.4.2;

$$J_{\max} = 48/L_s, \text{ но не более } 0,24;$$

$$F_1 = y^2 - \frac{1}{3}y^3, \text{ если } y < 1;$$

$$F_1 = y - \frac{1}{3}, \text{ если } y \geq 1;$$

$$F_2 = \frac{1}{3}y^3 - \frac{1}{12}y^4, \text{ если } y < 1;$$

$$F_2 = \frac{1}{3}y^2 - \frac{1}{3}y + \frac{1}{12}, \text{ если } y \geq 1;$$

$$y = J/J_{\max};$$

$$J = E_2 - E_1.$$

2.8.6 Значения p_i , полученные по формулам (2.8.4.2), (2.8.4.3) и (2.8.4.4) для отсека, перекрывающего середину длины L_s , должны быть уменьшены на величину, определенную по формуле (2.8.5-4), где величина F_2 рассчитывается, принимая, что $y = J'/J_{\max}$,

где $J' = J - E$, если $E \geq 0$;

$$J' = J + E, \text{ если } E < 0.$$

2.8.7 При учете деления судна продольными водонепроницаемыми переборками для бортового отсека параметр p_i , определенный в соответствии с 2.8.4 и 2.8.8, умножается на редуцированный коэффициент r , определяемый по следующим формулам:

.1 при $J \geq 0,2b/B_1$

$$r = \frac{b}{B_1} \left(2,3 + \frac{0,08}{J + 0,02} \right) + 0,1, \text{ если } b/B_1 \leq 0,2;$$

$$r = \left(\frac{b}{B_1} + 0,36 + \frac{0,016}{J + 0,02} \right), \text{ если } b/B_1 > 0,2$$

.2 при $J < 0,2b/B_1$ коэффициент r определяется линейной интерполяцией между $r = 1$ для $J = 0$ и величиной r , определенной по формулам пункта 2.8.7.1 для $J = 0,2 b/B_1$.

Величина b определяется, как указано в Приложении.

2.8.8 Параметр p_i для групп смежных отсеков определяется в соответствии с 2.4.4.

Для случая одновременного затопления бортового отсека и смежного с ним внутреннего отсека параметр p_i , определенный в соответствии с 2.4.4, умножается на коэффициент $(1 - r)$.

Значение параметра p_i для группы трех и более смежных отсеков должно приниматься равным 0, если, соответственно, выполняются следующие отношения:

1. $(l_{ijk} - l_i - l_k)/L_s > J_{\max}$ — для группы трех смежных отсеков;
2. $(l_{ijkm} - l_i - l_m)/L_s > J_{\max}$ — для группы четырех смежных отсеков.

2.8.9 Значение параметра s_i для каждого отдельного отсека или группы смежных отсеков определяется по формуле

$$s_i = 0,5s_l + 0,5s_p, \quad (2.8.9)$$

где s_l — параметр s , рассчитанный для самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки, соответствующей осадке по летнюю грузовую марку;

s_p — параметр s , рассчитанный для промежуточной осадки судна, соответствующей осадке судна порожнем плюс 60% разницы между осадкой по летнюю грузовую марку и осадкой порожнем.

2.8.10 Параметр s , если не оговорено иное, для любого случая затопления при любом допустимом в эксплуатации случае нагрузки неповрежденного судна определяется по формуле

$$s = C\sqrt{0,5GZ_{\max}\theta},$$

где $C = 1$, если $\theta_e \leq 25^\circ$;
 $C = 0$, если $\theta_e > 30^\circ$;
 $C = \sqrt{\frac{30 - \theta_e}{5}}$, если $25^\circ < \theta_e \leq 30^\circ$;

$GZ_{\max}$ — максимальное положительное значение плеча диаграммы статической остойчивости в пределах θ , но не более 0,1 м;

θ — протяженность в градусах положительного участка диаграммы статической остойчивости поврежденного судна с учетом угла заливания, но не более 20° ;

θ_e — угол крена в конечной стадии затопления (до спрямления), град.

Значение s принимается равным 0, если в конечной стадии затопления (без учета спрямления) нижняя кромка отверстия, через которое возможно прогрессирующее затопление судна, погружается в воду. Под такими отверстиями понимаются отверстия, указанные в 3.4.4.

Если в расчете учитывается прогрессирующее затопление, то следует применять требование настоящего правила.

Значения аппликаты центра тяжести судна при промежуточной осадке и при осадке по летнюю грузовую марку, используемые в расчетах параметров s , не должны быть меньше предельно

допустимых значений, принятых для этих осадок в Информации об остойчивости и Информации об аварийной посадке и остойчивости судна.

2.8.11 При учете горизонтального деления судна на отсеки выше рассматриваемой ватерлинии (положения ватерлиний определены в 2.8.9), значения параметра s определяются следующим образом:

1 для отсека или группы смежных отсеков, расположенных ниже горизонтальной водонепроницаемой конструкции, которая находится непосредственно над ватерлинией или выше, параметр s , определенный в соответствии с 2.8.10, умножается на редуцированный коэффициент v_i , представляющий вероятность того, что не произойдет затопление выше рассматриваемой горизонтальной водонепроницаемой конструкции и определяемый следующим образом:

$$v_i = (H - d)/(H_{\max} - d)$$

(H не должна превышать $H_{\max}$),

где H — высота расположения, м, над основной плоскостью горизонтальной водонепроницаемой конструкции, ограничивающей вертикальную протяженность повреждения; $H_{\max}$ — принимается меньшей из указанных ниже величин: наибольшей возможной вертикальной протяженности повреждения, м, над основной плоскостью или

$$H_{\max} = d + 0,056L_s(1 - L_s/500), \text{ если } L_s \leq 250 \text{ м;}$$

$$H_{\max} = d + 7, \text{ если } L_s > 250 \text{ м;}$$

2 в тех случаях, когда самая верхняя горизонтальная водонепроницаемая конструкция в районе предполагаемого затопления находится на высоте над основной плоскостью, большей чем $H_{\max}$, v_i принимается равным 1.

2.8.12 В случаях, когда совместное затопление отсеков, расположенных над горизонтальной водонепроницаемой конструкцией, дает положительный вклад в индекс A , результирующая величина s для такого отсека или группы смежных отсеков определяется прибавлением к величине s , полученной согласно 2.8.11, величины s для совместного затопления согласно 2.8.10, умноженной на коэффициент $(1 - v)$.

2.8.13 В расчетах аварийной остойчивости для определения вероятностного индекса коэффициент проницаемости сухогрузных трюмов должен приниматься равным 0,7.

2.8.14 При одновременном затоплении всех отсеков, расположенных в нос от таранной переборки, параметр s должен быть не менее 1 для самой высокой ватерлинии деления на отсеки при неограниченной вертикальной протяженности повреждения.

Раздел 3. ОСТОЙЧИВОСТЬ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

Глава 3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1 Остойчивость неповрежденного судна во всех эксплуатационных случаях нагрузки, соответствующих назначению судна (без учета обледенения), должна быть достаточной для того, чтобы были выполнены требования к остойчивости поврежденного судна.

3.1.2 Требования к остойчивости судна считаются выполненными, если при повреждениях, указанных в гл. 3.2 и 3.5 с затоплением числа отсеков, указанного в гл. 3.5, при коэффициентах проницаемости, определяемых согласно гл. 3.3, расчеты, произведенные в соответствии с условиями 3.1.3 — 3.1.7, покажут, что надлежащие требования, указанные в гл. 3.4 и 4.5, выполнены.

3.1.3 Расчеты, подтверждающие выполнение требований гл. 3.4 и 3.5 к остойчивости поврежденного судна, должны быть произведены для такого числа наихудших в отношении посадки и остойчивости эксплуатационных случаев нагрузки (в границах осадки по самую высокую ватерлинию деления судна на отсеки и предусмотренного в проекте распределения грузов), такого расположения и размеров повреждений, определенных в соответствии с гл. 3.2 и 3.5, чтобы на основании этих расчетов можно было иметь уверенность, что во всех остальных случаях состояние поврежденного судна в части аварийной остойчивости, остающегося надводного борта и углов крена будет лучше. При этом должны учитываться: действительная конфигурация поврежденных отсеков, их коэффициенты проницаемости, характер закрытия отверстий, наличие промежуточных палуб, платформ, двойных бортов, поперечных и продольных переборок, водонепроницаемость которых такова, что эти конструкции полностью или временно ограничивают распространение воды по судну.

3.1.4 Если расстояние между двумя соседними главными поперечными переборками меньше, чем размеры пробоины, то при проверке аварийной остойчивости соответствующий отсек должен по усмотрению проектанта присоединяться к одному из смежных отсеков. Отступления от этого положения для непассажирских судов могут быть допущены, если в принятой расстановке переборок выполняется условие $A \geq R$.

3.1.5 Если два смежных отсека разделены переборкой с уступом, при рассмотрении затопления одного из этих отсеков переборка с уступом должна считаться захваченной повреждением.

Если протяженность уступа не превышает одной шпации или 0,8 м, смотря по тому, что меньше, или, если уступ образован флорами двойного дна, для непассажирских судов указанное требование не является обязательным.

3.1.6 Если любое повреждение меньших размеров, чем указано в гл. 3.2 и 3.5, может привести к более тяжелым последствиям в отношении посадки и остойчивости поврежденного судна, такое повреждение должно быть рассмотрено при выполнении проверочных расчетов аварийной остойчивости.

3.1.7 Если в пределах предполагаемой зоны повреждения расположены трубопроводы, каналы и тоннели, их конструкция должна исключать распространение воды в отсеки, которые считаются незатопленными.

3.1.8 Для непассажирских судов время спрямления судна устанавливается по согласованию с Регистром в зависимости от типа судна.

3.1.9 Средства для спрямления судна после аварии должны быть одобрены Регистром и должны быть по возможности автоматически действующими.

При наличии управляемых переточных каналов посты управления клинкетами должны располагаться выше палубы переборок.

Глава 3.2. РАЗМЕРЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ

3.2.1 За исключением особо оговоренных случаев, при выполнении расчетов аварийной остойчивости, подтверждающих выполнение требований гл. 3.4 и 3.5, должны быть приняты следующие размеры повреждения борта:

1 протяженность по длине — $\frac{1}{3} L_1^{2/3}$ или 14,5 м (в зависимости от того, что меньше);

2 протяженность по ширине, измеренная от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки — $\frac{1}{5}$ ширины судна B_1 ;

3 протяженность по вертикали - от основной плоскости неограниченно вверх.

3.2.2 Для судов длиной 100 м и более должны выполняться требования гл. 3.4 при носовой пробоине протяженностью, равной сумме следующих слагаемых: минимально допустимой длины форпика, указанной в 1.1.6.1 части II «Корпус», и протяженности пробоины, определенной в соответствии с 3.2.1.1.

Глава 3.3. КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРОНИЦАЕМОСТИ

3.3.1 При расчетах аварийной остойчивости коэффициенты проницаемости принимаются в соответствии с [гл. 2.2](#), за исключением следующего:

1 коэффициент проницаемости помещений, предназначенных для жидких грузов (кроме нефтеналивных судов, химовозов и газовозов) или жидкого балласта, принимается равным 0,98; при этом груз или балласт считается вылившимся из поврежденных помещений;

2 коэффициент проницаемости порожних нерефрижераторных трюмов принимается равным 0,98, рефрижераторных — 0,93;

3 коэффициент проницаемости помещений, занятых лесным грузом, принимается равным 0,35 (для концевых трюмов, не имеющих двойных бортов, коэффициент проницаемости принимается равным 0,6);

4 коэффициент проницаемости помещений, занятых рудой на неспециализированных судах, принимается равным 0,8.

Для специализированных судов, получающих в символе класса отметку «рудовоз», и других судов, осуществляющих регулярные перевозки руды, коэффициенты проницаемости трюмов должны определяться применительно к спецификационным случаям загрузки с учетом действительных значений коэффициентов проницаемости и удельной погрузочной кубатуры груза, а также свободных объемов трюмов;

5 коэффициенты проницаемости помещений, предназначенных для перевозки жидких грузов на нефтеналивных судах, химовозах и газовозах, принимаются равными:

0 или 0,98 для помещений, предназначенных для расходуемых жидких грузов, в зависимости от того, что соответствует более жестким требованиям;

от 0 до 0,98 для помещений, предназначенных для прочих жидких грузов, с учетом любого возможного вылива из поврежденных танков, а также возможности частичного их заполнения, причем в этом случае коэффициент проницаемости частично заполненных танков должен определяться в зависимости от количества перевозимого в них жидкого груза.

3.3.2 Коэффициенты проницаемости поверхностей — числовые коэффициенты, используемые при определении площадей, статических моментов и моментов инерции потерянной площади ватерлинии для учета наличия в районе аварийной ватерлинии груза, механизмов, оборудования и прочего, — следует, как правило, принимать равными условным коэффициентам проницаемости помещений согласно [2.2.1](#).

Большие, чем указано, значения коэффициентов проницаемости поверхностей должны приниматься для тех помещений, в которых в районе аварийной ватерлинии нет значительного количества механизмов или оборудования, а также для помещений, которые, как правило, не заняты значительным количеством груза или запасов. Для таких помещений при отсутствии специальных расчетов условные коэффициенты проницаемости поверхностей следует принимать равными среднему арифметическому между единицей и коэффициентом проницаемости объема помещения.

Глава 3.4. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ ОСТОЙЧИВОСТИ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

3.4.1 Начальная метацентрическая высота судна в конечной стадии затопления для ненакрепленного положения, определенная методом постоянного водоизмещения, должна быть до принятия мер по ее увеличению не менее 0,05 м.

Для непассажирских судов по согласованию с Регистром может быть допущена для ненакрепленного судна в конечной стадии затопления положительная метацентрическая высота, меньшая 0,05 м, с тем условием, что диаграмма статической остойчивости поврежденного судна имеет характеристики не ниже указанных в [3.4.3](#).

3.4.2 Угол крена при несимметричном затоплении не должен превышать:

20° — до принятия мер по спрямлению и до срабатывания перетоков;

12° — после принятия мер по спрямлению и после срабатывания перетоков.

3.4.3 Диаграмма статической остойчивости поврежденного судна должна иметь достаточную площадь участков с положительными плечами. При этом в конечной стадии затопления без учета срабатывания перетоков, а также после спрямления судна необходимо обеспечить протяженность участка диаграммы с положительными плечами (с учетом угла заливания) не менее:

30° — при симметричном затоплении, по согласованию с Регистром, эта величина может быть уменьшена, но не более, чем до 20°;

20° — при несимметричном затоплении.

Значение максимального плеча диаграммы должно быть не менее 0,1 м в пределах указанной протяженности.

В промежуточных стадиях затопления максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не менее 0,05 м, а протяженность положительной ее части — не менее 7°.

3.4.4 Аварийная ватерлиния до, в процессе и

после спрямления должна проходить по крайней мере на 0,3 м или $0,1 + (L_1 - 10)/150$ м (в зависимости от того, что меньше) ниже отверстий в переборках, палубах и бортах, через которые возможно дальнейшее распространение воды по судну. Под указанными отверстиями понимаются отверстия воздушных и вентиляционных труб, а также вырезы, закрываемые непроницаемыми при воздействии моря дверями и крышками.

К ним могут не относиться:

.1 глухие (неоткрывающегося типа) бортовые и палубные иллюминаторы;

.2 горловины, закрываемые крышками на часто расставленных болтах;

.3 люки грузовых танков на наливных судах;

.4 дистанционно управляемые двери скользящего типа, а также снабженные индикацией водонепроницаемые двери и крышки люков для доступа, которые обычно закрыты в море;

.5 вырезы в переборках деления на отсеки, предназначенные для проезда колесной техники во время грузовых операций, закрываемые на все время рейса прочными водонепроницаемыми закрытиями. Такие вырезы допускаются только на накатных судах, включая накатные суда, указанные в 3.5.2.2

При этом расположение и устройство закрытий вырезов должны удовлетворять требованиям разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Расположение помещений аварийных источников электрической энергии должно удовлетворять требованиям 9.2.1 части XI «Электрическое оборудование».

3.4.5 Для непассажирских судов допускается вход в воду палубы переборок и даже открытой палубы.

3.4.6 Требования 3.4.1 — 3.4.5 применяются ко всем судам, за исключением особо оговоренных случаев в гл.3.5.

Глава 3.5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

3.5.1 Пассажирские суда.

3.5.1.1 Для пассажирских судов аварийная остойчивость должна проверяться в предположении, что все пассажиры стоят на наиболее высоко расположенных доступных им палубах.

При этом размещение пассажиров на отдельных участках палуб определяется исходя из указаний 3.1.7 и 3.1.8 части IV «Остойчивость», за исключением случая расчета кренящих моментов, входящих в формулу (3.5.1.12.2), когда размещение пассажиров должно приниматься в

соответствии с 3.5.1.13.

3.5.1.2 В расчетах аварийной остойчивости должны быть приняты следующие размеры повреждения:

протяженность по длине — 3 м плюс 3% длина судна L_s или 11 м (в зависимости от того, что меньше);

остальные размеры — в соответствии с 3.2.1.2 и 3.2.1.3.

3.5.1.3 Требования к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении одного любого отсека для судов, у которых N меньше или равно 600, и при затоплении любых двух смежных отсеков, у которых N равно или больше 1200.

3.5.1.4 Для пассажирских судов, у которых число N больше 600, но меньше 1200, требования к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении любых двух смежных отсеков на той части длины судна, где поперечная переборка, соответственно разделяющая пару смежных отсеков, расположена на расстоянии, меньшем $(N/600 - 1)L_s$ от крайней носовой точки L_s и при затоплении одного любого отсека на части длины судна, где ограничивающие отсек переборки расположены на расстоянии, большем $(N/600 - 1)L_s$. В символ класса этих судов вносится знак Π .

Независимо от требований 3.5.1.3 и требований настоящего пункта, пассажирские суда (исключая суда накатного типа) с числом людей на борту 400 чел. и более, кили которых заложены 1 июля 2002 г. и позже, должны удовлетворять требованиям настоящей главы при расположении повреждения в любом месте по длине судна.

3.5.1.5 Для пассажирских судов длиной 100 м и более требования к посадке и остойчивости поврежденного судна должны выполняться при совместном затоплении трех отсеков: форпика и двух следующих за ним отсеков, если длина отсека, смежного с форпиком, меньше указанной в 3.5.1.2 протяженности повреждения по длине.

3.5.1.6 Начальная метацентрическая высота судна в конечной стадии затопления для ненакрененного положения, определенная методом постоянного водоизмещения (до принятия мер по ее увеличению) должна быть не меньше:

$$0,05 \text{ м}; 0,015B_2/F_1;$$

$$0,003B_2^2 (N_1 + N_2)/(\Delta F_1),$$

где Δ — водоизмещение судна до затопления, т.

3.5.1.7 Угол крена при несимметричном затоплении не должен превышать: до принятия мер по спрямлению и до срабатывания перетоков — 15°;

после принятия мер по спрямлению и после срабатывания перетоков — 7° при затоплении одного отсека и 12° при затоплении двух и более смежных отсеков.

3.5.1.8 Время спрямления, необходимое для выполнения указанных выше условий, не должно превышать 10 мин.

3.5.1.9 В промежуточных стадиях затопления или спрямления крен не должен превышать 20° , а максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не менее 0,05 м при протяженности положительного участка не менее 7° .

3.5.1.10 Аварийная ватерлиния после спрямления судна, а для случаев, когда спрямление не производится — после затопления, должна проходить ниже палубы переборок вне района затопления.

3.5.1.11 Диаграмма статической остойчивости поврежденного судна при несимметричном затоплении должна иметь участок с положительными плечами протяженностью не менее 20° , измеряемой от положения равновесия как до, так и после принятия мер по спрямлению и/или срабатывания перетоков.

Площадь участка диаграммы с положительными плечами должна быть не менее 0,015 м.рад. Эта площадь должна определяться для участка диаграммы, расположенного между углом крена, соответствующего положению равновесия судна, и углом заливания или углом 22° в случае затопления одного отсека или, углом 27° в случае одновременного затопления двух или более смежных отсеков смотря по тому, какой из этих углов меньше.

3.5.1.12 Плечо диаграммы статической остойчивости в пределах протяженности, указанной в 3.5.1.11, должно быть не менее большей из величин:

.1 0,1 м или

.2 величины, определенной по формуле (3.5.1.12.2)

$$l = \frac{\text{кренящий момент}}{\text{водоизмещение}} + 0,04 \text{ м.} \quad (3.5.1.12.2)$$

В формуле (3.5.1.12.2) применяется больший из кренящих моментов от:

— скопления всех пассажиров на одном борту (пункты 3.5.1.13.1 — 3.5.1.13.3);

— спуска всех полностью загруженных спасательных средств одного борта (пункты 3.5.1.13.4 — 3.5.1.13.6);

— давления ветра (пункты 3.5.1.13.7 — 3.5.1.13.9).

Требования настоящего пункта относятся как к симметричным, так и к несимметричным случаям затопления.

3.5.1.13 Кренящие моменты, упомянутые в

3.5.1.12, вычисляются исходя из следующих предположений:

.1 плотность распределения пассажиров принимается равной 4 чел. на один квадратный метр доступной для них площади;

.2 масса одного пассажира принимается равной 75 кг;

.3 пассажиры размещаются на доступных им площадях у одного борта на палубах, на которых предусмотрены места сбора. Из всех возможных вариантов размещения пассажиров должен приниматься вариант, создающий наибольший кренящий момент;

.4 все спасательные и дежурные шлюпки, установленные на том борту судна, на который судно получило крен, считаются полностью загруженными, вываленными за борт и готовыми к спуску; если спуск полностью загруженных спасательных шлюпок предусматривается с места их установки, то в расчетах должен учитываться максимальный кренящий момент, возникающий в процессе спуска.

К спасательным плотам, для которых предусматриваются спусковые устройства, применяются те же предположения, что и к спасательным шлюпкам;

.5 в расчетах кренящего момента от спуска спасательных средств лица, не находящиеся в вываленных за борт шлюпках и плотам, не должны рассматриваться как создающие дополнительные кренящие или восстанавливающие моменты;

.6 спасательные средства противоположного борта считаются находящимися в походном положении;

.7 давление ветра принимается равным 120 Па;

.8 площадь парусности определяется для исходной осадки неповрежденного судна;

.9 плечо момента от действия ветра определяется как расстояние от центра парусности до точки, соответствующей половине средней осадки судна в неповрежденном состоянии.

3.5.1.14 В тех случаях, когда пассажирские суда, которые по дальности плавания подпадают под определение «короткий международный рейс», снабжаются спасательными средствами в соответствии с 3.1.1.2 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов, требования к аварийной посадке и остойчивости должны выполняться при затоплении любых двух смежных отсеков.

3.5.1.15 Требования к аварийной посадке и остойчивости пассажирского накатного судна с числом людей на борту 400 чел. и более должны выполняться при расположении повреждения в любом месте по длине судна.

3.5.2 Накатные суда, ледоколы и рыболовные

суда.

3.5.2.1 Число отсеков, при затоплении которых должны выполняться требования [гл. 3.4](#) к остойчивости поврежденного судна, приведено в табл. 3.5.2.1.

3.5.2.2 Накатные суда, независимо от их длины,

Таблица 3.5.2.1

Назначение судов	Длина, м	Число затопляемых отсеков
Накатные	170 и более	1
Ледоколы	50 и более	2
Рыболовные	100 и более	1

если на них предусматривается перевозка колесной техники с сопровождающим ее персоналом в количестве более 12 чел., включая в это число пассажиров (если они есть), в отношении всех надлежащих требований приравниваются к пассажирским с отступлением, указанным в [3.4.4.5](#), если оно допускается [7.12.1.1 части III](#) «Устройства, оборудование и снабжение».

3.5.2.3 Ледоколы длиной L_1 от 50 до 75 м в районах, где имеется двойной борт, могут удовлетворять требованиям [гл. 3.4](#) при затоплении одного отсека. В символ класса таких судов вносится знак деления на отсеки $\square$.

3.5.3 Суда специального назначения.

3.5.3.1 Число отсеков, при затоплении которых должны выполняться требования [гл. 3.4](#) к остойчивости поврежденного судна, приведено в табл. 3.5.3.1-1 и 3.5.3.1-2.

3.5.3.2 Суда специального назначения (кроме

Таблица 3.5.3.1-1

Суда специального назначения
(за исключением плавучих баз и обрабатывающих судов)

Длина судна, L_1 , м	Число затопляемых отсеков
До 160	1
160 и более	2

Таблица 3.5.3.1-2

Плавучие базы и обрабатывающие суда

Длина судна, L_1 , м	Число спецперсонала, чел.	Число затопляемых отсеков
100 и менее	Более 50, но менее 201	1
Более 100	Более 12, но менее 201	1 ¹

¹ Для судов длиной более 160 м рекомендуется 2 отсека.

плавучих баз и обрабатывающих судов) со специальным персоналом на борту более 200 чел. должны дополнительно к требованиям 3.5.3.1 удовлетворять требованиям настоящей части Правил, относящимся к пассажирским судам с тем же числом пассажиров на борту.

3.5.3.3 Плавучие базы и обрабатывающие суда со специальным персоналом на борту более 200 чел. должны удовлетворять требованиям настоящей части Правил, относящимся к пассажирским судам с тем же числом пассажиров на борту.

3.5.3.4 Для плавучих баз и обрабатывающих судов длиной менее 100 м, имеющих на борту специальный персонал не более 50 чел., требования [гл. 3.4](#) к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении одного любого отсека, за исключением машинного отделения. Однако расчеты аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру. Для таких судов знак деления на отсеки в символ класса не вводится.

3.5.3.5 Для судов специального назначения при несимметричном затоплении одного отсека угол крена после принятия мер по спрямлению не должен превышать 7° .

3.5.4 Буксиры, земснаряды, спасательные суда и плавучие маяки.

3.5.4.1 Требования [гл. 3.4](#) к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении одного отсека для:

буксиров длиной $L_1 = 40$ м и более; земснарядов длиной $L_1 = 40$ м и более; спасательных судов и плавмаяков — независимо от длины;

трюмных земснарядов длиной $L_1 = 60$ м и более.

3.5.4.2 Для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд допускается не рассматривать случаи, соответствующие состоянию судна после вывалки грунта с одного борта.

3.5.5 Нефтеналивные суда и химовозы.

3.5.5.1 Для нефтеналивных судов и химовозов остойчивость поврежденного судна должна удовлетворять требованиям [гл. 3.4](#) как при повреждении борта, так и при повреждении днища.

3.5.5.2 Размеры днищевых повреждений:

1 протяженность по длине $\frac{1}{3}L_1^{2/3}$ или 14,5 м (в зависимости от того, что меньше) на длине, равной $0,3L_1$ от носового перпендикуляра, и $\frac{1}{3}L_1^{2/3}$ или 5 м (в зависимости от того, что меньше) на остальной части длины судна;

2 протяженность по ширине $B_1/6$ или 10 м (в зависимости от того, что меньше) на длине, равной $0,3L_1$ от носового перпендикуляра, и $B_1/6$ или 5 м (в зависимости от того, что меньше) на остальной части судна;

3 протяженность по высоте, измеренная в

диаметральной плоскости от теоретических обводов корпуса, $B_1/15$ или 6 м (в зависимости от того, что меньше).

3.5.5.3 Для нефтеналивных судов дедвейтом 20000 т и более в дополнение к 3.5.5.2 должно рассматриваться разрушение наружной обшивки днища при касании грунта следующих размеров;

1 протяженность по длине $0,6L_1$ от носового перпендикуляра для судов дедвейтом 75000 т и более и $0,4L_1$ от носового перпендикуляра для судов дедвейтом менее 75000 т;

2 протяженность по ширине $B_1/3$ в любом месте днища.

3.5.5.4 Требования к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при следующем расположении бортовых и днищевых повреждений:

1 нефтеналивные суда

при длине $L_1 > 225$ м — в любом месте по длине судна;

при длине $L_1 = 150 — 225$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затопливаемый отсек;

при длине $L_1 \leq 150$ м — в любом месте по длине судна между соседними поперечными переборками, за исключением машинного отделения;

2 химовозы

химовоз I — в любом месте по длине судна;

химовоз II длиной $L_1 > 150$ м — в любом месте по длине судна;

химовоз II длиной $L_1 < 150$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затопливаемый отсек; химовоз III длиной $L_1 > 225$ м — в любом месте по длине судна; химовоз III длиной $L_1 = 125 — 225$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме.

Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затопливаемый отсек.

Химовоз III длиной $L_1 < 125$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Однако расчеты аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение.

3.5.5.5 Судам, у которых в соответствии с 3.5.5.4.1 и 3.5.5.4.2 при затоплении машинного отделения не выполняются требования к аварийной посадке и остойчивости, знак деления на отсеки в символ класса не вводится.

3.5.5.6 Угол крена в конечной стадии несимметричного затопления до принятия мер по

спрямлению судна и до срабатывания перетоков не должен превышать 25° (или 30° , если палуба переборок не входит в воду). После принятия мер по спрямлению судна угол крена не должен превышать 17° .

3.5.5.7 Площадь диаграмм статической остойчивости (как до, так и после спрямления) в пределах 20° от положения равновесия должна быть не менее 0,0175 м·рад.

3.5.6 Газовозы.

На газовозы распространяются требования 3.5.5, с учетом следующих изменений:

3.5.6.1 Требования к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при указанном ниже расположении бортовых и днищевых повреждений:

газовоз I — в любом месте по длине судна;

газовоз II длиной $L_1 > 150$ м — в любом месте по длине судна;

газовоз II длиной $L_1 < 150$ м — в любом месте по длине судна, за исключением района машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затопливаемый отсек;

газовоз IIP — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки;

газовоз III длиной $L_1 \geq 125$ м — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки;

газовоз III длиной $L < 125$ м — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Однако расчеты аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение. В случае невыполнения требований к аварийной остойчивости и посадке знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.5.6.2 Протяженность днищевого повреждения по высоте должна приниматься равной $B/15$ или 2 м в зависимости от того, что меньше.

3.5.7 Буровые суда.

Буровые суда длиной $L_1 < 160$ м должны удовлетворять требованиям 3.4 при затоплении одного любого отсека. Для судов длиной $L_1 > 160$ м стандарт отсечности является в каждом случае предметом особого рассмотрения Регистром.

3.5.8 Суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов.

Аварийная остойчивость судов, предназначенных для перевозки радиоактивных материалов, является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.5.9 Суда обеспечения.

3.5.9.1 Требования настоящей главы распрос-

транжаются на все суда обеспечения длиной 100 м и менее.

Деление на отсеки и аварийная остойчивость судов длиной более 100 м являются предметом специального рассмотрения.

3.5.9.2 Размеры повреждений.

В расчетах аварийной посадки и остойчивости глубина повреждения принимается равной 0,76 м и измеряется от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой ватерлинии, допускаемой грузовой маркой. Требование 3.2.1.2 не применяется.

3.5.9.3 Число затопляемых отсеков.

Требования гл. 3.4 к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении одного отсека, в соответствии с размерами повреждений, указанных в 3.2.1.1, 3.2.1.3 и 3.5.9.2.

3.5.9.4 Судам, удовлетворяющим требованиям только настоящей главы, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.5.9.5 По желанию судовладельца судно обеспечения может получить в символе класса знак деления на отсеки с указанием числа затопляемых отсеков. В этом случае размер повреждения по ширине должен приниматься в соответствии с 3.2.1.2. Число отсеков, при затоплении которых должны выполняться требования к остойчивости поврежденного судна, определяется судовладельцем.

3.5.10 Суда, имеющие в символе класса знаки ледовых усиления ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9.

3.5.10.1 Требования настоящей главы распространяются на все суда, указанные в 2.7.1.1, а также на нефтеналивные.

Для судов категорий ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9, не перечисленных в 2.7.1.1, применимость требований настоящей главы определяется по согласованию с Регистром.

Расчеты аварийной посадки и остойчивости должны выполняться в пределах осадки d_n независимо от назначенного судну надводного борта при условии выполнения 1.4.2.

3.5.10.2 Требования гл. 3.4 к аварийной остойчивости при размерах повреждений, указанных в гл. 3.2, должны выполняться при затоплении одного отсека для судов, имеющих в символе класса:

знак ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9 — независимо от длины судна;

знак ЛУ5, ЛУ6 — при длине судна $L_1 \geq 90$ м.

В символ класса указанных судов вносится знак деления на отсеки П.

3.5.10.3 В дополнение к 3.5.10.2, суда, имеющие в символе класса знаки ледовых усиления ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9 (независимо от их длины), должны удовлетворять требованиям гл. 3.4

при ледовых повреждениях, указанных в 3.5.10.4, и числе затопляемых отсеков, указанных в 3.5.10.5.

Если выполнение 3.5.10.2 или требований других глав настоящего раздела одновременно подтверждает выполнение требований настоящего пункта, дополнительные расчеты аварийной остойчивости при повреждениях, указанных в 3.5.10.4, могут не производиться.

3.5.10.4 В расчетах аварийной остойчивости должны приниматься следующие размеры ледовых повреждений:

1 протяженность по длине — $0,045 L_{\text{д}}$, если середина пробоины находится в районе $0,4L_{\text{д}}$ от носового перпендикуляра, и $0,015 L_{\text{д}}$ — в остальных районах;

2 глубина повреждения, измеренная по нормали к наружной обшивке в любой точке площади расчетного повреждения — 0,76 м;

3 размер по вертикали — $0,2 d_n$;

4 зона расположения повреждения от основной линии до уровня $1,2 d_n$ в пределах $L_{\text{д}}$.

3.5.10.5 Число затопляемых отсеков при выполнении расчетов аварийной остойчивости должно определяться исходя из расположения предполагаемого ледового повреждения, приведенного в табл. 3.5.10.5.

3.5.10.6 Требования 3.5.10.5 не распространяются на случаи затопления машинного отделения при кормовом его расположении для судов категорий:

ЛУ5, ЛУ6 при длине $L_1 < 90$ м;

ЛУ4 при длине $L_1 < 125$ м.

Однако расчеты аварийной остойчивости при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение.

3.5.10.7 Для нефтеналивных судов, химовозов II и III, газовозов II и III длиной менее 150 м необходимость рассмотрения совместного затопления машинного отделения и одного смежного с ним отсека является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.5.10.8 Судам, удовлетворяющим только требованиям 3.5.10.3 — 3.5.10.7, в символ класса знак деления на отсеки не вносится.

3.5.11 Сухогрузные суда.

3.5.11.1 Требования гл. 3.4 к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при указанном ниже расположении расчетного повреждения борта:

при $L_1 = 120$ м и более — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки;

при $L_1 \geq 100$ м, но менее 120 м — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме.

Однако расчеты аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отде-

Таблица 3.5.10.5

№ п/п	Назначение судов	Расположение ледового повреждения, указанного в 3.5.10.4
1 2 3 4	Сухогрузные категорий ЛУ4, ЛУ5 и ЛУ6 Накатные Рыболовные и приемно-транспортные категорий ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9 Специального назначения	Между водонепроницаемыми переборками, платформами, палубами и настилами ¹
5 6 7 8 9 10	Сухогрузные категории ЛУ7, ЛУ8, и ЛУ9 Накатные категории ЛУ7, ЛУ8, и ЛУ9 Нефтеналивные Химовозы Газовозы Буровые	В любом месте в зоне ледовых повреждений

¹Если расстояние между двумя соседними водонепроницаемыми конструкциями меньше размеров повреждения, при проверке аварийной остойчивости соответствующие смежные отсеки должны рассматриваться как один затопляемый отсек.

ления должны представляться Регистру на рассмотрение.

В отношении символа класса к этим судам применяется 3.5.5.5.

3.5.11.2 В дополнение к требованиям 3.5.11.1 навалочное судно, у которого грузовой трюм ограничен наружной обшивкой, длиной, L_1 , 150 м и более, перевозящее твердые навалочные грузы плотностью 1000 кг/м³ и более, должно удовлетворять требованиям [гл. 4.4](#) при затоплении любого такого грузового трюма во всех случаях загрузки по летнюю грузовую марку.

При выполнении расчетов аварийной остойчивости должны быть приняты следующие значения коэффициентов проницаемости:

0,90 — для загруженных трюмов;

0,95 — для пустых трюмов.

Суда, которым назначен уменьшенный надводный борт в соответствии с [разд. 4](#), считаются удовлетворяющими требованиям данного пункта.

Информация о выполнении данного требования должна быть помещена в Буклет, требуемый [1.4.9.7 части II «Корпус»](#).

3.5.12 Стоечные суда.

3.5.12.1 Для стоечных судов применяются требования [3.4.4](#), 3.5.1.2, 3.5.1.6 — 3.5.1.10.

3.5.12.2 Требования, указанные в 3.5.12.1, должны выполняться при затоплении одного любого отсека, расположенного на периферии

судна и имеющего длину не менее чем принимаемая в 3.5.12.3.2.

3.5.12.3 В расчетах аварийной посадки и остойчивости должны быть приняты следующие размеры повреждения:

.1 глубина повреждения, измеренная от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой ватерлинии, допускаемой грузовой маркой, — 0,76 м;

.2 протяженность по длине — в соответствии с 3.5.1.2;

.3 протяженность по вертикали — в соответствии с [3.2.1.3](#).

3.5.12.4 Диаграмма статической остойчивости в конечной стадии затопления без учета срабатывания перетоков, а также после спрямления судна должна иметь участок с положительными плечами протяженностью не менее 20°, измеряемый от положения равновесия, и значение максимального плеча не менее 0,1 в пределах указанной протяженности.

3.5.12.5 Стоечным судам, удовлетворяющим только требованиям настоящей главы, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.5.12.6 Если глубина акватории, где должно быть установлено стоечное судно, такова, что исключается возможность погружения в воду самой низкой палубы, на которой могут находиться пассажиры, и тем более его опрокидывание, то требования настоящей части Правил могут не применяться.

Раздел 4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ ТИПА «В» С УМЕНЬШЕННЫМ НАДВОДНЫМ БОРТОМ И К СУДАМ ТИПА «А»

Глава 4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Настоящий раздел распространяется на суда типа «А» и типа «В», указанные в 1.1.3.

Требования раздела должны выполняться независимо от удовлетворения этими судами требований остальных разделов.

4.1.2 Требования считаются выполненными, если расчетами будет показано, что судно, находящееся в состоянии условной нагрузки, указанной в гл. 4.2, после затопления числа отсеков, требуемого 4.1.3, 4.1.4 или 4.1.5, вызванного повреждениями, указанными в гл. 4.3, остается на плаву и в равновесном состоянии удовлетворяет требованиям гл. 4.4.

4.1.3 Для судов типа «А» длиной L_1 более 150 м требования настоящего раздела должны выполняться при затоплении одного любого отсека.

4.1.4 Суды типа «В» длиной L_1 более 100 м, у которых допущенное уменьшение базисного надводного борта не превышает 60% разницы между его значениями по табл. 4.1.3.2 и 4.1.2.3 Правил о грузовой марке морских судов, должны рассматриваться при затоплении:

1 одного любого отсека, исключая машинное отделение;

2 одного любого отсека, включая машинное отделение, при длине судна более 150 м.

4.1.5 Суды типа «В», длиной L_1 более 100 м, у которых допущенное уменьшение базисного надводного борта превышает 60% разницы между его значениями по табл. 4.1.3.2 и 4.1.2.3 Правил о грузовой марке морских судов, должны рассматриваться при затоплении:

1 двух любых смежных отсеков, исключая машинное отделение;

2 двух любых смежных отсеков и машинного отделения, рассматриваемого отдельно, на судах длиной более 150 м.

4.1.6 При выполнении расчетов, указанных в 4.1.2, коэффициенты проницаемости должны приниматься:

0,95 — для любых затопливаемых отсеков и помещений, кроме машинного отделения;

0,85 — для затопливаемого машинного отделения.

Коэффициент проницаемости 0,95 распространяется также на грузовые помещения и цистерны, которые при расчете возвышения центра

тяжести судна согласно 4.2.3 принимаются заполненными.

Глава 4.2. ПОСАДКА И НАГРУЗКА СУДНА ПЕРЕД ПОВРЕЖДЕНИЕМ

4.2.1 Все варианты затоплений анализируются при одном условном исходном состоянии судна, определяемом согласно 4.2.2 — 4.2.4.

4.2.2 Судно считается загруженным однородным грузом, без дифферента и с осадкой по летнюю грузовую марку в соленой воде.

4.2.3 Возвышение центра тяжести судна вычисляется для следующего условного состояния загрузки:

1 все грузовые помещения, кроме указанных в 4.2.3.2, включая помещения с предполагаемым в эксплуатации частичным заполнением, считаются загруженными полностью, если груз сухой, и на 98% — если жидкий;

2 если судно при загрузке по летнюю грузовую марку должно эксплуатироваться, имея некоторые помещения не загруженными или не заполненными жидким грузом, такие помещения рассматриваются как пустые при условии, что высота центра тяжести судна, вычисленная с учетом пустых отсеков, не меньше высоты центра тяжести судна, вычисленной в предположении заполнения грузом всех помещений;

3 количество каждого вида судовых запасов и расходующих жидкостей принимается равным 50% от полного. Цистерны, за исключением указанных в 4.2.4.2, считаются либо пустыми, либо полностью заполненными и распределение запасов по этим цистернам производится так, чтобы получить наибольшее возвышение центра тяжести судна. Центры тяжести содержимого цистерн, указанных в 4.2.4.2, принимаются в центре тяжести их объема;

4 нагрузка судна в отношении расходующих жидкостей и балласта определяется при следующих значениях их плотности, т/м³:

Забортная вода	1,025
Пресная вода	1,000
Мазут	0,950
Дизельное топливо	0,900
Смазочное масло	0,900

4.2.4 При определении возвышения центра

тяжести судна должны учитываться поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей:

1 для жидкого груза — исходя из загрузки, указанной в 4.2.3.1;

2 для расходуемых жидкостей — исходя из того, что по каждому виду жидкости по крайней мере одна цистерна в диаметральной плоскости или пара бортовых имеют свободные поверхности. В расчет следует принимать цистерны или комбинацию цистерн, в которых влияние свободных поверхностей наибольшее.

Учет поправок на влияние свободных поверхностей жидкостей рекомендуется производить согласно Инструкции Регистра по учету влияния свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость судна.

Глава 4.3. РАЗМЕРЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ

4.3.1 Протяженность повреждений судна по высоте принимается от основной линии неограниченно вверх.

4.3.2 Глубина повреждения, измеренная от внутренней кромки наружной обшивки, под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне летней грузовой ватерлинии, принимается равной $1/5$ ширины судна или 11,5 м в зависимости от того, что меньше.

4.3.3 Если повреждение меньших размеров, чем указано в 4.3.1 и 4.3.2, приводит к более тяжелым последствиям, такое повреждение следует принимать в расчет.

4.3.4 Поперечные переборки считаются эффективными, если они или поперечные плоскости, проходящие через ближайшие части переборок, имеющих уступы, расположены на расстоянии по крайней мере $1/3 L_1^{2/3}$ или 14,5 м, в зависимости от того, что меньше. Если указанное расстояние меньше, одну или более из таких переборок следует считать несуществующими.

4.3.5 При одноотсечном затоплении, с учетом указанного в 4.3.4, считается, что главные поперечные переборки не повреждаются, если они не имеют уступов длиной более 3 м.

В тех случаях, когда указанные переборки имеют уступы протяженностью более 3 м, прилегающие к этим переборкам два отсека следует считать затопляемыми совместно.

Протяженность повреждения может ограничиваться поперечными переборками бортовой цистерны, если ее продольная переборка находится вне пределов глубины повреждения.

В случае, когда бортовая цистерна или цистерна двойного дна разделены поперечной переборкой, расположенной на расстоянии более 3 м

от главной поперечной переборки, обе цистерны, разделенные такой переборкой, считаются затопляемыми. Следующие отсеки следует считать затопляемыми:

A + D, B + E, C + E + F (рис. 4.3.5-1);

A + D + E, B + E (рис. 4.3.5-2);

A + D, B + D + E (рис. 4.3.5-3);

A + B + D, B + D + E (рис. 4.3.5-4).

4.3.6 Если бортовая цистерна имеет отверстия

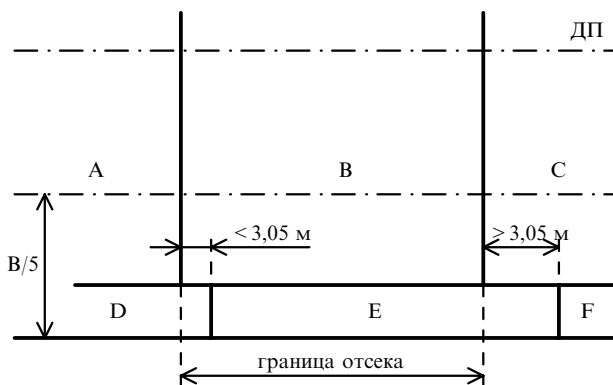


Рис. 4.3.5-1

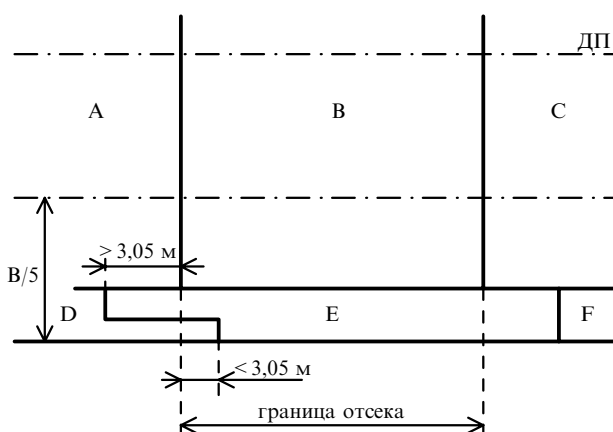


Рис. 4.3.5-2

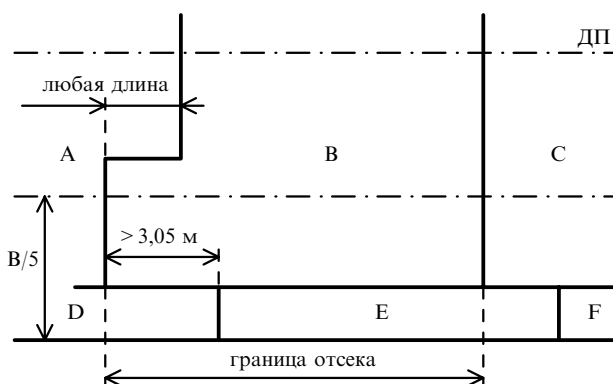


Рис. 4.3.5-3

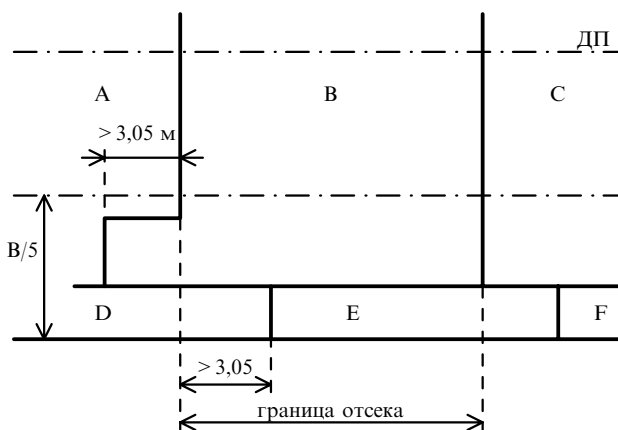


Рис. 4.3.5-4

со стороны трюма, она считается сообщающейся с трюмом независимо от наличия у этих отверстий устройств для закрывания. Аналогичное требование предъявляется к судам, перевозящим жидкие грузы, за исключением переборок между цистернами, считающихся водонепроницаемыми при наличии в них отверстий, закрываемых клинкетными задвижками, если последние имеют управление, расположенное выше палубы переборок.

4.3.7 Если в пределах принятых размеров повреждения расположены трубы, шахты или туннели, должны быть предусмотрены такие конструктивные меры, чтобы затопление не могло распространяться через них за пределы, принятые в расчетах аварийного состояния.

4.3.8 В случаях двухотсечного затопления следует исходить из положений, указанных в 4.3.1 — 4.3.4, 4.3.6 и 4.3.7.

Глава 4.4. ПОСАДКА И ОСТОЙЧИВОСТЬ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

4.4.1 Метацентрическая высота поврежденного судна до принятия мер по ее увеличению должна иметь положительное значение.

4.4.2 Угол крена вследствие несимметричного затопления до начала спрямления судна не должен превышать 15° . Если при затоплении никакая часть палубы переборок не входит в воду, может быть допущено увеличение крена до 17° .

4.4.3 Конечная аварийная ватерлиния с учетом крена и дифферента до начала спрямления судна не должна проходить выше нижней кромки отверстий, указанных в 3.4.4, через которые может происходить дальнейшее затопление.

4.4.4 Если какая-либо часть палубы переборок вне пределов затапливаемых отсеков входит в воду или если запас аварийной остойчивости представляется сомнительным, необходимо провести исследование аварийной остойчивости на больших углах крена. При этом должно быть показано, что значение максимального плеча диаграммы статической остойчивости поврежденного судна составляет не менее 0,1 м, протяженность части диаграммы с положительными плечами составляет не менее 20° , а площадь положительного участка диаграммы в пределах этой протяженности составляет не менее 0,0175 м/рад.

Раздел 5. ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, НАХОДЯЩИМСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Глава 5.1. ТРЕБОВАНИЯ К ПАССАЖИРСКИМ НАКАТНЫМ СУДАМ (ПАССАЖИРСКИМ СУДАМ РО-РО)

5.1.1 Пассажирские накатные суда, построенные до 1 июля 1997 г., должны удовлетворять требованиям 5.1.3 не позднее даты первого периодического освидетельствования, произведенного после даты, определяемой в зависимости от $A/A_{\max}$ (отношения вероятностного индекса A , определяемого в соответствии с 5.1.4, к максимальному вероятностному индексу $A_{\max}$, определяемому в соответствии с 5.1.5):

менее 85 % — не позднее 1 октября 1998 г.,
85 % или более, но менее 90% — не позднее 1 октября 2000 г.

90 % или более, но менее 95 % — не позднее 1 октября 2002 г.

95 % или более, но менее 97,5 % — не позднее 1 октября 2004 г.

97,5 % или более — не позднее 1 октября 2005 г.

Число затопливаемых отсеков должно приниматься в соответствии с требованиями 3.5.1.3 и 3.5.1.4.

5.1.2 В дополнение к требованиям 5.1.1 пассажирские накатные суда с числом людей на борту 400 чел. и более должны удовлетворять требованиям 5.1.3.2 и 5.1.3.3, при предполагаемом повреждении в любом месте по длине судна, не позднее даты первого периодического освидетельствования, произведенного после самой поздней даты из указанных в 5.1.2.1, 5.1.2.2 и 5.1.2.3:

1 в зависимости от отношения $A/A_{\max}$:
менее 85 % — не позднее 1 октября 1998 г.,
85 % или более, но менее 90% — не позднее 1 октября 2000 г.,

90 % или более, но менее 95% — не позднее 1 октября 2002 г.,

95 % или более, но менее 97,5% — не позднее 1 октября 2004 г.,

97,5 % или более — не позднее 1 октября 2010 г.;

2 в зависимости от числа людей на борту судна:

1500 или более — не позднее 1 октября 2002 г.,
1000 или более, не менее 1500 — не позднее 1 октября 2006 г.,

600 или более, но менее 1000 — не позднее 1 октября 2008 г.,

400 или более, не менее 600 — не позднее 1 октября 2010 г.

3 по достижении судном возраста 20 лет и более («возраст судна» — время, отсчитываемое от даты закладки киля или от даты, на которую судно находилось в подобной стадии постройки, или же от даты, на которую судно было переоборудовано в пассажирское накатное судно).

5.1.3 Требования к аварийной посадке и остойчивости.

5.1.3.1 При выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должны быть учтены требования 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4 — 3.1.7, 3.1.9. Ссылки на гл. 3.2, 3.4 и 3.5 в перечисленных пунктах заменяются ссылкой на 5.1.3.6.

5.1.3.2 Начальная метацентрическая высота судна в конечной стадии симметричного затопления, определенная методом постоянного водоизмещения, должна быть не менее 0,05 м.

5.1.3.3 Диаграмма статической остойчивости для конечной стадии затопления (после спрямления, если оно производится) должна иметь участок с положительными плечами протяженностью не менее 15 °.

Площадь участка диаграммы с положительными плечами и максимальное плечо диаграммы в пределах указанной выше протяженности должны удовлетворять требованиям 3.5.1.11 и 3.5.1.12.

5.1.3.4 Остойчивость в промежуточных стадиях затопления должна удовлетворять требованиям 3.5.1.9.

5.1.3.5 Для целей расчета остойчивости судна в поврежденном состоянии коэффициенты проницаемости помещений и поверхностей, как правило, должны приниматься равными величинам, определяемым по табл. 5.1.3.5.

Таблица 5.1.3.5

Помещения	Коэффициент проницаемости
Предназначенные для груза угля или запасов	0,60
Жилые	0,95
Занятые механизмами	0,85
Предназначенные для жидкостей	0 или 0,95 ¹
Грузовое помещение ро-ро	0,90

¹ Выбирается та величина, которая приводит к более жестким требованиям.

Более высокая проницаемость поверхностей должна приниматься для помещений, которые в

районе аварийной ватерлинии не содержат значительного количества жилых помещений или механизмов, а также для помещений, которые, как правило, не заняты значительным количеством груза или запасов.

5.1.3.6 Для целей удовлетворения требованиям к аварийной посадке и остойчивости согласно 5.1.3 размеры повреждений принимаются согласно 3.5.1.2

5.1.3.7 Посадка поврежденного судна должна удовлетворять требованиям 3.5.1.7; время спрямления, необходимое для выполнения этих требований, не должно превышать 15 мин.

5.1.3.8 Аварийная ватерлиния после спрямления судна, а также для случаев, когда спрямление не производится, должна проходить на 76 мм ниже палубы переборок.

5.1.4 Вероятностный индекс A определяется по формуле

$$A = \sum aps.$$

Суммирование выполняется для одиночных отсеков и групп двух смежных отсеков.

5.1.4.1 При расчетах, выполняемых для определения индекса A , судно считается загруженным по самую высокую ватерлинию деления на отсеки на ровный киль или, если имеется, с конструктивным дифферентом, с максимальным эксплуатационным возвышением центра тяжести.

Коэффициенты проницаемости принимаются в соответствии с требованиями 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.1.4 и 2.2.4.

Для пространств накатных судов коэффициент проницаемости должен приниматься равным 0,90.

5.1.4.2 Параметры a и p определяются в соответствии с требованиями 2.4. Значение коэффициента k_v принимается равным 1.

5.1.4.3 Параметр s определяется по формуле

$$s = 2,58c \sqrt[4]{GZ_{max}\psi\Omega},$$

где GZ_{max} — максимальное положительное восстанавливающее плечо диаграммы статической остойчивости поврежденного судна в пределах 15° от положения равновесия, но не более 0,1 м;

ψ — протяженность в градусах положительного участка диаграммы статической остойчивости, но не более 15° ;

Ω — площадь, м²рад, диаграммы статической остойчивости, определяемая в соответствии с 3.5.1.11, но не более 0,015 м²рад;

c — коэффициент, равный:

$c = 1$ — если угол крена в конечной стадии затопления θ_e не превышает 7° ,

$c = \sqrt{\frac{20^\circ - \theta_e}{13^\circ}}$, если $7^\circ < \theta_e \leq 20^\circ$,

$c = 0$, если угол θ_e превышает 20° ;

θ_e — угол крена в конечной стадии затопления (до спрямления), град.

5.1.4.4 Если аварийная посадка и остойчивость полностью удовлетворяют требованиям 3.5.1, то параметр s принимается равным 1.

Однако s принимается равным нулю для любого случая затопления, вследствие которого:

во время промежуточной стадии затопления или перед спрямлением угол крена превышает 20° или угол, при котором входят в воду какие-либо отверстия, через которые может происходить распространение воды на судне, или

в конечной стадии затопления входит в воду палуба переборок на борту, исключая район расположения затопленного отсека или отсеков, или

в конечной стадии затопления крен превышает 12° , или

в конечной стадии затопления $h_{ав}$ меньше 0,05 м.

5.1.4.5 Если учитывается деление судна продольными водонепроницаемыми переборками, то фактор p умножается на редуцированный коэффициент r , определяемый в соответствии с 2.6.4.2 при значении $k_v = 1$.

5.1.5 Если величина $s < 1$ при затоплении одного любого отсека судна, для которого требуется одноотсечный стандарт, или при затоплении любых двух смежных отсеков судна, для которого требуется двухотсечный стандарт, то вычисляется максимальный вероятностный индекс A_{max1} или A_{max2} , также как A_1 или A_2 , но значение s принимается равным единице при:

затоплении каждого отсека судна, для которого требуется одноотсечный стандарт,

затоплении каждых двух смежных отсеков судна, для которого требуется двухотсечный стандарт.

5.1.6 Значение A/A_{max} вычисляется по следующим формулам:

для одноотсечного стандарта

$$\frac{A}{A_{max}} = \frac{A_1}{A_{max1}} \quad \text{или} \quad \frac{A}{A_{max}} = \frac{A_1 + A_2}{A_{max1} + A_2};$$

для двухотсечного стандарта

$$\frac{A}{A_{max}} = \frac{A_1 + A_2}{A_{max1} + A_{max2}},$$

где A_1 — часть величины A , определенная в соответствии с 5.1.4 для случаев затопления одного отсека;

A_2 — часть величины A , определенная в соответствии с 5.1.4 для случаев затопления двух смежных отсеков;

A_{max1} — часть величины A , определенная в соответствии с 5.1.5 для случаев затопления одного отсека;

A_{max2} — часть величины A , определенная в соответствии с 5.1.5 для случаев затопления двух смежных отсеков.

Глава 5.2. НАВАЛОЧНЫЕ СУДА

5.2.1 Навалочное судно у которого грузовой трюм ограничен наружной обшивкой, длиной L_1 150 м и более, построенное до 1 июля 1999 г., перевозящее твердые навалочные грузы плотностью 1780 кг/м³ и более, должно удовлетворять требованиям [гл. 4.4](#) при затоплении носового грузового трюма во всех случаях загрузки по летнюю грузовую марку не позднее даты освидетельствования, определенной в зависимости от возраста судна:

.1 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 года будет 20 лет и более принимается дата первого промежуточного (второго или третьего ежегодного освидетельствования) или первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 года, в зависимости от того, что будет иметь место ранее;

.2 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 года будет 15 лет и более, но менее 20 лет принимается дата первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 года, но не позднее 1 июля 2002;

.3 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 года будет менее 15 лет принимается дата третьего очередного освидетельствования, либо дата достижения судном возраста 15 лет, в зависимости от того, что будет иметь место позднее.

5.2.2 При выполнении расчетов аварийной устойчивости должны быть приняты следующие значения коэффициентов проницаемости:

0,90 для загруженных трюмов;

0,95 для пустых трюмов.

5.2.3 Суда, не удовлетворяющие требованиям 5.2.1, могут быть освобождены от выполнения указанного требования при выполнении следующих условий.

.1 Программа ежегодного освидетельствования носового трюма заменена программой, принятой при расширенном промежуточном освидетельствовании в соответствии с [разд. 2](#) части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» Правил классификационных освидетельствований судов.

.2 В рулевой рубке предусмотрена световая и звуковая сигнализация:

о поступлении воды выше уровня два метра над двойным дном в кормовую часть каждого грузового трюма;

о заполнении водой льяльных колодцев каждого трюма по верхний уровень.

Такая сигнализация отвечает требованиям части XI «Электрическое оборудование».

.3 Судно снабжено подробной информацией о последствиях поэтапного затопления грузового трюма и подробными инструкциями в соответствии с [гл. 8](#) части II Правил управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения.

5.2.4 Суда, которым назначен уменьшенный надводный борт в соответствии с [разд. 4](#), считаются удовлетворяющими требованиям данной главы.

5.2.5 Информация о выполнении требований данной главы должна быть помещена в Буклет, требуемый 1.4.9.7 части II «Корпус».

ПРИЛОЖЕНИЕ

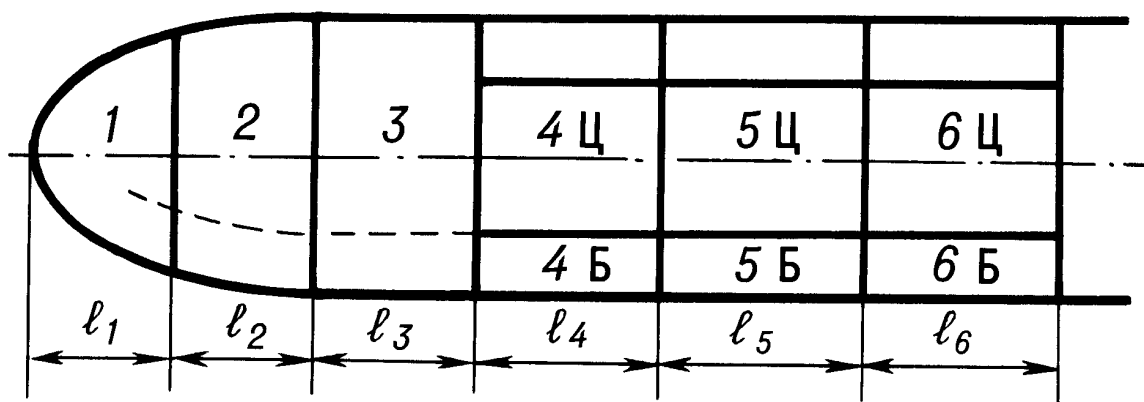
ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ p ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЯХ ОТСЕКОВ (см. 2.6.4.2)

Рис. 1

Комбинация отсеков	Формула для определения величины p	Расстояния для определения величины a	
		x_1	x_2
4Б	$p_4 r_4$	$l_1 - 3$	$l_1 - 4$
4Б + 4Ц	$p_4(1 - r_4)$	$l_1 - 3$	$l_1 - 4$
3 + 4Б	$p_{34} r_{34}^* - p_3 r_3^* - p_4 r_4$	$l_1 - 2$	$l_1 - 4$
3 + 4Б + 4Ц	$p_{34}(1 - r_{34}^*) - p_3(1 - r_3^*) - p_4(1 - r_4)$	$l_1 - 2$	$l_1 - 4$
4Б + 5Б	$p_{45} r_{45} - p_4 r_4 - p_5 r_5$	$l_1 - 3$	$l_1 - 5$
4Б + 4Ц + 5Б + 5Ц	$p_{45}(1 - r_{45}) - p_4(1 - r_4) - p_5(1 - r_5)$	$l_1 - 3$	$l_1 - 5$
2 + 3 + 4Б	$p_{234} r_{234}^* - p_{23} r_{23}^* - p_{34} r_{34}^* + p_3 r_3^*$	l_1	$l_1 - 4$
2 + 3 + 4Б + 4Ц	$p_{234}(1 - r_{234}^*) - p_{23}(1 - r_{23}^*) - p_{34}(1 - r_{34}^*) + p_3(1 - r_3^*)$	l_1	$l_1 - 4$
3 + 4Б + 5Б	$p_{345} r_{345}^* - p_{34} r_{34}^* - p_{45} r_{45} + p_4 r_4$	$l_1 - 2$	$l_1 - 5$
3 + 4Б + 4Ц + 5Б + 5Ц	$p_{345}(1 - r_{345}^*) - p_{34}(1 - r_{34}^*) - p_{45}(1 - r_{45}) + p_4(1 - r_4)$	$l_1 - 2$	$l_1 - 5$
4Б + 5Б + 6Б	$p_{456} r_{456} - p_{45} r_{45} - p_{56} r_{56} + p_5 r_5$	$l_1 - 3$	$l_1 - 6$
4Б + 4Ц + 5Б + 5Ц + 6Б + 6Ц	$p_{456}(1 - r_{456}) - p_{45}(1 - r_{45}) - p_{56}(1 - r_{56}) + p_5(1 - r_5)$	$l_1 - 3$	$l_1 - 6$

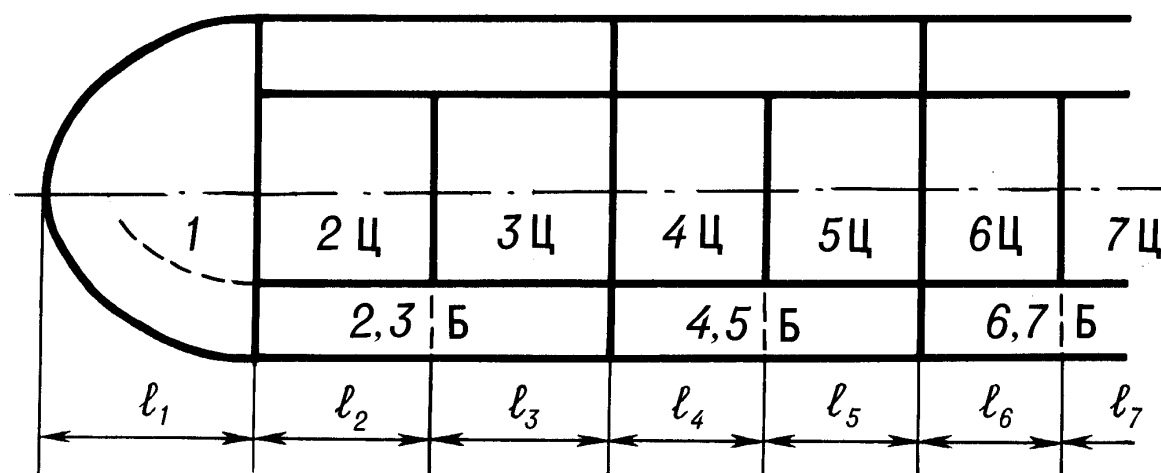


Рис. 2

1	p_1	0	l_1
2,3Б	$p_{23}r_{23}$	l_1	$l_1 - 3$
4,5Б	$p_{45}r_{45}$	$l_1 - 3$	$l_1 - 5$
1 + 2,3Б	$p_{123}r_{123}^* - p_1r_1 - p_{23}r_{23}$	0	$l_1 - 3$
2,3Б + 4,5Б	$p_2 - sr_2 - 5 - p_{23}r_{23} - p_{45}r_{45}$	l_1	$l_1 - 5$
1 + 2,3Б + 4,5Б	$p_1 - sr_1 - 5 - p_{123}r_{123}^* - p_2 - sr_2 - 5 + p_{23}r_{23}$	0	$l_1 - 5$
2,3Б + 4,5Б + 6,7Б	$p_2 - 7r_2 - 7 - p_2 - sr_2 - 5 - p_4 - 7r_{47} + p_{45}r_{45}$	l_1	$l_1 - 7$
2Ц + 2,3Б	$p_2(1 - r_2)$	l_1	$l_1 - 2$
3Ц + 2,3Б	$p_3(1 - r_3)$	$l_1 - 2$	$l_1 - 3$
1 + 2Ц + 2,3Б	$p_{12}(1 - r_{12}^*) - p_1(1 - r_1^*) - p_2(1 - r_2)$	0	$l_1 - 2$
2Ц + 3Ц + 2,3Б	$p_{23}(1 - r_{23}) - p_2(1 - r_2) - p_3(1 - r_3)$	l_1	$l_1 - 3$
3Ц + 4Ц + 2,3Б + 4,5Б	$p_{34}(1 - r_{34}) - p_3(1 - r_3) - p_4(1 - r_4)$	$l_1 - 2$	$l_1 - 4$
1 + 2Ц + 3Ц + 2,3Б	$p_{123}(1 - r_{123}^*) - p_{12}(1 - r_{12}^*) - p_{23}(1 - r_{23}) + p_2(1 - r_2)$	0	$l_1 - 3$
2Ц + 3Ц + 4Ц + 2,3Б + 4,5Б	$p_{234}(1 - r_{234}) - p_{23}(1 - r_{23}) - p_{34}(1 - r_{34}) + p_3(1 - r_3)$	l_1	$l_1 - 4$

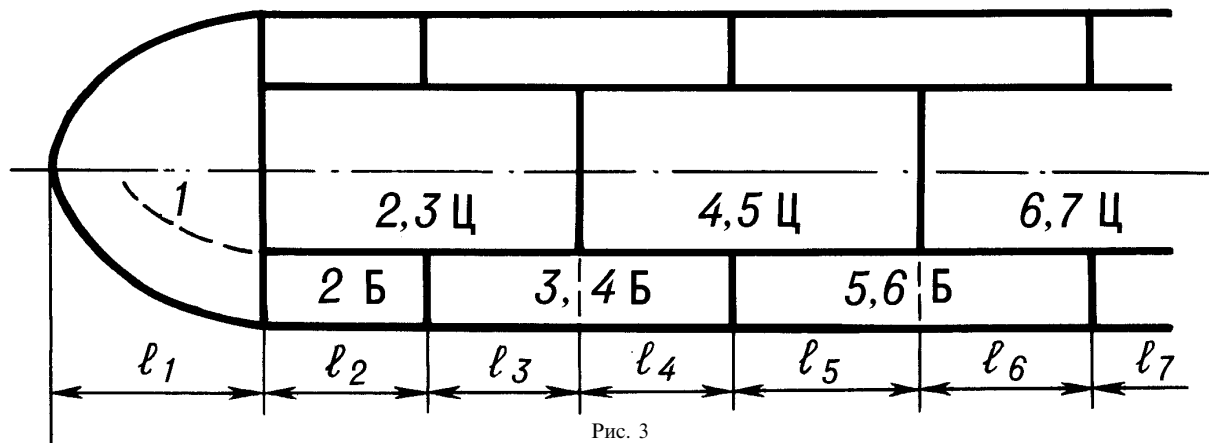


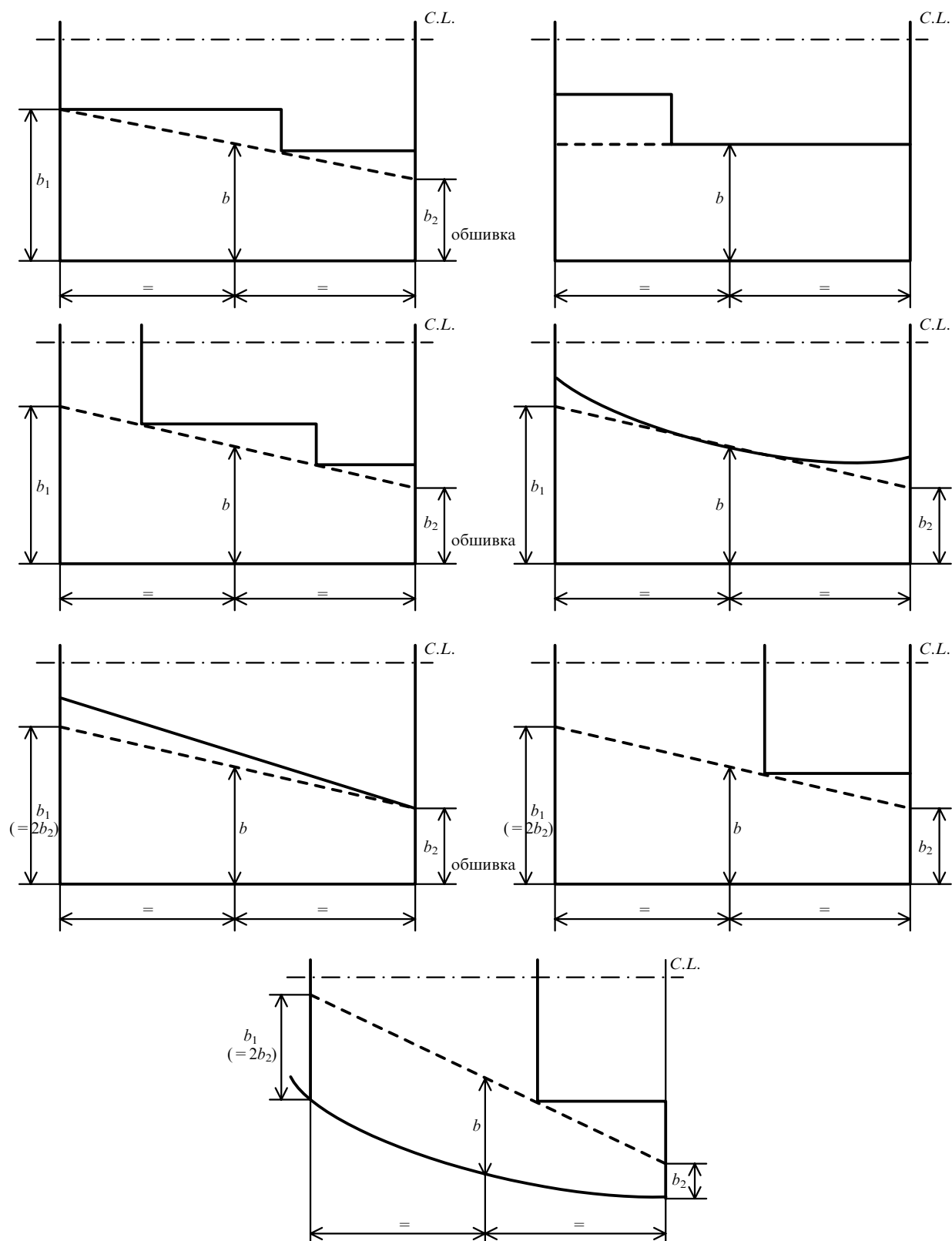
Рис. 3

1	p_1	0	l_1
2Б	$p_2 r_2$	l_1	$l_1 - 2$
3,4Б	$p_{34} r_{34}$	$l_1 - 2$	$l_1 - 4$
1 + 2Б	$p_{12} r_{12}^* - p_1 r_1^* - p_2 r_2$	0	$l_1 - 2$
2Б + 3,4Б	$p_{234} r_{234} - p_2 r_2 - p_{34} r_{34}$	l_1	$l_1 - 4$
1 + 2Б + 3,4Б	$p_1 - 4 r_1^* - 4 - p_{12} r_{12}^* - p_{234} r_{234} + p_2 r_2$	0	$l_1 - 4$
2Б + 3,4Б + 5,6Б	$p_2 - 6 r_2 - 6 - p_{234} r_{234} - p_3 - 6 r_6 - 3 + p_{34} r_{34}$	l_1	$l_1 - 6$
2,3Ц + 2Б	$p_2(1 - r_2)$	l_1	l_{12}
2,3Ц + 3,4Б	$p_3(1 - r_3)$	$l_1 - 2$	$l_1 - 3$
4,5Ц + 3,4Б	$p_4(1 - r_4)$	$l_1 - 3$	$l_1 - 4$
1 + 2,3Ц + 2Б	$p_{12}(1 - r_{12}^*) - p_1(1 - r_1) - p_2(1 - r_2)$	0	l_{12}
1 + 2,3Ц + 2Б + 3,4Б	$p_{123}(1 - r_{123}^*) - p_{12}(1 - r_{12}^*) - p_{23}(1 - r_{23}) + p_2(1 - r_2)$	0	$l_1 - 3$
2,3Ц + 4,5Ц + 3,4Б	$p_{34}(1 - r_{34}) - p_3(1 - r_3) - p_4(1 - r_4);$	$l_1 - 2$	$l_1 - 4$
2,3Ц + 4,5Ц + 2Б + 3,4Б	$p_{24}(1 - r_{24}) - p_2(1 - r_2) - p_{34}(1 - r_{34})$	l_1	$l_1 - 4$
2,3Ц + 4,5Ц + 3,4Б + 5,6Б	$p_{35}(1 - r_{35}) - p_{34}(1 - r_{34}) - p_{45}(1 - r_{45}) + p_4(1 - r_4)$	$l_1 - 2$	$l_1 - 5$
2,3Ц + 4,5Ц + 2Б + 3,4Б + 5,6Б	$p_2 - 5(1 - r_2 - 5) - p_{234}(1 - r_{234}) - p_{345}(1 - r_{345}) + p_{34}(1 - r_{34})$	l_1	$l_1 - 5$

Примечания: 1. При расчете вероятностей r^* условно считается, что в отсеках 1 (см. рис. 2 и 3), 2 и 3 (см. рис. 1) имеется внутренний борт, являющийся продолжением реально существующего.

2. Приведенные в таблице комбинации отсеков при расчете cs должны считаться затопленными.

3. В таблицах: $l_1 - 2 = l_1 + l_2$
 $l_1 - 3 = l_1 + l_2 + l_3$
 $\dots$
 $l_1 - 7 = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6 + l_7$



При расчете значений r для группы из двух или более смежных отсеков, величина b является общей для всех отсеков в этой группе и равна наименьшей величине b в этой группе:

$$b = \min(b_1, b_2, \dots, b_n),$$

где n — число бортовых отсеков в этой группе;
 $b_1, b_2, \dots, b_n$ — представляет собой среднее значение b для отдельных бортовых отсеков, содержащихся в этой группе.

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1.1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на конструктивные элементы судовой противопожарной защиты, системы пожаротушения и пожарной сигнализации, а также на противопожарное оборудование и снабжение.

1.1.2 Требования противопожарной защиты к элементам конструкции судна, механизмам, их деталям, электрическому оборудованию, общесудовым системам и трубопроводам, судовым устройствам, хранилищам жидкого топлива и масла, к конструкции и расположению котлов, холодильным установкам, судовым помещениям и т.п. изложены в соответствующих частях Правил.

Глава 1.2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в Общих положениях о надзорной деятельности.

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Грузовая зона — часть судна, в которой находятся грузовые танки, сливные цистерны и насосные помещения, коффердамы, балластные танки и пустые пространства, примыкающие к грузовым танкам, а также участки палубы по всей длине и ширине судна над упомянутыми помещениями.

Грузы опасные — применительно к настоящим Правилам по существующей классификации опасными грузами считаются:

Класс 1. Взрывчатые вещества (подклассы 1.1; 1.3; 1.4; 1.5).

Класс 2. Газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением.

Класс 3. Легковоспламеняющиеся жидкости.

Класс 4. Легковоспламеняющиеся твердые вещества (подкласс 4.1), самовозгорающиеся вещества (подкласс 4.2) и вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой (подкласс 4.3).

Класс 5. Окисляющие вещества (подкласс 5.1) и органические перекиси (подкласс 5.2).

Класс 6. Ядовитые и инфекционные вещества (подкласс 6.1 «Ядовитые вещества»).

Класс 7. Радиоактивные вещества.

Класс 8. Едкие и коррозионные вещества.

Класс 9. Прочие опасные вещества.

Взрывчатые вещества подкласса 1.4 группы совместимости S — вещества и изделия, упакованные и сконструированные так, что при случайном срабатывании любое опасное проявление ограничено самой упаковкой, а разрушения тары огнем не препятствуют проведению аварийных мер вблизи от нее.

Жидкости легковоспламеняющиеся — жидкости, смеси жидкостей или жидкости, содержащие твердые вещества в растворе или суспензии (краски, политуры, лаки и т.д.), которые выделяют пары, воспламеняющиеся в закрытом сосуде при температуры 60°C и ниже.

Зоны главные вертикальные противопожарные — зоны, на которые корпус, надстройка и рубки судна разделены перекрытиями типа А. Средняя длина и ширина таких зон на любой палубе не должна превышать, как правило, 40 м. Длина и ширина главной вертикальной зоны — это максимальное расстояние между наиболее удаленными точками ограничивающих ее переборок.

Кодекс процедур огневых испытаний — Международный кодекс по применению процедур огневых испытаний, принятый резолюцией MSC.61(67) Комитета по безопасности на море ИМО.

Испытание на огнестойкость стандартное — такое испытание, при котором соответствующие образцы переборок и палуб подвергаются нагреву в испытательной печи при температурах, приблизительно соответствующих стандартной кривой «время — температура». Методы испытаний должны соответствовать Кодексу процедур огневых испытаний.

Конструкции типа А — огнестойкие конструкции, удовлетворяющие требованиям 2.1.2.1 — 2.1.2.4, 2.1.3.1 — 2.1.3.6, 2.1.3.9 и 2.1.3.8.

Конструкции типа В — огнезадерживающие конструкции, удовлетворяющие требованиям 2.1.2.5.

Конструкции типа С — конструкции, изготовленные из негорючих материалов, к ним не предъявляются требования по предотвращению прохождения через них дыма и пламени и соблюдению перепада температур.

Материал, равноценный стали — негорючий материал, который в силу своих свойств или благодаря покрывающей его изоляции обладает конструктивными свойствами и огнестойкостью, равноценными стали к концу

соответствующего огневого воздействия при стандартном испытании огнестойкости (например, алюминиевый сплав, покрытый изоляцией).

Непрерывные подволоки или зашивки типа В — подволоки или зашивки, заканчивающиеся у конструкций типа А или В либо у наружных поверхностей судна.

Нижний предел воспламеняемости (НПВ) — минимальная концентрация нефтяных газов и паров в воздухе, способная воспламеняться от источника зажигания с последующим распространением горения по смеси.

Образец для стандартного испытания огнестойкости — образец переборки (палубы), имеющий площадь нагрева не менее 4,65 м² и высоту (длину для палуб) 2,44 м, как можно более точно соответствующий запроектованной конструкции.

Отсеки или помещения смежные — отсеки или помещения, отделенные друг от друга переборкой, палубой, платформой или другой подобной постоянной разделяющей их конструкцией без вырезов или имеющими закрытия вырезами.

Отсеки и помещения, соприкасающиеся друг с другом углами, смежными не считаются.

Отсеки и помещения, отделяющиеся друг от друга съемными (которые могут быть сняты в процессе обычной эксплуатации) конструкциями или имеющие незакрывающиеся вырезы в разделяющей их переборке или палубе, рассматриваются как одно общее помещение.

Помещение защищаемое — помещение, оборудованное одной из систем пожаротушения или автоматической сигнализацией обнаружения пожара.

Помещения, мебель и отделка которых представляют ограниченную пожарную опасность для целей применения на судах, перевозящих более 36 пассажиров — это помещения (будь то каюты, общественные помещения, кабинеты или иные жилые помещения, указанные в 1.5.2), в которых:

вся мебель, такая как столы, гардеробы, туалетные столы, бюро, платяные шкафы, полностью изготовлена из одобренных негорючих материалов, однако рабочая поверхность такой мебели может иметь горючую облицовку толщиной не более 2 мм;

вся незакрепляемая мебель, такая как кресла, диваны, столы, изготовлена с применением каркасов из негорючих материалов;

все драпировки, занавеси и другие подвешенные тканевые изделия противостоят распространению пламени не хуже, чем изделия из шерсти массой 0,8 кг на 1 м², что определяется в

соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний;

все покрытия палуб имеют характеристики медленного распространения пламени;

все открытые поверхности переборок, зашивок и подволоков имеют характеристики медленного распространения пламени;

вся обитая мебель удовлетворяет требованиям в отношении сопротивления воспламенению и распространению пламени, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний;

все спальные принадлежности удовлетворяют требованиям в отношении сопротивления воспламенению и распространению пламени, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний.

Пост пожарный (ПП) — место, где сосредоточены пусковые устройства противопожарных систем, предметы противопожарного снабжения или извещатели пожарной сигнализации для определенной части судна (отсека, главной вертикальной зоны, отдельных помещений).

Пост пожарный центральный (ЦПП) — помещение или часть помещения, в котором сосредоточены средства управления и индикации:

стационарной системы сигнализации обнаружения пожара;

автоматической спринклерной системы пожаротушения и сигнализации обнаружения пожара, а также дистанционные пусковые устройства других противопожарных систем;

панели индикации противопожарных дверей;

закрытия противопожарных дверей;

панели индикации водонепроницаемых дверей;

закрытия водонепроницаемых дверей;

вентиляторов;

сигнализации общей/пожарной тревоги;

системы связи, включая телефоны; и

микрофонов системы громкоговорящей связи.

Пост управления пожарно-спасательными операциями на судах, имеющих в символе класса знак оснащения средствами борьбы с пожарами на других судах — помещение или часть помещения судна, где сосредоточено управление операциями по тушению пожара на другом объекте и спасению аварийных объектов и людей.

Система, равноценная палубной системе пенотушения грузовых танков, — система, обеспечивающая тушение горящего пролитого груза, пожара в поврежденных грузовых танках, а также препятствующая воспламенению еще не горящего пролитого груза.

Система, равноценная стационарной системе инертных газов, — система, обеспечивающая предотвращение опасности скопления взрывоопасных смесей в неповрежденных грузовых танках во время обычной эксплуатации судна, при переходе в балласте и во время необходимых работ в грузовых танках и имеющая конструкцию, сводящую к минимуму опасность воспламенения от статического электричества, образуемого самой системой.

Среда горючая — воспламеняющиеся жидкости, воспламеняющиеся сжатые, сжиженные и растворенные под давлением газы, воспламеняющиеся твердые горючие материалы и вещества, в том числе грузы, топливо, отделка, оборудование, изоляция, мебель.

Стационарное палубное покрытие — все палубное покрытие, наносимое непосредственно на металлическую палубу, включая антикоррозионные покрытия и клей, но без декоративной облицовки (линолеум, ковровые покрытия и т.п.).

Сырая нефть — любая нефть, которая встречается в естественном виде в недрах земли, независимо от того, обработана она или нет с целью ее транспортировки, включая сырую нефть, из которой могли быть удалены некоторые фракции перегонки, и сырую нефть, в которую могли быть добавлены некоторые фракции перегонки.

Температура вспышки — наименьшая температура, при которой пары воспламеняющейся жидкости образуют с окружающим воздухом смесь, способную воспламениться при поднесении к ней открытого пламени.

Температура вспышки воспламеняющихся жидкостей определяется в закрытом сосуде прибором одобренной конструкции.

Защита конструктивная противопожарная — комплекс пассивных средств конструктивной противопожарной защиты, направленных:

- на предотвращение возникновения пожаров;
- на ограничение распространения огня и дыма по судну;

- на создание условий безопасной эвакуации людей из судовых помещений и с судна, а также для успешного тушения пожара.

Кратность пены — отношение объема полученной пены к объему поданного водного раствора пенообразователя.

Оборудование и системы противопожарные — активные средства противопожарной защиты, предназначенные для тушения пожара и ограничения его распространения по судну.

Расчетный объем защищаемого помещения — валовый (полный) объем по-

мещения, ограниченного водо- или газонепроницаемыми переборками и палубами, без вычета объема, занимаемого оборудованием, механизмами, конструктивными элементами, цистернами, грузом и т.п.

Снабжение противопожарное — переносные активные средства борьбы с пожаром (аппараты, инвентарь и расходные материалы), предназначенные:

- для тушения пожара;
- для обеспечения действий экипажа при тушении пожара;
- для обеспечения работы систем пожаротушения.

Системы водяных завес — системы, которые создают преграду в виде слоя воды достаточной толщины, поступающей через распылители, и применяются там, где огнестойкие конструкции не могут быть установлены.

Системы водяного орошения — системы, подающие воду на вертикальные или горизонтальные судовые конструкции.

Системы пожарной сигнализации разделяются:

- на систему сигнализации обнаружения пожара, предназначенную для подачи сигнала (автоматически и/или вручную) с места возникновения пожара в центральный пожарный пост (ЦПП), и

- на систему сигнализации предупреждения, предназначенную для уведомления экипажа и специального персонала, находящихся в защищаемом помещении, о предстоящем пуске огнетушащего вещества.

Системы пожаротушения стационарные — системы, предназначенные для подачи огнетушащего вещества к защищаемым помещениям или непосредственно в них и конструктивно связанные с корпусом судна.

Тушение объемное — заполнение защищаемого помещения средой, не поддерживающей горения.

Тушение поверхностное — охлаждение или смачивание горящих поверхностей либо ограничение доступа кислорода к ним.

Цистерна сливная — цистерна, предназначенная для сбора вод после мойки грузовых танков и загрязненных балластных вод.

Пост управления пожарно-спасательными операциями на судах, имеющих в символе класса знак оснащенности средствами борьбы с пожарами на других судах — помещение или часть помещения судна, где сосредоточено управление операциями по тушению пожара на другом объекте и спасению аварийных объектов и людей.

Глава 1.3. ОБЪЕМ НАДЗОРА

1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, надзору за постройкой и классификационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение Регистру, изложены в Общих положениях о надзорной деятельности и **части I «Классификация»**.

1.3.2 Во время постройки судна надзору Регистра подлежат конструктивная противопожарная защита, материалы, идущие на внутреннюю отделку судовых помещений, в отношении их пожароопасных свойств, системы пожаротушения и пожарной сигнализации, регламентируемые настоящей частью, за исключением противопожарного снабжения, в отношении которого производится только проверка комплектности в соответствии с нормами настоящей части Правил и соответствия размещения.

1.3.3 Для одобрения вновь применяемых активных средств борьбы с пожарами и пассивных средств конструктивной противопожарной защиты Регистру должны быть представлены:

.1 документы о допуске (при наличии), протоколы и другие необходимые материалы по огневым испытаниям, проведенным компетентными организациями, подтверждающие эффективность огнетушащего вещества при рекомендуемых нормативах по составу и интенсивности подачи, а также сведения об условиях и продолжительности его хранения;

.2 документы о допуске (при наличии) и другие необходимые технические материалы по огневым испытаниям противопожарных конструкций типов А и В и закрытий отверстий в этих конструкциях (в том числе дверей типов А и В);

.3 чертежи узлов противопожарных конструкций с данными, подтверждающими их соответствие конструкциям типов А и В согласно требованиям настоящей части Правил;

.4 данные о горючести материалов с ссылкой на документы, которыми подтверждается проведение соответствующих испытаний этих материалов;

.5 чертежи и расчеты отдельных типовых узлов (оборудования) систем пожаротушения и сигнализации;

.6 чертежи типовых деталей вентиляции жилых, служебных, грузовых, машинных и производственных помещений, необходимой для обеспечения пожарной безопасности судна.

Глава 1.4. ПЛАНЫ ПОЖАРНЫЕ

1.4.1 На каждом судне в ЦПП либо в рулевой рубке или на видных местах в коридорах и

вестибюлях должны быть вывешены планы общего расположения судна, ясно показывающие для каждой палубы:

.1 размещение постов управления;

.2 расположение огнестойких и огнезадерживающих конструкций;

.3 помещения, защищаемые системой пожарной сигнализации;

.4 помещения, защищаемые стационарными системами пожаротушения, с указанием местонахождения приборов и арматуры для управления их работой, а также расположение пожарных кранов;

.5 средства доступа в различные отсеки, на палубы и т.п. с указанием путей эвакуации, коридоров и дверей;

.6 систему вентиляции, включая устройства управления вентиляторами, с указанием расположения заслонок и опознавательных номеров вентиляторов;

.7 размещение противопожарного снабжения;

.8 местонахождение документов, указанных в 1.4.6.

1.4.2 Вместо планов сведения, указанные в 1.4.1, могут быть изложены в буклете, по одному экземпляру которого должно храниться у каждого лица командного состава и один в легкодоступном месте.

1.4.3 Второй комплект планов или буклет, защищенные от воздействия морской среды, должны постоянно храниться снаружи надстройки в брызгозащищенном укрытии, окрашенном в красный цвет и обозначенном специальным знаком (см. рис. 1.4.3-1).

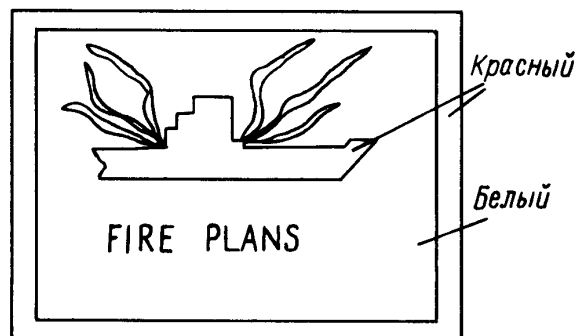


Рис. 1.4.3-1

Укрытие должно легко открываться, быть легкодоступным для береговых пожарных и располагаться в местах с хорошей освещенностью, где по возможности имеется также аварийное освещение.

На нефтеналивных судах, газовозах и химовозах укрытие не должно располагаться на переборках надстроек, обращенных в сторону грузовой зоны, а также на примыкающих к ним бортовых переборках на расстоянии 3 м.

Если укрытие не находится непосредственно у сходного трапа, должны быть предусмотрены

специальные знаки (см. рис. 1.4.3-2), указывающие путь к нему. Размеры знаков должны быть не менее 300 × 400 мм.

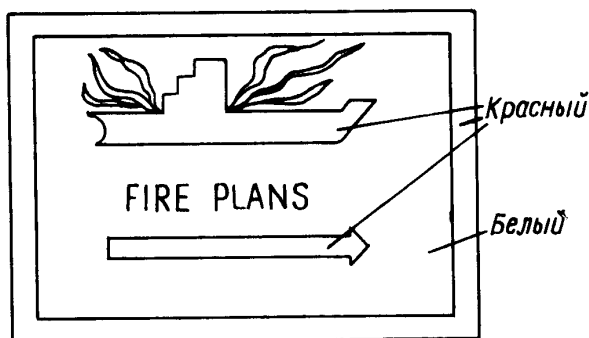


Рис. 1.4.3-2

На грузовых судах валовой вместимостью менее 150 второй комплект планов или брошюра могут не предусматриваться.

1.4.4 Сведения на планах и в брошюрах должны быть приведены на государственном, английском или французском языках, при этом условные обозначения элементов, перечисленных в 1.4.1, должны соответствовать резолюции ИМО А.654(16). «Графические символы, используемые в планах противопожарной защиты».

Для судов, не совершающих международных рейсов, перевод на английский язык не требуется.

Графические символы должны быть изображены в цветной раскраске.

1.4.5 Все изменения в противопожарной защите судна должны вноситься в документы, указанные в 1.4.1 и 1.4.2.

1.4.6 В отдельной папке, хранящейся в легкодоступном месте, должны находиться инструкции по техническому обслуживанию и применению всех судовых средств и установок для тушения и локализации пожара.

Глава 1.5. ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ СУДОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

1.5.1 Посты управления:

.1 помещения, в которых расположены главные навигационные приборы и оборудование для управления судном, судовые радиоустановки и радиотрансляционные узлы, центральные пожарные посты, станции пожаротушения, аккумуляторные и агрегатные для радиостанций;

центральный пост управления (см. гл. 1.2 части VII «Механические установки»), если он расположен вне машинного помещения;

пост управления пожарно-спасательными операциями;

.2 помещения аварийных источников энергии;

.3 помещения, в которых сосредоточено управление процессами погружения, всплытия, кренования.

1.5.2 Жилые помещения:

.1 каюты для экипажа, пассажиров и специального персонала, включая каюты для медицинского обслуживания и канцелярии;

.2 общественные помещения: салоны, кают-компания, столовые, курительные, кинозалы, библиотеки, читальные и спортивные залы, парикмахерские, закрытые веранды, детские комнаты, помещения для игр и развлечений, магазины, бюро информации, офисы, буфеты (не имеющие оборудования для приготовления горячей пищи);

.3 санитарно-гигиенические помещения: туалетные, умывальные, душевые, ванны, раздевальные, закрытые плавательные бассейны, операционные и т.п.

1.5.3 Служебные помещения.

1.5.3.1 Хозяйственные помещения:

.1 камбузы, помещения для кипятильников, хлебопекарни, кондитерские и т.п., оборудование которых работает на твердом или жидком топливе или на газе;

.2 те же помещения, что в 1.5.3.1.1, оборудование которых работает от судовой электросети, а также гладильные, сауны, сапожные и швейные мастерские, главные буфетные, почтовые отделения;

.3 провизионные кладовые, посудомоечные, заготовительные.

1.5.3.2 Кладовые, гаражи, ангары:

.1 кладовые судовых запасов взрывчатых веществ;

.2 кладовые легковоспламеняющихся материалов и веществ — малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, воспламеняющихся сжиженных и сжатых газов. Ангары для вертолетов, закрытые гаражи и станции раздачи топлива;

.3 кладовые горючих материалов — шкиперские, плотничьи, судовой архив, кладовые кинолент, багажные помещения, помещения культтоваров, промтоварные и книжные киоски, таможенные кладовые, почтовые каюты, кладовые прозодежды, бельевого, сушильные помещения, прачечные;

.4 кладовые негорючих материалов: запчастей, механических и электротехнических мастерских (не составляющие части машинных помещений), буфетные.

1.5.3.3 Посты управления грузовыми операциями, в которых расположены средства управления, контроля и сигнализации грузовой системы (гл. 1.2 части VII «Механические установки»).

1.5.4 Грузовые помещения:

1 грузовые танки, предназначенные для перевозки грузов наливом, в том числе сливные цистерны;

2 помещения для сухих грузов, не относящихся к судовым запасам: сухогрузные и рефрижераторные трюмы и твиндеки, предназначенные в том числе и для перевозки контейнеров и съемных цистерн, опасных грузов в таре и навалом, автотранспорта без топлива в баках; склады выработанной продукции, утиля, промышленного снабжения, тары и т.п., в том числе шахты для выгрузки продукции, грузовых лифтов и сходов, ведущих в эти помещения;

3 грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, обычно не разделенные на отсеки и простирающиеся на значительную часть либо на всю длину судна. Грузы в таре или навалом, находящиеся в железнодорожных вагонах или на автомобилях, на транспортных средствах (включая автомобильные и железнодорожные цистерны), на трейлерах, в контейнерах, на поддонах, в съемных цистернах могут обычно загружаться или выгружаться на такие суда в горизонтальном направлении в помещения, которые делятся на:

3.1 закрытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки;

3.2 открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, открытые с обоих концов или с одного конца и имеющие достаточную естественную вентиляцию, эффективную по всей их длине, через постоянные отверстия в бортовой обшивке или в подволоке;

3.3 открытая палуба — полностью открытая воздействию окружающей среды сверху и не менее чем с двух сторон.

1.5.5 Машинные помещения — см. определение в гл. 1.2 части VII «Механические установки».

1.5.6 Хранилища топлива и смазочных масел — цистерны основного запаса, расходные, сточные переливные, отстойные и другие.

1.5.7 Насосные помещения — помещения, в которых расположены грузовые насосы, на наливных и комбинированных судах.

1.5.8 Производственные помещения — цеха, мастерские (не составляющие части машинного помещения), лаборатории и прочие помещения, в которых:

1 применяются жидкое топливо, воспламеняющиеся жидкости или обрабатываются горючие материалы;

2 не применяются воспламеняющиеся жидкости и не обрабатываются горючие материалы.

1.5.9 Помещения специальной категории — закрытые помещения на пассажирском судне,

предназначенные для перевозки автотранспорта с топливом в баках; в эти помещения автотранспорт может въезжать и выезжать собственным ходом и в них имеют доступ пассажиры.

1.5.10 Специальные электрические помещения — см. гл. 1.2 части XI «Электрическое оборудование».

Глава 1.6. ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ СОГЛАСНО КОДЕКСУ ПРОЦЕДУР ОГНЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ

1.6.1 Все неметаллические материалы, за исключением указанных в 1.6.4, испытываются на негорючесть и подразделяются на горючие и негорючие.

Негорючий материал — материал, который при нагревании до температуры примерно 750 °C не горит и не выделяет горючих газов в количестве, достаточном для их самовоспламенения. Любой другой материал считается горючим.

1.6.2 Материалы, применяемые для облицовки (обшивки) переборок, подволоков и палуб, испытываются на поверхностную воспламеняемость и при удовлетворительных результатах испытаний характеризуются как медленно распространяющие пламя по поверхности.

Медленное распространение пламени означает, что поверхность, характеризуемая подобным образом, согласно Кодексу процедур огневых испытаний в достаточной степени ограничивает распространение пламени.

1.6.3 Стационарные (первичные) палубные покрытия толщиной 5 мм и более испытываются на воспламеняемость покрытий и подразделяются на не легковоспламеняющиеся и легковоспламеняющиеся.

Палубные покрытия не легковоспламеняющиеся — покрытия, которые в процессе испытаний не выделяют горючих газов в количестве, достаточном для поддержания пламенного горения продолжительностью более 10 с.

Палубные покрытия легковоспламеняющиеся — покрытия, которые в процессе испытаний поддерживают пламенное горение продолжительностью более 10 с.

1.6.4 Ткани и пленки, применяемые для изготовления занавесей, штор и других подобных висящих изделий, испытываются на сопротивление воздействию пламени. Выдержавшие испытания признаются пригодными к использованию для указанных целей.

1.6.5 Материалы (комбинации материалов) для обшивки мягкой мебели испытываются на сопротивляемость воспламенению и распространению пламени.

Материалы (комбинации материалов) считаются выдержавшими испытания, если в течение 1 ч от начала испытания не наблюдается их пламенное горение или прогрессивное тление.

1.6.6 Постельные принадлежности (одеяла, покрывала, подушки, матрасы, включая тонкие

легкие, используемые поверх других матрасов) испытываются на воспламеняемость и классифицируются как не склонные к воспламенению, если при испытаниях не наблюдается их пламенное горение или прогрессирующее тление.

Раздел 2. КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Глава 2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Требования к материалам.

2.1.1.1 За исключением грузовых помещений, почтовых отделений, багажных отделений и холодильных кладовых служебных помещений, изоляционные материалы должны быть негорючими.

Не требуется, чтобы антиконденсатные материалы и клеи, а также изоляция холодных трубопроводов и их арматура были негорючими, но их количество должно быть сведено к практически возможному минимуму, а их открытые поверхности должны иметь характеристики медленного распространения пламени.

В помещениях, в которых могут быть нефтепродукты, поверхность изоляции должна быть непроницаемой для них и их паров.

2.1.1.2 Шахты и верхние перекрытия машинных помещений категории А должны быть стальными. Отверстия в этих перекрытиях и шахтах должны быть устроены и защищены так, чтобы препятствовать распространению огня.

Помещения сепараторов и подобные помещения, указанные в 4.2.7 части VII «Механические установки», должны быть ограничены стальными переборками, простирающимися от палубы до палубы.

2.1.1.3 Если для изготовления надстроек и рубок, а также при постройке судов валовой вместимостью менее 300 применяются алюминиевые сплавы, должно быть обеспечено следующее:

1 металлическая основа несущих конструкций типа А или В, выполненная из алюминиевого сплава, должна быть покрыта изоляцией таким образом и такой толщины, чтобы в любой момент стандартного испытания огнестойкости образцов таких конструкций температура основы не превышала первоначальной более чем на 200°C.

Для судов валовой вместимостью менее 300 процесс стандартного испытания огнестойкости

конструкций типа А может длиться 30 мин вместо 1 ч;

2 должны быть приняты необходимые меры для того, чтобы изготовленные из алюминиевого сплава детали колонн, пиллерсов и другие элементы конструкций, служащие опорой для мест расположения и спуска спасательных шлюпок и плотов, мест посадки в них, и перекрытий типа А отвечали требованиям к повышению температуры основы в течение 1 ч, а элементы, служащие опорой перекрытиям типа В, — в течение 30 мин;

3 использование горючих материалов для изготовления конструкционных деталей, обрешетника, зашивки переборок, мебели и т.п. в надстройках и рубках, изготовленных из алюминиевых сплавов, должно быть ограниченным.

Подволоки коридоров и помещений должны быть изготовлены из негорючих материалов.

2.1.1.4 Масса горючих материалов, применяемых для изготовления внутренних переборок, обрешетников, зашивки, декоративной отделки, мебели и прочего оборудования постов управления, жилых и хозяйственных помещений (кроме саун и охлаждаемых кладовых), в тех случаях, когда настоящей частью Правил применение таких материалов не запрещается, не должна превышать 45 кг на 1 м² площади палубы каждого помещения.

Регистр может пересмотреть указанную норму таких материалов в зависимости от типа и назначения судна.

2.1.1.5 Корпус, надстройки, рубки, конструкционные переборки и палубы должны выполняться из стали или из другого равноценного материала.

При использовании алюминиевых сплавов или стеклопластика должны быть выполнены требования 2.1.1.3 или [гл. 2.9](#) соответственно.

В зависимости от назначения и размеров судна Регистр может допустить применение иных материалов.

2.1.1.6 Первичные палубные покрытия, если они применяются в жилых и служебных помещениях и постах управления, должны быть из одобренного материала, который не является легковоспламеняющимся или представляющим опасность в отношении выделения токсичных или взрывоопасных веществ при повышенных температурах, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний.

2.1.1.7 Краски, лаки и прочие отделочные материалы, применяемые на открытых поверхностях внутри помещений, не должны выделять чрезмерное количество дыма и токсичных веществ, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний.

На нефтеналивных и нефтесборных судах в грузовых танках, коффердамах, насосных помещениях, в районе грузовых палуб и в других местах, где возможно скопление взрывоопасных паров, применение алюминиевых красок не допускается.

2.1.1.8 В постах управления, жилых и служебных помещениях поверхности в труднодоступных и недоступных пространствах (за панелями, зашивками и т.п.), включая обрешетник на грузовых судах, а также открытые поверхности подволоков должны иметь характеристики медленного распространения пламени (см. также 2.2.2.5 и 2.3.4).

2.1.1.9 Рекомендуются применять не легковоспламеняющиеся постельные принадлежности.

2.1.1.10 На грузовых судах валовой вместимостью 500 и более и на пассажирских судах при установке в жилых и служебных помещениях негорючих переборок, зашивок и подволоков они могут иметь облицовку из горючих материалов теплотворной способностью не более 45 МДж/м² с учетом толщины применяемых материалов.

Теплотворная способность Q , МДж/м², с учетом толщины облицовочного материала определяется по формуле

$$Q = Q_g \cdot \rho \cdot s,$$

где Q_g — высшая удельная теплота сгорания материала, определяемая по стандарту ИСО 1716 «Строительные материалы. Определение теплотворной способности», МДж/кг;
 ρ — плотность материала, кг/м³;
 s — толщина материала, м.

Общий объем горючих материалов, используемых для отделки, лепок, декораций и облицовок в любом жилом и служебном помещении, ограниченном негорючими переборками, подволоками и зашивками, не должен превышать объема, занимаемого облицовкой толщиной 2,5 мм по всей площади переборок и подволоков.

На грузовых судах валовой вместимостью менее 500 и несамоходных, независимо от валовой вместимости, взамен выполнения вышеуказанного требования допускается установка в жилых и служебных помещениях негорючих переборок, зашивок и подволоков с горючей облицовкой толщиной не более 2 мм, кроме коридоров, выгородок трапов, а также постов управления, где толщина облицовки не должна превышать 1,5 мм.

2.1.1.11 Урны для отходов должны изготавливаться из негорючих материалов и не иметь отверстий в стенках или днищах.

2.1.2 Огнестойкие и огнезадерживающие конструкции.

2.1.2.1 Огнестойкие конструкции или конструкции типа А — это конструкции, которые образованы переборками или палубами и которые должны быть:

.1 изготовлены из стали или из другого равноценного материала;

.2 достаточно жесткими;

.3 изготовлены так, чтобы предотвратить прохождение через них дыма и пламени до конца 60 мин стандартного испытания огнестойкости;

.4 изолированы негорючими материалами так, чтобы средняя температура на стороне, противоположной огневому воздействию, не повышалась более чем на 140°C по сравнению с первоначальной; при этом температура в любой точке, включая любое соединение, не должна повышаться более чем на 180°C по сравнению с первоначальной.

В зависимости от времени, в течение которого обеспечивается соблюдение указанного перепада температур в процессе стандартного испытания огнестойкости, конструкциям присваиваются следующие обозначения: А-60 — в течение 60 мин.; А-30 — 30 мин; А — 15 мин; А-0 — в течение 0 мин.

2.1.2.2 В местах соединения металлической основы конструкции типа А, кроме А-О, с металлическими палубами, переборками, бортами и набором корпуса, а также в местах прохода через металлическую основу конструкции типа А труб, кабелей, каналов вентиляции для уменьшения теплопередачи должна быть предусмотрена изоляция примыкающих конструкций негорючими материалами с одной или с двух сторон от конструкции типа А общей длиной не менее 500 мм. Указанная длина изоляции может быть уменьшена в том случае, если стандартными огневыми испытаниями будет доказана возможность изоляции на меньшем расстоянии.

2.1.2.3 Переборки типов А и В, имеющие основу из алюминиевого сплава, должны иметь изоляцию с обеих сторон основы, если они

являются несущими, или если они разделяют смежные помещения, в каждом из которых имеется горючая среда. Переборки, не являющиеся несущими, могут не иметь изоляции на стороне основы, обращенной к помещению, в котором отсутствует горючая среда. Палубы типа А, имеющие основу из алюминиевого сплава, должны быть изолированы снизу.

2.1.2.4 Если на грузовых судах валовой вместимостью менее 500 конструкция типа А разделяет два смежных помещения, в одном из которых полностью отсутствует горючая среда, или эта конструкция является наружной поверхностью надстроек или рубок, за исключением указанных в 2.4.3, то эта конструкция может быть типа А-О, если она выполнена из стали.

2.1.2.5 Огнезадерживающие конструкции или конструкции типа В — конструкции, которые образованы переборками, палубами, подволоками или зашивками и которые должны быть:

1 целиком изготовлены из негорючих материалов.

Допускается применение горючей облицовки (см. 2.1.1.8 и 2.1.1.10, а для пассажирских судов — 2.2.2.8);

2 изготовлены так, чтобы они сохраняли непроницаемость для пламени в течение 30 мин стандартного испытания огнестойкости;

3 снабжены изоляцией такой толщины, чтобы средняя температура поверхности на стороне, противоположной огневому воздействию, не повышалась более чем на 140°C по сравнению с первоначальной и в любой точке, включая любое соединение, не повышалась более чем на 225°C по сравнению с первоначальной при воздействии пламени с любой стороны. В зависимости от времени, в течение которого обеспечивается соблюдение указанного перепада температур в процессе стандартного испытания огнестойкости, конструкциям присваиваются следующие обозначения: В-15 — в течение 15 мин, В-О — в течение 0 мин.

2.1.2.6 Огнестойкие и огнезадерживающие конструкции испытываются на степень огнестойкости согласно положениям резолюции ИМО А.754(18) «Рекомендация по методике испытаний на огнестойкость перекрытий классов «А» и «В».

2.1.2.7 Непрерывные подволоки и зашивки типа В в совокупности с относящимися к ним палубами и переборками могут быть приняты как отвечающие полностью или частично требованиям к изоляции и огнестойкости перекрытий, требуемых соответствующими таблицами по огнестойкости.

2.1.2.8 Все переборки типа В должны простираться от палубы до палубы и до наружной

обшивки или других ограничивающих поверхностей. Однако если по обеим сторонам переборки установлены непрерывные подволоки и/или зашивки типа В, переборки могут заканчиваться у такой непрерывной подволоки или зашивки.

2.1.3 Закрытия отверстий в огнестойких и огнезадерживающих конструкциях.

2.1.3.1 Конструкция всех дверей и дверных рам в перекрытиях типа «А» с устройствами, удерживающими их в закрытом состоянии, должна, насколько это практически возможно, обеспечивать такую же огнестойкость и такую же непроницаемость от дыма и огня, как и переборки, в которых они установлены. Такие двери и дверные рамы должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала. Двери и дверные рамы в перекрытиях типа «В» и устройства их крепления должны обеспечить огнестойкость, равноценную огнестойкости перекрытий, в которых они установлены. Двери должны быть негорючими.

Все окна и иллюминаторы в переборках внутри жилых и служебных помещений должны быть устроены таким образом, чтобы их установка не ухудшила противопожарных свойств переборки.

Указанное требование не применяется к остекленным переборкам, окнам и иллюминаторам в наружных поверхностях судна и к наружным дверям в надстройках и рубках, за исключением пассажирских судов (см. 2.2.4.4 и 2.2.4.5).

Все окна и иллюминаторы в наружных переборках жилых и служебных помещений и постов управления должны соответствовать 7.2.2.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.1.3.2 Двери, конструкция которых соответствует требованиям 7.5.2 и гл. 7.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение» и которые установлены в соответствии с требованиями гл. 7.12 указанной части, а также, по согласованию с Регистром, в других случаях (например, для обеспечения газонепроницаемости) допускается применять в переборках типа А. Такие двери могут не изолироваться.

2.1.3.3 Двери во всех огнестойких переборках (в том числе самозакрывающиеся и двери с автоматическим закрыванием) должны быть устроены так, чтобы была обеспечена возможность их открывания вручную усилием одного человека с любой из сторон переборки.

2.1.3.4 Двери в машинные помещения категории А и выгородки трапов, за исключением водонепроницаемых дверей, с приводом от источника энергии, а также обычно запертых, должны быть самозакрывающегося типа и не должны иметь удерживающих устройств.

Однако могут применяться удерживающие устройства, снабженные дистанционно управляемым освобождающим механизмом безотказного типа.

2.1.3.5 Устройство вентиляционных отверстий и решеток в дверях типа А не допускается.

2.1.3.6 В нижней половине дверей типа В или под ними, за исключением дверей в выгородках трапов, допускается устройство вентиляционных отверстий.

Общая полезная площадь такого отверстия (отверстий) не должна превышать 0,05 м². Если такое отверстие вырезано в двери, оно должно иметь решетку из негорючего материала.

2.1.3.7 Верхняя часть дверей типа В может иметь остекление, для чего должны применяться жаростойкие стекла особой выделки или стекла, армированные металлической сеткой. Рамки для крепления стекла должны быть изготовлены из стали или из другого негорючего материала. Во всех случаях допускается только такая конструкция остекленных дверей типа В, образцы которых во время стандартного испытания огнестойкости удовлетворяют требованиям, предъявляемым к конструкциям такого типа.

Если двери, применяемые в общественных помещениях, вследствие большой поверхности остекления не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к конструкциям типа В, то по согласованию с Регистром такие двери могут быть допущены, если в районах установки предусмотрены водяные завесы, соответствующие требованиям [гл. 3.5](#).

2.1.3.8 Петли дверей типов А и В и детали задраек и замков дверей типа А должны быть изготовлены из материалов с температурой плавления не ниже 950°С, а детали задраек и замков дверей типа В — не ниже 845°С, за исключением случаев, когда испытаниями доказано, что материалы с температурой плавления ниже 845°С не ухудшают огнестойкости дверей.

2.1.3.9 Если перекрытия типа А или В прорезаны для прохода набора корпуса и для прокладки электрических кабелей, труб, шахт, вентиляционных каналов и др. или для установки деталей вентиляции, осветительной арматуры и др., должны быть приняты меры к сохранению огнестойкости конструкции.

2.1.4 **Закрытие проемов дверей, шахт сходов и других отверстий.**

2.1.4.1 Должны быть предусмотрены средства управления: открытием и закрытием световых люков; закрытием отверстий вытяжной вентиляции, расположенных в дымовых трубах; закрытием вентиляционных заслонок; выпуском дыма; закрытием дверей, имеющих привод от источни-

ка энергии или приведением в действие механизма освобождения дверей, не являющихся водонепроницаемыми и имеющими привод от источника энергии; закрытием других отверстий помещений, защищаемых системами объемного тушения. Средства управления должны размещаться за пределами обслуживаемых помещений или в месте, где они не будут отрезаны в случае пожара.

На пассажирских судах такие средства должны размещаться в одном месте либо по возможности в малом числе мест, к которым обеспечивается безопасный доступ с открытой палубы.

2.1.4.2 В световых люках машинных и насосных отделений не должны устанавливаться стеклянные панели.

Устройство окон в конструкциях, ограничивающих машинные отделения, не допускается. Это не исключает возможности применения стекла в постах управления, находящихся внутри машинных отделений.

При необходимости устройства в световых люках иллюминаторов стекла в них, а также стекла иллюминаторов (окон), указанных в 19.2.4.5.2 части XI «Электрическое оборудование», должны быть армированы металлической сеткой.

Должны быть также выполнены требования [7.7.5 части III](#) «Устройства, оборудование и снабжение».

2.1.4.3 В жилых, служебных помещениях и постах управления защита трапов и шахт лифтов должна быть выполнена следующим образом:

1 трапы, проходящие только через одну палубу, должны быть защищены не менее чем на одном уровне как минимум перекрытиями типа В-О и самозакрывающимися дверями. Лифты, проходящие только через одну палубу, должны быть выгорожены перекрытиями типа А-О со стальными дверями на обоих уровнях. Трапы и шахты лифтов, проходящие более чем через одну палубу, должны быть выгорожены как минимум перекрытиями типа А-О и защищены самозакрывающимися дверями на всех уровнях; при этом выгородки трапов могут быть устроены так, чтобы обеспечивать переход с трапа на трап в пределах такой выгородки (см. [рис. 2.1.4.3.1-1](#)), или выгораживать только трапы с дверьми у каждого конца трапа (см. [рис. 2.1.4.3.1-3](#)), или выгораживать только трапы в сочетании с полностью закрытыми стальными трапами и дверьми на одном из концов каждого трапа (см. [рис. 2.1.4.3.1-2](#));

2 на судах, имеющих жилые помещения на 12 чел. и менее, на которых трапы проходят более чем через одну палубу и имеется не менее двух выходов на открытую палубу на каждом уровне

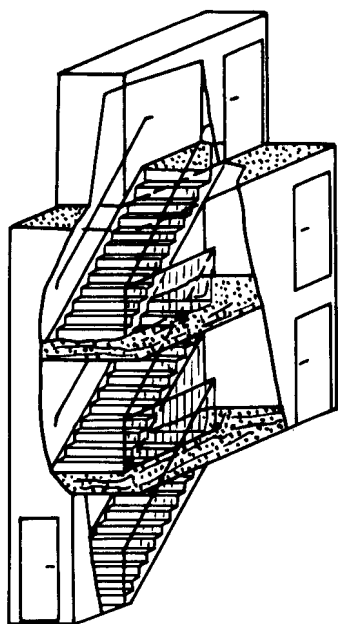


Рис 2.1.4.3.1-1

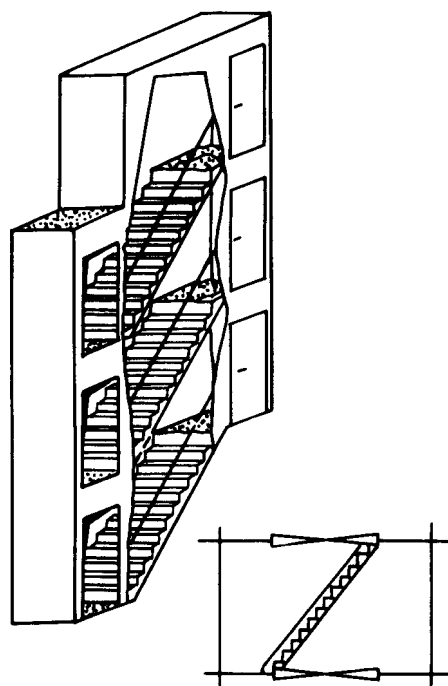


Рис. 2.1.4.3.1-2

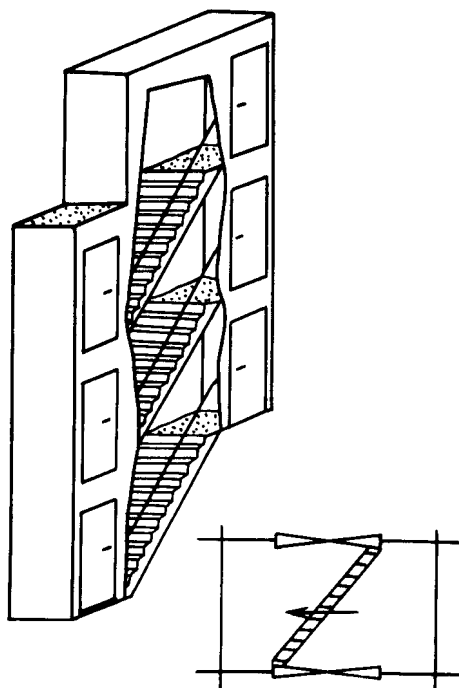


Рис. 2.1.4.3.1-3

жилых помещений, трапы и шахты лифтов могут быть защищены перекрытиями типа В-О;

.3 устройство шахт лифтов должно исключать проникновение дыма и пламени из одного межпалубного помещения в другое;

.4 изоляция шахт пассажирских лифтов, находящихся внутри выгородок трапа, не обязательна; в этом случае двери в шахтах лифтов могут быть не огнестойкого типа;

.5 если предусматривается устройство, удерживающее двери в открытом положении, оно должно отвечать требованиям 2.1.3.4;

.6 конструкция трапов должна отвечать требованию 8.5.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

.7 на пассажирских судах защита трапов и шахт лифтов должна быть выполнена в соответствии с 2.1.4.3.3 — 2.1.4.3.6 и 2.2.2.4.

2.1.4.4 Воздушные пространства за подволоками, панелями или зашивкой должны быть разделены плотно пригнанными заделками, предотвращающими тягу и расположенными на расстоянии не более 14 м друг от друга.

В вертикальном направлении такие воздушные пространства, включая пространства за за-

шивками выгородок трапов, шахт и т.д. должны быть перекрыты у каждой палубы.

2.1.4.5 В машинных помещениях, из которых в соответствии с 4.5.3 части VII «Механические установки» предусматривается два комплекта трапов, один из них на всем протяжении выходного пути должен иметь непрерывную защиту от огня в виде ограждения этих трапов конструкциями типа А-15 или А-0 с орошением, управляемым из нижней части помещения и снаружи вблизи выхода (см. п.15 табл. 3.1.2.1). В нижней части ограждения должна быть предусмотрена samozакрывающаяся дверь, соответствующая требованиям 2.1.3.4.

2.1.4.6 В дополнение к водонепроницаемой двери, отделяющей машинное помещение категории А от туннеля гребного вала, со стороны туннеля должна быть установлена легкая стальная дверь-экран, управляемая с обеих сторон.

2.1.4.7 Постоянные отверстия в обшивке корпуса, выходы или головки вентиляции открытых и закрытых грузовых помещений накатных судов, а также помещений специальной категории должны быть расположены таким образом, чтобы пожар в этих помещениях не угрожал местам установки и посадки в спасательные шлюпки и плоты, жилым и служебным помещениям и постам управления в надстройках и рубках над указанными помещениями.

2.1.5 Кладовые легковоспламеняющихся материалов и веществ (за исключением ангаров и гаражей).

2.1.5.1 Кладовые легковоспламеняющихся материалов, как правило, не должны размещаться в одной надстройке или рубке с жилыми помещениями. Входы в кладовые должны устраиваться непосредственно с открытой палубы или через коридор и/или трап, ведущий только к этим кладовым.

На судах валовой вместимостью менее 300 размещение кладовых допускается в районе жилых помещений, но не смежных с ними.

2.1.5.2 Воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки ниже 43°C должны храниться в вентилируемых кладовых в металлических цистернах, каждая из которых должна быть оборудована:

арматурой для отбора жидкости с samozапорным клапаном;

измерительным устройством закрытого типа;

устройством для заполнения цистерн извне кладовой;

воздушной трубой, выведенной за пределы кладовой и удовлетворяющей требованиям 10.1.4, 10.1.6, 10.1.8, 10.1.9 и 10.1.11 части VIII «Системы и трубопроводы»;

поддоном.

Если количество воспламеняющейся жидкости не превышает 35 л, допустимо ее хранение в металлических емкостях с плотными крышками.

Если общая вместимость цистерн составляет 250 ÷ 2500 л, кладовая должна быть оборудована независимой искусственной вытяжной вентиляцией, обеспечивающей удаление воздуха из нижней части помещения с интенсивностью не менее 20 обменов в час по объему помещения. Приточная вентиляция может быть естественной. Включение вентиляторов должно быть заблокировано с открыванием дверей в кладовую. Все электрическое оборудование кладовой должно иметь взрывозащищенное исполнение согласно гл. 2.9 части XI «Электрическое оборудование».

Если количество воспламеняющихся жидкостей более 2500 л, хранилища для них должны удовлетворять требованиям 2.1.11.

2.1.5.3 На судах валовой вместимостью менее 300, где устройства отдельной кладовой для указанных в 2.1.5.2 жидкостей затруднено, допускается их хранение в стальных вентилируемых шкафах или ящиках. Шкафы или ящики не должны примыкать к жилым помещениям. Дверцы таких шкафов или ящиков должны открываться наружу. Жидкости должны храниться в металлических емкостях с плотными крышками общей вместимостью не более 50 л.

2.1.6 Прочие кладовые.

2.1.6.1 Выходы из кладовых горючих материалов рекомендуется предусматривать на открытую палубу или в коридор, имеющий прямое сообщение с открытой палубой.

2.1.6.2 Помещения для хранения баллонов, оговоренных в 6.4.5.4 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением» должны иметь вход с открытой палубы и отделяться от смежных помещений конструкциями типа А-60.

2.1.7 Кладовые взрывчатых веществ (крыйт-камеры).

2.1.7.1 На судах специального назначения допускается устройство кладовых взрывчатых веществ (крыйт-камер) при условии выполнения требований 2.1.7.2—2.1.7.22.

Эти кладовые могут быть следующих типов:

1 встроенные крыйт-камеры — помещения, составляющие неотъемлемую часть судна;

2 независимые крыйт-камеры — не составляющие неотъемлемой части судна переносные крыйт-камеры вместимостью 3 м³ и более;

3 ящики для хранения взрывчатых веществ — не составляющие неотъемлемой части судна переносные крыйт-камеры вместимостью менее 3 м³.

2.1.7.2 Встроенные крыйт-камеры должны располагаться в носовой или кормовой части судна с удалением от гребного вала, винта и руля

не менее чем на одно водонепроницаемое помещение. Они не должны располагаться под жилыми помещениями, постами управления, хранилищами топлива и быть смежными с ними.

2.1.7.3 Встроенные крьюйт-камеры не должны примыкать к машинным помещениям категории А, камбузам или другим пожароопасным помещениям. Если такое расположение необходимо, следует предусмотреть коффердам по крайней мере 0,6 м, разделяющий оба помещения. Такой коффердам должен быть пустым и оборудован вентиляцией. Одна из переборок, образующих коффердам, должна иметь конструкцию типа А-15, если только он не граничит с машинным помещением категории А; в этом случае переборка должна быть типа А-30.

2.1.7.4 Доступ во встроенные крьюйт-камеры рекомендуется осуществлять с открытой палубы через водо- или газонепроницаемую дверь, и он ни в коем случае не должен осуществляться через помещения, упомянутые в 2.1.7.2 и 2.1.7.3.

2.1.7.5 Независимые крьюйт-камеры и ящики для хранения взрывчатых веществ должны располагаться на открытой палубе в местах, защищенных от непосредственного воздействия моря. Должна быть обеспечена достаточная защита от теплого воздуха и опасных испарений, исходящих из камбузов, насосных отделений и т.д., а также от воздействия радиоизлучения на некоторые взрывчатые вещества.

2.1.7.6 Ящики для хранения взрывчатых веществ должны располагаться на открытой палубе по крайней мере на 0,1 м над палубой и на таком же расстоянии от любой рубки в местах, откуда удобно выбрасывать их содержимое за борт.

2.1.7.7 Переборки и палубы, образующие крьюйт-камеры, должны быть стальными водонепроницаемыми, выполненными как конструкции типа А-15 (см. 2.1.2.4). Кроме того, должна быть предусмотрена изоляция, предотвращающая конденсацию влаги.

2.1.7.8 Через крьюйт-камеры могут проходить трубопроводы пресной или морской воды, осушительных систем, а также трубопроводы систем, установленных непосредственно в крьюйт-камерах. Трубопроводы других систем могут проходить через крьюйт-камеру, если они заключены в водонепроницаемый канал (шахту).

2.1.7.9 Двери и крышки крьюйт-камер должны иметь замки.

2.1.7.10 Должны быть установлены стеллажи, конструкция и вместимость которых обеспечивали бы безопасное размещение всего запаса взрывчатых веществ, находящихся в контейнерах одобренного типа, и исключали бы его смещение или падение при качке.

Высота верхней полки стеллажей от пола не должна превышать 1,8 м. Полки стеллажей должны иметь отверстия для стока воды с верхних на нижние полки при работе системы орошения.

2.1.7.11 Настилы крьюйт-камер должны иметь постоянное нескользящее и исключающее искробразование покрытие (например, маты или два слоя линолеума).

2.1.7.12 Свободный объем крьюйт-камер в загруженном состоянии должен составлять не менее 70% всего объема крьюйт-камеры. При этом объем помещения должен быть таким, чтобы на 1 м³ приходилось не более 100 кг взрывчатых веществ или 1000 детонаторов.

2.1.7.13 Встроенные крьюйт-камеры должны быть оборудованы естественной или искусственной вентиляцией с пламепрерывающей арматурой, обеспечивающей поддержание температуры в крьюйт-камере не выше 38°C.

2.1.7.14 Переносные крьюйт-камеры должны быть оборудованы эффективной естественной вентиляцией, снабженной пламепрерывающей арматурой.

2.1.7.15 Крьюйт-камеры должны быть оборудованы автоматическими тепловыми извещателями, срабатывающими при повышении температуры более 40°C. Соответствующий указатель сигнализации должен находиться в рулевой рубке и в каюте старшего помощника капитана.

2.1.7.16 Встроенные и переносные крьюйт-камеры должны быть оборудованы системами орошения стеллажей в соответствии с 3.6. На приборах управления должна быть маркировка, указывающая на их назначение.

2.1.7.17 В палубе крьюйт-камеры должны быть устроены шпигаты. На трубах, идущих от шпигатов, должны быть установлены клапаны, которые в условиях нормальной эксплуатации должны быть постоянно закрыты. Управление клапанами должно осуществляться извне крьюйт-камеры.

2.1.7.18 На переносной крьюйт-камере должна быть предусмотрена табличка с указанием ее массы порожнем и наибольшей допустимой массы взрывчатых веществ.

2.1.7.19 Ящики для хранения взрывчатых веществ должны иметь водонепроницаемую металлическую конструкцию при толщине стенок и крышки не менее 3 мм. Там, где на ящик могут падать прямые солнечные лучи, должны быть предусмотрены солнечные экраны.

2.1.7.20 На встроенных и независимых крьюйт-камерах должны быть предусмотрены четкие надписи следующего содержания:

.1 «Крьюйт-камера»;

.2 «Не допускается использование открытого огня»;

.3 «Дверь крьюйт-камеры должна быть закрыта на замок»;

.4 «Вход со спичками и зажигалками запрещен»;

.5 «Не поднимать вместе с содержимым» (для переносных крьюйт-камер).

2.1.7.21 На ящиках для хранения взрывчатых веществ должны быть предусмотрены четкие надписи следующего содержания:

.1 «Ящик для хранения взрывчатых веществ»;

.2 «Не допускается использование открытого огня»;

.3 «Ящик должен быть закрыт на замок».

2.1.7.22 Электрооборудование в крьюйт-камерах должно отвечать 19.4.3 и другим применимым требованиям части XI «Электрическое оборудование».

2.1.7.23 Взрыватели должны храниться отдельно от взрывчатых веществ.

2.1.7.24 Для снаряжения зарядов и прочей подготовки взрывчатых веществ к использованию должны быть предусмотрены специальные зарядные помещения, которые должны быть выгорожены стальными конструкциями и располагаться на открытой палубе с удалением от постов управления, жилых и служебных помещений. Переборки, палубы и оборудование зарядных помещений должны быть облицованы материалами, исключающими искрообразование.

2.1.8 Помещения для производства электрогазосварочных работ и хранения баллонов

2.1.8.1 Места хранения кислородных и ацетиленовых баллонов должны быть устроены с учетом следующего:

.1 кислородные и ацетиленовые баллоны должны храниться в вертикальном положении в специальных закрытых помещениях, имеющих естественную вентиляцию и расположенных на открытых палубах;

.2 места хранения баллонов должны быть оборудованы стойками с гнездами, хомутами или другими устройствами, обеспечивающими надежное крепление и быстрое освобождение баллонов;

.3 места хранения баллонов должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы исключалась возможность случайного механического повреждения баллонов. Баллоны должны быть защищены надлежащими средствами от доступа посторонних лиц. Для защиты баллонов от прямого попадания солнечных лучей должны быть установлены солнцезащитные козырьки, окрашенные в белый цвет. На ограждении площадки с баллонами должны находиться предупредительные таблички «Взрывоопасно!» и «Не курить!». Не допускается крепление баллонов к переборкам жилых помещений;

.4 места хранения баллонов должны располагаться на расстоянии не менее 2 м от жилых

помещений и постов управления и не менее 4 м от помещений, где находятся легковоспламеняющиеся вещества и топливо или где установлено ответственное судовое оборудование.

Помещение для хранения ацетиленовых баллонов должно быть независимым от помещения для хранения кислородных баллонов. Эти помещения должны иметь входы непосредственно с открытой палубы. Двери должны открываться наружу и иметь замки. На дверях помещений должны быть сделаны надписи, предупреждающие об опасности. Эти помещения, должны быть отделены от смежных помещений конструкциями типа А-60 (см. 2.1.2.4).

2.1.8.2 Помещения для производства электрогазосварочных работ на судах должны быть устроены с учетом следующего:

.1 помещения должны иметь выход на открытую палубу и должны быть отгорожены от смежных помещений конструкциями типа А-60 (см. 2.1.2.4);

.2 дверь должна иметь замок.

2.1.8.3 Помещение для производства электрогазосварочных работ на нефтеналивных судах должно удовлетворять требованиям 2.1.8.2 и следующим:

.1 помещение должно располагаться в корму от грузовых танков, сливных цистерн и ограждающих их коффердамов;

.2 помещение не должно располагаться в машинных помещениях категории А; на расстоянии менее 5 м от помещений, предназначенных для хранения и перевозки взрыво- и пожароопасных материалов;

.3 расстояние от помещения до газоотводных отверстий грузовых отсеков и сливных цистерн должно быть не менее 9 м;

.4 помещение должно быть оборудовано искусственной вентиляцией, обеспечивающей не менее 20 обменов воздуха в час;

.5 источник сварочного тока должен иметь блокировки, исключающие возможность его включения и работы при открытой входной двери и при неработающей искусственной вентиляции;

.6 у входной двери должно быть установлено световое табло «Не входить! Сварка!».

2.1.9 Камбузы, пекарни и сауны.

2.1.9.1 Переборки и палубы камбузов, пекарен и саун должны быть стальными.

2.1.9.2 Камбузы и пекарни, работающие на на иных, чем электричество, источниках энергии, не должны быть смежными с кладовыми легковоспламеняющихся и горючих материалов и с помещениями для топлива и масла.

2.1.9.3 Палубы камбузов и пекарен должны быть покрыты керамическими плитками или

другим равноценным покрытием из негорючих материалов.

2.1.9.4 Из каждого камбуза, обслуживающего 50 чел. и более, должно быть предусмотрено не менее двух выходов, за исключением камбузов, которые работают на электричестве и могут иметь один выход.

2.1.9.5 Оборудование камбузов, работающих на жидком топливе, угле или газе, должно быть выполнено из негорючих материалов. При необходимости для оборудования камбузов допускается дерево (предпочтительно твердых пород).

2.1.9.6 Дымовые трубы камбузных плит и пекарен внутри помещений судна должны быть покрыты тепловой изоляцией из негорючих материалов.

2.1.9.7 Если каналы вытяжной вентиляции от камбузных плит и пекарен прокладываются через жилые помещения или через помещения, где имеются горючие материалы, эти каналы должны выполняться как конструкции типа А-О (см. также 12.2.4, 12.2.7 части VIII «Системы и трубопроводы»).

2.1.9.8 При работе оборудования на жидком топливе допускается использование топлива с температурой вспышки не ниже 60°C.

Вместимость расходных топливных цистерн, установленных в помещении камбуза, должна быть рассчитана не более чем на суточную потребность.

Запорный клапан на расходном трубопроводе должен иметь дистанционное управление из всего доступного места вне камбуза.

Рекомендуется применять клапаны быстрозапорного типа.

Расстояние от цистерн, топливных насосов и подогревателей до ближайшей точки теплового оборудования должно быть не менее 2 м, а в плане помещения — не менее 0,5 м.

Если позволяют размеры камбуза, топливные цистерны, насосы и прочие устройства топливной системы рекомендуется размещать в специальных выгородках.

Все оборудование, работающее на жидком топливе, включая форсунки, должно иметь снизу поддоны (или ограждение должно быть сделано непосредственно на стальной палубе) с ограждающими буртиками высотой не менее 75 мм, выступающими за габариты оборудования не менее чем на 100 мм.

2.1.9.9 При использовании на камбузах жировых варочных агрегатов места их установки должны быть оборудованы одобренными местными системами пожаротушения. Эти системы могут быть с автоматическим или ручным пуском, четко обозначенным и доступным для

членов экипажа. Помещение камбуза должно быть оборудовано звуковой сигнализацией о работе системы пожаротушения. Камбузные жировые жарочные агрегаты должны быть оборудованы:

основным и дублирующим термостатами, снабженными звуковой сигнализацией о выходе их из строя;

автоматическим устройством, отключающим их питание при пуске местной системы пожаротушения.

2.1.9.10 Зашивку и двери саун допускается выполнять из дерева. Нагревательный элемент должен быть электрическим и удовлетворять требованиям разд. 15 части XI «Электрическое оборудование», а кабели и провода — требованиям гл. 16.8 той же части Правил. Нагревательный элемент должен отделяться от переборок и палуб экраном из негорючих материалов.

2.1.10 Ангары для вертолетов, вертолетные площадки.

2.1.10.1 Ангар, по возможности, не должен быть смежным с жилыми, служебными, грузовыми и производственными помещениями. Если ангар расположен смежно с перечисленными помещениями, разделяющие переборки (палубы) должны быть типа А-60.

2.1.10.2 Переборки и палубы, ограничивающие ангар, должны быть стальными.

2.1.10.3 Все оборудование, устройства, механизмы и палубные покрытия должны быть выполнены и установлены таким образом, чтобы исключалась возможность искрообразования.

2.1.10.4 Вертолетные площадки и места заправки топливом должны быть четко обозначены и иметь ограждающие комингсы, предотвращающие распространение утечек топлива.

2.1.10.5 Помещения, расположенные под вертолетной площадкой, должны быть отделены от нее палубой типа А-60 (см. 2.1.2.4)

Палубы вертолетных площадок должны изготавливаться из стали или другого равноценного материала. Регистр может допустить применение конструкций из алюминия или другого легкоплавкого материала при выполнении следующих условий:

1 если на борту судна установлена платформа консольного типа, то после каждого пожара на судне или на платформе платформа должна подвергаться структурному анализу для определения ее пригодности к дальнейшему использованию;

2 если платформа расположена над рубкой или аналогичной конструкцией, то она должна удовлетворять следующим требованиям:

.2.1 верхняя часть рубки и переборки ниже платформы не должны иметь отверстий;

.2.2 все окна ниже платформы должны быть оборудованы стальными крышками;

.2.3 после каждого пожара на платформе или в непосредственной близости от нее платформа должна подвергаться структурному анализу для определения ее пригодности к дальнейшему использованию.

2.1.10.6 На площадке и внутри ангара должны быть сделаны надписи «Не курить!».

2.1.10.7 Вблизи от вертолетной площадки в двух контейнерах должно храниться следующее противопожарное снаряжение: в одном контейнере — 3 комплекта снаряжения пожарных, в другом — механическая пила с запасным диском, ножницы по металлу, покрывало 3×3 м. Рядом с контейнерами должен размещаться пожарный багор длиной не менее 3 м.

2.1.10.8 Должны быть учтены требования 3.2.6.2; 3.7.2.12; пп. 3.5, 4.15, 6.2, 6.4, 6.5 табл.5.1.2, 5.1.15; а также общие авиационные требования к средствам обеспечения вертолетов на судах.

2.1.11 Хранилища топлива с температурой вспышки ниже 43°C . Станции раздачи топлива¹.

2.1.11.1 Хранилища топлива с температурой вспышки ниже 43°C должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 цистерны должны размещаться внутри основного корпуса судна и по возможности ближе к его оконечностям;

.2 цистерны со всех сторон и углов, за исключением наружного борта ниже ватерлинии судна порожнем, должны быть окружены коффердамами, удовлетворяющими требованиям 2.7.5.2 части II «Корпус», которые в эксплуатационных условиях должны быть заполнены инертным газом (см. 3.9.11). Площадь сечения воздушных (вентиляционных) труб должна отвечать требованиям 10.1.10, 10.1.11 части VIII «Системы и трубопроводы». Коффердамы должны быть снабжены измерительными трубами, выведенными на открытую палубу;

.3 каждая топливная цистерна должна иметь наполнительную, расходную, измерительную и воздушную трубы. Открытый конец наполнительной трубы должен располагаться не выше 300 мм от днища цистерны. Измерительная труба должна оканчиваться не доходя до днища цистерны на 30—50 мм и выводиться на открытую палубу.

Вместо измерительных труб рекомендуется устанавливать уравнимер закрытого типа;

.4 воздушные трубы из топливных цистерн должны быть выведены не менее чем на 2,4 м над открытой палубой. Открытые концы труб должны отстоять от отверстий в рубках и надстройках не менее чем на 9 м и должны быть снабжены пламепрерывающими сетками или другой пламепрерывающей арматурой, одобренной Регистром;

.5 топливные, воздушные и измерительные трубы от цистерн до раздаточной станции должны быть проложены в отдельной стальной газонепроницаемой шахте достаточных размеров для доступа в нее человека по всей длине шахты. Стенки шахты должны быть выполнены как конструкции типа А-60. Если предусматривается заполнение шахты водой или инертным газом, стенки могут быть типа А-О. Во всех случаях шахта должна быть обеспечена приточной и вытяжной вентиляцией. Открытые концы вентиляционных труб должны быть оборудованы пламепрерывающими сетками или другой пламепрерывающей арматурой.

Прокладка других труб или электрических кабелей через шахты не допускается;

.6 для предотвращения образования зарядов статического электричества все топливопроводы, цистерны, арматура, приборы, связанные с хранением и транспортировкой топлива, должны быть надежно заземлены на корпус судна.

2.1.11.2 Станции раздачи топлива с температурой вспышки ниже 43°C на суда и вертолеты должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 должны быть расположены на открытой палубе и удалены на максимальное расстояние от жилых помещений и мест, имеющих источники воспламенения;

.2 помещения станций должны быть ограждены переборками и палубами типа А-60 (см. 2.1.2.4); двери могут быть стальными без изоляции. Все поверхности, ограничивающие станции, должны быть газонепроницаемыми;

.3 палубные покрытия должны исключать возможность искрообразования;

.4 устройства для закрывания дверей в станцию должны исключать возможность искрообразования;

.5 устройство для раздачи топлива должно включать измерительный прибор, регистрирующий количество выданного топлива, гибкий шланг со стволом, снабженным самозапорным клапаном;

.6 емкости для разлива топлива должны быть изготовлены из материала, исключающего возможность искрообразования;

.7 все отходящие от станции трубы должны быть выведены с обеспечением газонепроницаемости переборок;

¹Данные требования распространяются на хранилища топлива, не предназначенного для собственных нужд судовых механизмов судов, иных чем нефтеналивные.

.8 иметь устройство для сбора и слива пролитого топлива в цистерну некондиционного топлива;

.9 на двери станции должны быть сделаны предупредительные надписи, запрещающие курение и использование открытого огня.

2.1.11.3 Цистерны хранения топлива для вертолетов (см. также 2.1.12.1) должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 стационарные цистерны для хранения топлива должны быть установлены на открытых палубах; при этом цистерны должны быть защищены от механических повреждений и прямого попадания солнечных лучей. Расположение цистерн должно удовлетворять требованиям 2.1.11.2.1.

При оборудовании цистерн устройствами для аварийного сброса их за борт должны быть приняты меры, предотвращающие удар сбрасываемой цистерны о конструкции судна;

.2 расходные цистерны должны быть снабжены легкодоступными дистанционными средствами перекрытия подачи топлива;

.3 хранение топлива в отведенных местах допускается в не стационарных цистернах, которые должны иметь надежное закрепление и заземление. Цистерны должны быть всегда доступны для осмотра;

.4 цистерны, указанные выше, должны иметь устройства для сбора и слива пролитого топлива в цистерну некондиционного топлива;

.5 топливный насос должен одновременно забирать топливо только из одной цистерны (при наличии нескольких). Трубопроводы между насосом и цистернами должны быть изготовлены из стали или равноценного материала, быть по возможности короткими и защищенными от повреждений;

.6 места расположения цистерн должны иметь предупредительные надписи, запрещающие курение и использование открытого огня.

2.1.12 Цистерны для топлива и масел.

2.1.12.1 Расположение цистерны для топлива и масел в районе жилых, служебных и охлаждаемых помещений допускается при условии разделения их коффердамами. Размеры и конструкцию коффердамов — см. 2.7.5.2 части II «Корпус».

По согласованию с Регистром и при условии принятия специальных мер может быть допущено отделение указанных отсеков и помещений от цистерн без устройства коффердамов.

Расположение горловин коффердамов в районе жилых и служебных помещений не допускается.

2.1.13 Отопление.

2.1.13.1 Электрическое отопление должно отвечать требованиям разд.15 части XI «Электрическое оборудование».

2.1.13.2 Все грелки должны быть такой конструкции и размещены таким образом, чтобы от них не могли загореться оборудование, а также одежда и багаж лиц, находящихся в помещении.

2.1.13.3 Грелки парового отопления и электрические должны устанавливаться на расстоянии не менее 50 мм от бортов или от переборок. Если борта или переборки обшиты горючим материалом, то участки, расположенные напротив нагревательных элементов, должны быть защищены тепловой изоляцией из негорючего материала. Если такая тепловая изоляция отсутствует, нагревательные элементы должны отстоять от горючей зашивки не менее чем на 150 мм.

2.1.14 Система сжиженного газа для хозяйственных нужд.

2.1.14.1 Допускается к применению газ, соответствующий требованиям действующих национальных стандартов.

2.1.14.2 Сжиженный газ может использоваться для камбузных плит, а также для проточных обогревателей жидкости, потребляющих не более 1 кг/ч сжиженного газа.

Применение сжиженного газа на пассажирских и нефтеналивных судах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.14.3 К установке на судно допускаются только стандартные баллоны и потребители газа, одобренного компетентными органами технического надзора типа.

2.1.14.4 Потребители сжиженного газа должны иметь автоматическое устройство прекращения подачи газа, если пламя горелки потухло.

Для проточных обогревателей это устройство должно иметь контрольное пламя.

2.1.14.5 Для хранения баллонов должно быть предусмотрено специальное помещение на открытой палубе, удовлетворяющее требованиям 2.1.5.1, с выходом непосредственно на открытую палубу.

Если предусматривается хранение не более двух баллонов, они могут находиться в закрытой нише, выгороженной в надстройке или рубке, либо в стальном шкафу.

Кроме того, помещение для хранения баллонов должно удовлетворять следующим требованиям:

.1 должна быть обеспечена эффективная естественная вентиляция с учетом требований 12.1.4 и 12.4.6 части VIII «Системы и трубопроводы».

В дополнение к естественной может применяться искусственная вентиляция; при этом должны быть учтены требования 12.1.4 части VIII «Системы и трубопроводы»;

.2 в необходимых случаях должны быть предусмотрены конструктивные меры для того,

чтобы температура внутри помещения не превышала 50°C;

3 электрическое освещение помещения и электрическое оборудование на расстоянии до 2 м от отверстий в помещении должны отвечать требованиям гл. 2.9 части XI «Электрическое оборудование»;

4 на двери должна быть надпись, предупреждающая об опасности взрыва и запрещающая применение открытого огня и курение.

2.1.14.6 Установка баллонов в помещении должна удовлетворять следующим требованиям:

1 баллоны должны устанавливаться клапанами вверх и крепиться быстроразъемными соединениями.

Должны быть предусмотрены также другие меры для быстрого освобождения баллонов;

2 на головке баллона, как правило, должен быть установлен редукционный клапан; в этом случае для присоединения редукционного клапана к трубопроводу сжиженного газа может применяться короткий резиновый усиленный шланг;

3 если предусматривается присоединение группы баллонов к коллектору, то может быть предусмотрен только один редукционный клапан, установленный на коллекторе; в этом случае соединение баллонов с коллектором должно выполняться медными трубками;

4 если предусматривается присоединение к коллектору более чем одного баллона, между каждым баллоном, то коллектором должен устанавливаться запорный клапан или кран, а в помещении должна быть надпись, запрещающая одновременное использование более чем одного баллона.

2.1.14.7 Помещения, в которых устанавливаются потребители газа, должны быть оборудованы в соответствии с 2.1.9 и удовлетворять следующим требованиям:

1 как правило, должны размещаться не ниже верхней палубы и должны быть снабжены эффективной естественной вентиляцией для удаления продуктов сгорания и забора воздуха из нижней части помещения;

2 если помещение хотя бы частично находится ниже открытой палубы, оно должно быть обеспечено искусственной вентиляцией;

3 проточные потребители газа должны быть снабжены отдельными каналами для отвода продуктов сгорания.

2.1.14.8 Трубопроводы должны выполняться из бесшовных стальных или медных труб. Стальные трубы должны быть защищены от коррозии.

2.1.14.9 Толщина стенок трубопроводов должна соответствовать требованиям графы 2 или 8 табл.2.3.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.1.14.10 Трубопроводы от баллонов до мест потребления газа должны быть проложены по открытой палубе и защищены от механических повреждений.

2.1.14.11 Соединения трубопроводов должны быть сварными. Резьбовые или фланцевые соединения допускаются только в местах присоединения контрольно-измерительных приборов, потребителей газа и арматуры.

2.1.14.12 У выхода из помещения для баллонов на трубопроводе должен устанавливаться запорный кран или клапан, управляемый извне помещения. Этот кран или клапан должен иметь ограничитель поворота и указатель положения пробки.

2.1.14.13 Если на судне предусматривается установка более одного потребителя, на ответвлениях от общего трубопровода к каждому потребителю должен быть установлен запорный кран или клапан, снабженный ограничителем поворота и указателем положения пробки.

При установке этих кранов или клапанов в помещении для хранения баллонов должна быть обеспечена возможность их управления извне помещения; при этом наличие крана или клапана на общем трубопроводе не требуется (см. 2.1.14.12).

2.1.14.14 Редукционный клапан должен обеспечивать давление в системе не более 5 кПа.

2.1.14.15 Редукционный клапан или трубопровод после него должны снабжаться предохранительным клапаном, отрегулированным на давление до 7 кПа, с отводом газа на открытую палубу в безопасное место.

Если редукционный клапан сконструирован так, что при разрыве или повреждении мембраны будет закрываться выход газа в трубопровод низкого давления, установка предохранительного клапана не требуется.

2.1.14.16 Арматура должна быть изготовлена из бронзы, латуни или из другого коррозионно-стойкого материала.

2.1.14.17 Трубопроводы сжиженного газа от баллонов до редукционных клапанов должны испытываться:

в цехе — гидравлическим давлением 2,5 МПа;
на судне — воздухом давлением 1,7 МПа.

Трубопроводы сжиженного газа от редукционных клапанов до потребителей газа после монтажа должны испытываться на судне на плотность воздухом давлением 0,02 МПа.

Глава 2.2. ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

2.2.1 Общие требования.

2.2.1.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1.1 — 2.1.6, 2.1.8 — 2.1.13 и 2.1.15.

2.2.1.2 На судах, перевозящих более 36 пассажиров, корпус, надстройка и рубки должны быть разделены на главные вертикальные зоны перекрытиями типа А-60. Число уступов и выступов (реcessов) должно быть минимальным, а там, где они необходимы, они также должны быть выполнены перекрытиями типа А-60. Если с одной стороны перекрытия имеется помещение категорий, перечисленных в 2.2.1.3(5), 2.2.1.3(9), 2.2.1.3(10) или топливные танки расположены по обе стороны перекрытия, тип огнестойкости может быть снижен до А-0.

На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, корпус, надстройки и рубки в районе расположения жилых и служебных помещений должны быть разделены на главные вертикальные зоны перекрытиями типа А. Эти перекрытия должны иметь изоляцию в соответствии с табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2.

Переборки, образующие границы вертикальных зон выше палубы переборок, должны быть расположены, насколько это практически возможно, в одной вертикальной плоскости с водонепроницаемыми переборками деления на отсеки, расположенными непосредственно под палубой переборок. Длина и ширина главных вертикальных зон может быть увеличена максимум до 48 м, чтобы совместить концы главных вертикальных зон с водонепроницаемыми переборками деления на отсеки или чтобы разместить большое общественное помещение, простирающееся на всю длину главной вертикальной зоны при условии, что общая площадь главной вертикальной зоны не превышает 1600 м² на любой палубе.

Переборки, образующие границы главных вертикальных зон, должны простираться от палубы до палубы и до обшивки корпуса или других ограничивающих конструкций.

Если главная вертикальная зона на судах, перевозящих не более 36 пассажиров, разделена горизонтальными перекрытиями типа А на горизонтальные зоны с тем, чтобы обеспечить надлежащую преграду между зонами судна, защищенными спринклерной системой и не защищенными ею, то такие перекрытия должны быть доведены до ближайших переборок главных вертикальных зон и до обшивки корпуса или наружных ограничивающих конструкций судна и изолированы в соответствии с типами изоляции согласно табл. 2.2.1.5-2.

На судах, предназначенных для специальных целей, таких как автомобильные или железнодорожные паромы, где установка переборок главных вертикальных зон препятствовала бы использованию судна по назначению, должны быть предусмотрены равноценные средства тушения и

ограничения распределения пожара, которыми могут быть водяные завесы.

На судах с помещениями специальной категории должны выполняться положения 2.2.3.

2.2.1.3 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения на судах, перевозящих более 36 пассажиров, должна отвечать требованиям табл. 2.2.1.3-1 — 2.2.1.3-2 с учетом следующего.

В целях определения типа конструкций между смежными помещениями последние подразделяются в зависимости от их пожарной опасности на следующие категории:

1) *Посты управления* — в соответствии с 1.5.1.

2) *Междупалубные сообщения* — внутренние трапы, расположенные вне машинных помещений, с окружающими их выгородками и шахты лифтов для пассажиров и экипажа.

Трап, выгороженный в одном междупалубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью.

3) *Коридоры*.

4) *Места эвакуации и внешние пути эвакуации; места размещения спасательных шлюпок и плотов; открытые участки палуб и закрытые прогулочные палубы, образующие места посадки в спасательные шлюпки и плоты и места их спуска; внешние и внутренние места сбора; внешние трапы и открытые палубы, используемые как пути эвакуации; борт судна до ватерлинии, соответствующий наименьшей эксплуатационной осадке, борта надстройки и рубки, расположенные ниже районов мест посадки в спасательные плоты и шлюпы для эвакуации, и примыкающие к ним районы*.

5) *Открытые пространства* — открытые участки палуб и закрытые прогулочные палубы, на которых отсутствуют места для посадки и спуска спасательных шлюпок и плотов.

6) *Жилые помещения с низкой пожарной опасностью* — каюты, кабинеты, амбулатории и общественные помещения (с площадью палубы менее 50 м²) с мебелью и отделкой ограниченной пожарной опасности (см. 1.2).

7) *Жилые помещения с умеренной пожарной опасностью:*

жилые помещения, перечисленные в категории (6), с мебелью и отделкой иной, чем с ограниченной пожарной опасностью;

общественные помещения с мебелью и отделкой ограниченной пожарной опасности, имеющие площадь палубы 50 м² и более;

отдельные шкафы и небольшие кладовые в жилых помещениях площадью менее 4 м² (в которых не хранятся воспламеняющиеся жидкости), киоски;

Таблица 2.2.1.3-1

Переборки, которые не ограничивают главные вертикальные и горизонтальные зоны

Помещения	Категории помещений	Категории помещений													
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Посты управления	(1)	B-0 ¹	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
Междупалубные сообщения	(2)		A-0 ¹	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0 ³	A-0	A-15	A-30	A-15	A-30
Коридоры	(3)			B-15	A-60	A-0	B-15	B-15	B-15	B-15	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30
Места сбора для эвакуации и внешние пути эвакуации	(4)					A-0	A-60 ²	A-60 ²	A-60 ²	A-0	A-0	A-60 ²	A-60 ²	A-60 ²	A-60 ²
Открытые участки палуб	(5)					—	A-0 ⁴	A-0 ⁴	A-0 ⁴	A-0 ⁴	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения малой пожароопасности	(6)						B-0	B-0	B-0	C	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Жилые помещения умеренной пожароопасности	(7)							B-0	B-0	C	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60
Жилые помещения повышенной пожароопасности	(8)								B-0	C	A-0	A-30	A-60	A-15	A-60
Санитарные и подобные им помещения	(9)									C	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Цистерны, пустые пространства и помещения вспомогательных механизмов малой пожароопасности или непожароопасные	(10)										A-0 ¹	A-0	A-0	A-0	A-0
Помещения вспомогательных механизмов, грузовые помещения, помещения специальной категории ⁵ , грузовые танки и прочие цистерны для нефтепродуктов и другие подобные помещения умеренной пожароопасности	(11)											A-0 ¹	A-0	A-0	A-15
Машинные помещения и главные камбузы	(12)												A-0 ¹	A-0	A-60
Кладовые, мастерские, буфетные и т. д.	(13)													A-0 ²	A-0
Прочие помещения, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости	(14)														A-30

¹Если смежные помещения, помеченные сноской 1, являются помещениями одной и той же категории огнестойкости, то нет необходимости устанавливать между такими помещениями переборку или палубу. Например, для помещений категории (12) не требуется переборка между камбузом и являющимися его частью буфетными, при условии, что переборки и палубы буфетных имеют огнестойкость ограничивающих конструкций камбуза. Однако, между камбузом и машинным помещением переборка требуется, хотя оба помещения относятся к категории (12).

²Огнестойкость борта судна выше ватерлинии, соответствующей наименьшей эксплуатационной осадке, огнестойкость наружной стенки надстроек и рубок, расположенных ниже районов мест посадки в спасательные плоты, и слипов для эвакуации, и примыкающих к ним районов, может быть снижена до типа А-30.

³Если общественные туалеты полностью расположены в выгородках трапов, переборка общественного туалета в пределах выгородки трапа может быть отнесена к огнестойкости типа В.

⁴Если помещения категорий (6), (7), (8) и (9) расположены полностью внутри периметра места сбора, переборки этих помещений могут быть типа В-О. Места управления аудио-, видео- и световыми установками могут рассматриваться как часть места сбора.

⁵Если топливные танки расположены под помещением специальной категории, огнестойкость разделяющей палубы может быть снижена до типа А-О.

П р и м е ч а н и я . 1. Подлежит особому рассмотрению Регистром необходимость применения табл. 2.2.1.3-1 в отношении помещений категории (5) для определения величины изоляции носовой и кормовой переборок рубок и надстроек и табл. 2.2.1.3-2 для определения величины изоляции открытых палуб. Указанные в данных таблицах требования к категории (5) не обязывают выгораживать помещения, которые, по мнению Регистра, нет необходимости выгораживать.

2. Если из-за каких-либо конструктивных особенностей судна возникают трудности в определении по таблицам минимальной категории огнестойкости какого-либо перекрытия, то ее выбор является предметом специального рассмотрения Регистром.

3. Если из-за содержания и назначения помещения возникают сомнения относительно определения его категории, то оно должно рассматриваться как помещения той категории, к которой предъявляются более высокие требования в отношении огнестойкости ограничивающих конструкций.

4. Если в таблице представлен прочерк, то, несмотря на требования 2.2.1.2, не предъявляется никаких специальных требований к материалу или огнестойкости ограничивающих конструкций.

Таблица 2.2.1.3-2

Палубы, которые не образуют уступов в главных вертикальных зонах и неограничивают горизонтальные зоны

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху													
		Категории помещений													
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Посты управления	(1)	A-30	A-30	A-15	A-0	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60
Междупалубные сообщения	(2)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Коридоры	(3)	A-15	A-0	A-0 ¹	A-60	A-0	B-0	A-15	A-15	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30
Места сбора для эвакуации и внешние пути эвакуации	(4)	A-0	A-0	A-0	A-0	—	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Открытые участки палуб	(5)	A-0	A-0	A-0	A-0	—	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения малой пожароопасности	(6)	A-60	A-15	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения умеренной пожароопасности	(7)	A-60	A-15	A-15	A-60	A-0	A-15	A-15	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения повышенной пожароопасности	(8)	A-60	A-15	A-15	A-60	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Санитарные и подобные им помещения	(9)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Цистерны, пустые пространства и помещения вспомогательных механизмов малой пожароопасности или непожароопасные	(10)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 ¹	A-0	A-0	A-0	A-0
Помещения вспомогательных механизмов, грузовые помещения, помещения специальной категории, грузовые танки и прочие цистерны для нефтепродуктов и другие подобные помещения умеренной пожароопасности	(11)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0 ¹	A-0	A-0	A-30
Машинные помещения и главные камбузы	(12)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-30	A-30 ¹	A-0	A-60
Кладовые, мастерские, буфетные и т. д.	(13)	A-60	A-30	A-15	A-60	A-0	A-15	A-30	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Прочие помещения, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости	(14)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-30	A-60	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0

¹ См. сноску 1 к табл. 2.2.1.3-1.

Примечания. См. примечания к табл. 2.2.1.3-1.

шкафы для уборочного инвентаря, лаборатории (в которых не хранятся воспламеняющиеся жидкости); сушильные помещения (с площадью палубы 4 м² и менее); диетические кухни (в которых не применяется открытое пламя);

кладовые ценностей.

8) *Жилые помещения с высокой пожарной опасностью:*

общественные помещения с мебелью и отделкой иной, чем с ограниченной пожарной опасностью, имеющие площадь палубы 50 м² и более;

парикмахерские и косметические салоны.

9) *Санитарные и подобные им помещения:*

общественные санитарные помещения, душевые, ванны, туалеты и т.д.;

небольшие прачечные;

закрытые плавательные бассейны;

отдельные буфетные в жилых помещениях, не содержащие оборудования для приготовления пищи.

Выгороженные индивидуальные санитарные устройства должны рассматриваться как часть того помещения, в котором они расположены.

10) *Цистерны, пустые пространства и помещения вспомогательных механизмов, обладающие низкой пожарной опасностью или вообще непожароопасные:*

встроенные водяные цистерны;

пустые пространства и коффердамы;

помещения вспомогательных механизмов, в которых нет механизмов с системой смазки под давлением и в которых запрещено хранение горючих веществ. К таким помещениям от-

носятся: помещения оборудования вентиляции и кондиционирования воздуха; помещение электрооборудования брашпиля; румпельное отделение; помещения для стабилизирующих устройств; отделения гребных электродвигателей; помещения с секционными электрическими щитами и с электрическим оборудованием; туннели гребных валов и туннели для трубопроводов; помещения для насосов (которые не перекачивают и не применяют воспламеняющихся жидкостей) и холодильных установок;

закрытые шахты, обслуживающие вышеупомянутые помещения;

другие закрытые шахты: такие, как шахты для труб и кабелей.

11) *Помещения вспомогательных механизмов, грузовые помещения, грузовые и другие цистерны для нефтепродуктов и другие подобные помещения с умеренной пожарной опасностью:*

грузовые нефтеналивные танки;

грузовые трюмы, шахты и люки;

холодильные камеры;

цистерны жидкого топлива (установленные в отдельных помещениях, в которых нет механизмов);

туннели гребных валов и туннели для трубопроводов, в которых допускается хранить горючие вещества;

помещения вспомогательных механизмов, перечисленные в категории (10), в которых установлены механизмы, имеющие систему смазки под давлением, или в которых разрешается хранить горючие вещества;

станции приема топлива;

помещения, которые имеют турбины и поршневые паровые машины, приводящие вспомогательные генераторы и небольшие двигатели внутреннего сгорания мощностью до 110 кВт, приводящие генераторы, насосы для спринклеров, орошения или пожарные, осушительные насосы и т.п.;

закрытые шахты, обслуживающие вышеупомянутые помещения.

12) *Машинные помещения и главные камбузы:*

машинные и котельные отделения (за исключением помещений электрических гребных двигателей);

вспомогательные машинные помещения, кроме отнесенных к категориям 10) и 11), в которых находятся двигатели внутреннего сгорания или другие установки, которые используют, нагревают или перекачивают жидкое топливо;

камбузы и их вспомогательные помещения;

шахты и проходы, обслуживающие упомянутые помещения.

13) *Кладовые, мастерские, буфетные и т.д.:*

главные буфетные, не являющиеся частью камбузов;

главная прачечная, сауна;

большие сушильные помещения (площадью палубы более 4 м²);

различные кладовые;

почтовые и багажные отделения;

помещения для отходов и мусора;

мастерские (не составляющие часть машинных помещений, камбузов и т.д.);

шкафы и кладовые площадью более 4 м², не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей.

14) *Прочие помещения, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости:*

фонарные;

малярные;

кладовые воспламеняющихся жидкостей (включая краски, медикаменты и т.д.);

лаборатории, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости.

2.2.1.4 На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, если помещение защищено автоматической спринклерной системой или имеет непрерывный подволол типа В, отверстия в палубах, не образующих уступов в главных вертикальных зонах и не ограничивающих горизонтальные зоны, должны иметь достаточно плотные закрытия, и такие палубы должны отвечать требованиям огнестойкости типа А или В, выбор которой является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.2.1.5 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения на судах, перевозящих не более 36 пассажиров, должна отвечать требованиям табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2 с учетом следующего.

1 Для определения типа конструкции между смежными помещениями последние подразделяются, в зависимости от их пожарной опасности, на следующие категории:

1) посты управления в соответствии с 1.5.1;

2) коридоры и вестибюли;

3) жилые помещения в соответствии с 1.5.2;

4) внутренние трапы и лифты (кроме полностью находящихся в машинных помещениях) и их выгородки.

Трап, выгороженный только в одном между-палубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью;

5) служебные помещения (с низкой пожарной опасностью):

кладовые горючих материалов площадью менее 4 м², не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей, кладовые негорючих материалов, сушильные и прачечные;

6) машинные помещения категории А. Помещения, определение которых дано в гл. 1.2 части VII «Механические установки»;

Таблица 2.2.1.5-1

Огнестойкость переборок, разделяющих смежные помещения

Помещения	Категории помещений	Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0 ¹	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Коридоры и вестибюли	(2)		C ²	B-0 ²	A-0	B-0 ²	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 ³	*	A-15
Жилые	(3)			C ²	A-0	B-0 ²	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 ³	*	A-30 A-0 ³
Трапы и лифты	(4)				A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 ³	*	A-15
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)					C ²	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные помещения категории А	(6)						*	A-0	A-0	A-60	*	A-60
Прочие машинные	(7)							A-0 ⁴	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)								*	A-0	*	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)									A-0 ⁴	*	A-30
Открытые палубы	(10)										—	A-0
Специальной категории	(11)											A-0

¹ Переборки, разделяющие рулевую и штурманскую рубки, могут быть типа В-0.

² Если указанные переборки типа В-0 или С являются главными противопожарными переборками, требуемыми в 2.2.1.2, они должны быть типа А-0.

³ Меньшее из двух значений, указанных в таблицах, может быть применено в случае, когда каждое из смежных помещений защищено спринклерной системой.

⁴ Если помещения используются для одной цели, перекрытия между ними могут не устанавливаться.

Примечание. Знак «*» в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.

Таблица 2.2.1.5-2

Огнестойкость палуб, разделяющих смежные помещения

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху										
		Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Коридоры и вестибюли	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Жилые	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30 A-0 ¹
Трапы и лифты	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные категории А	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 ²	A-30	A-60	*	A-60
Прочие машинные	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)	A-60	A-30 A-0 ¹	A-30 A-0 ¹	A-30 A-0 ¹	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Открытые палубы	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	A-0
Специальной категории	(11)	A-60	A-15	A-30 A-0 ¹	A-15	A-0	A-30	A-0	A-0	A-30	A-0	A-0

¹ См. сноску 3 к табл. 2.2.1.5-1.

² Если прочие машинные помещения категории (7) имеют низкую пожарную опасность, т. е. в них отсутствуют механизмы, работающие на жидком топливе или использующие смазку под давлением, допускается применение конструкций типа А-0.

П р и м е ч а н и е . Знак * означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.

При применении требований 2.2.1.2 знак *, за исключением категорий (8) и (10), означает тип А-0.

7) прочие машинные помещения (машинные помещения, кроме перечисленных в категории 6) и специальные электрические помещения в соответствии с 1.5.10;

8) грузовые помещения в соответствии с 1.5.4;

9) служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 1.5.3, кроме перечисленных в категории 5);

10) открытые палубы:

открытые палубные пространства и закрытые прогулочные палубы, не представляющие пожарной опасности;

воздушные пространства за пределами надстроек и рубок;

11) помещения специальной категории в соответствии с 1.5.9.

.2 Двери из кают во внутренние индивидуальные санитарные помещения могут выполняться из горючих материалов.

2.2.1.6 Общественные помещения (включающие в себя такие как торговые центры, рестораны, агентства и пр.), внутри которых имеется свободное пространство, простирающееся на три и более палубы и которое содержит горючую среду (например, мебель), должны быть оборудованы на всем протяжении главной вертикальной противопожарной зоны автоматической спринклерной системой и дымо-сигнальной системой обнаружения пожара с дымовыми извещателями.

Указанные помещения должны быть оборудованы выходами в соответствии с требованиями 8.5.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение» и гл. 12.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.2.2 Жилые и служебные помещения внутри главной вертикальной зоны.

2.2.2.1 На судах, перевозящих более 36 пассажиров, все переборки, которые не требуется выполнять как конструкции типа А, должны быть типа В или С согласно указаниям табл. 2.2.1.3-1.

На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, все переборки в жилых и служебных помещениях, которые не требуется выполнять как конструкции типа А, должны быть типа В или С согласно указаниям табл. 2.2.1.5-1.

Все такие переборки могут быть облицованы горючими материалами согласно 2.1.1.10.

2.2.2.2 На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, все переборки коридоров, которые не требуется выполнять как конструкции типа А, должны быть типа В и должны простираяться от палубы до палубы, за исключением следующих случаев:

.1 Когда с обеих сторон переборки установлены непрерывные подволоки или зашивки типа

В, часть переборки за непрерывным подволоком или зашивкой должны быть из материала, который по толщине и составу допускается для изготовления перекрытий типа В, но который должен отвечать огнестойкости конструкций типа В лишь в той мере, в какой, по мнению Регистра, это является целесообразным и практически возможным;

.2 Когда судно защищено автоматической спринклерной системой, переборки коридоров, изготовленные из материалов для конструкций типа В, могут оканчиваться у подволока коридора при условии, что такой подволок изготовлен из материала, который по толщине и составу допускается для изготовления перекрытий типа В. Несмотря на требование 2.2.1.5, такие переборки и подволоки должны отвечать огнестойкости конструкций типа В в той мере, в какой, по мнению Регистра, это является целесообразным и практически возможным. Все двери и рамы в таких переборках должны быть изготовлены из негорючих материалов и иметь огнестойкость в соответствии с требованиями Регистра.

2.2.2.3 Все переборки, в отношении которых требуется, чтобы они были перекрытиями типа В, за исключением переборок коридоров, предусмотренных в 2.2.2.2, должны простираяться от палубы до палубы и до обшивки корпуса или других ограничивающих конструкций, однако если с обеих сторон переборки установлены непрерывные подволоки или зашивки типа В, по крайней мере, такой же огнестойкости, как переборка, то в этом случае переборка может оканчиваться у непрерывного подволока или зашивки.

2.2.2.4 Защита трапов должна быть выполнена следующим образом:

.1 трапы должны быть заключены в выгородки, образованные конструкциями, указанными в табл. 2.2.1.3-1 — 2.2.1.3-2 или в табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2.

.2 трап, соединяющий только две палубы, может не выгораживаться при условии, что огнестойкость палубы обеспечивается соответствующими переборками или дверями в одном междупалубном пространстве. Если трап выгорожен в одном междупалубном пространстве, то эта выгородка должна быть защищена в соответствии с требованиями табл. 2.2.1.3-2 и 2.2.1.5-2;

.3 в общественных помещениях трапы могут не иметь выгородок при условии, что они полностью расположены внутри таких помещений;

.4 выгородки трапов должны иметь непосредственное сообщение с коридорами и иметь площадь согласно 8.5.4.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение». В пределах периме-

тра таких выгородок трапов разрешены только общественные туалеты, кладовые из негорючего материала для хранения предметов аварийно-спасательного имущества и противопожарного снабжения и бюро информации открытого типа для пассажиров. Только общественные помещения, коридоры, общественные туалеты, помещения специальной категории, другие трапы путей эвакуации, требуемые **частью III** «Устройства, оборудование и снабжение», и открытые палубы могут иметь прямой доступ к этим выгородкам трапов;

.5 из водонепроницаемого отсека или главной противопожарной вертикальной зоны один из путей эвакуации, требуемых **8.5.2.1 части III** «Устройства, оборудование и снабжение», должен быть образован наклонными трапами, непрерывно выгороженными на всем протяжении в соответствии с требованиями 2.2.1.3 или 2.2.1.5;

.6 если трап обслуживает две главные вертикальные зоны, то он со стороны каждой зоны должен ограничиваться переборками и дверями, как это требуется для этих зон.

2.2.2.5 Во всех помещениях (за исключением охлаждаемых продовольственных кладовых, грузовых помещений, почтовых и багажных кают и саун) подволоки, переборки, зашивки, предотвращающие тягу заделки и обрешетник, должны быть выполнены из негорючих материалов.

Частичные переборки или палубы, применяемые для разделения помещения по практическим или эстетическим соображениям, должны быть выполнены также из негорючих материалов.

Открытые поверхности коридоров, выгородок трапов, а также переборок и зашивок стен и подволоков во всех жилых, служебных помещениях и постах управления должны иметь характеристики медленного распространения пламени.

2.2.2.6 Если судно оборудовано автоматической спринклерной системой, к общему объему горючих материалов, упомянутому в **2.1.1.10**, могут быть добавлены горючие материалы, используемые для сборки конструкций типа С.

2.2.2.7 Конструкция подволоков и зашивка переборок должны быть такими, чтобы пожарные дозорные, не нарушая эффективности противопожарной защиты, могли обнаружить дым, появившийся в труднодоступных и недоступных местах; исключение составляют места, в которых отсутствует опасность возникновения пожара.

2.2.2.8 Мебель в выгородках трапов должна быть закреплена, должна насчитывать не более шести мест для сидения на каждой палубе в каждой выгородке трапа, иметь ограниченную пожароопасность и не должна загромождать пассажирам путь эвакуации. Могут быть раз-

решены дополнительные сидячие места в главном вестибюле в пределах выгородки трапа, если они закреплены, не загромождают пассажирам путь эвакуации и изготовлены из негорючих материалов. Мебель не разрешается устанавливать в коридорах, образующих пути эвакуации в районах кают.

2.2.3 Помещения специальной категории.

2.2.3.1 Там, где указанные помещения невозможно защитить главными вертикальными противопожарными зонами, их защита должна быть обеспечена разделением на горизонтальные зоны. Эти зоны могут располагаться более чем на одной палубе, однако их общая высота должна быть не более 10 м.

2.2.3.2 На судах, перевозящих более 36 пассажиров, переборки и палубы, ограничивающие помещения специальной категории, должны быть типа А-60. Однако там, где с одной стороны переборки находятся помещения, перечисленные в 2.2.1.3(5), 2.2.1.3(9) или 2.2.1.3(10), они могут быть типа А-О.

На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, переборки, ограничивающие помещения специальной категории, должны быть типа, требуемого для помещений категории (11) по 2.2.1.5-1, а горизонтальное перекрытие — типа, требуемого для помещений категории (11) по табл. 2.2.1.5-2.

2.2.3.3 На ходовом мостике должны быть предусмотрены указатели закрытия любой противопожарной двери, ведущей в помещения специальной категории или из них.

2.2.3.4 Помещения специальной категории должны иметь выходы к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты, удовлетворяющие требованиям **8.5.1, 8.5.2.3 части III** «Устройства, оборудование и снабжение», а также требованиям **2.1.4.7** и 2.2.2.4.1 настоящей части.

Выходы из машинных помещений, где в условиях нормальной эксплуатации находятся люди, не должны иметь прямого сообщения с помещениями специальной категории.

2.2.4 Двери, окна, иллюминаторы.

2.2.4.1 Двери в машинные помещения категории А должны удовлетворять требованиям **2.1.3.4** с учетом 2.2.4.1.1.

Противопожарные двери в переборках главных вертикальных зон, камбуза и выгородках трапов, иные, чем водонепроницаемые двери с приводом от источника энергии, а также те, что обычно находятся в задренном состоянии, должны отвечать следующим требованиям:

.1 двери должны быть самозакрывающимися и должны закрываться при угле наклона до 3,5° в сторону, противоположную закрыванию;

.2 время закрытия навесных противопожарных дверей должно быть 10 — 40 с с момента начала их

движения, когда судно находится на ровном киле. Скорость закрытия скользящих противопожарных дверей должна быть 0,1 — 0,2 м/с, когда судно находится на ровном киле;

.3 двери должны дистанционно освобождаться из центрального поста управления с постоянной вахтой либо одновременно, либо по группам, а также отдельно, на месте их установки, с обеих сторон двери. Освобождающие выключатели должны иметь положения «включено» — «выключено» для предотвращения автоматического возврата системы в прежнее положение;

.4 крючки-защелки, не освобождаемые из ЦПП, запрещаются;

.5 двери, закрываемые дистанционно из ЦПП, должны иметь способность открываться с обеих сторон с помощью местного управления. После такого открытия с места дверь должна вновь закрыться автоматически;

.6 на панели индикации положения дверей на ЦПП с постоянной вахтой должна быть обеспечена индикация о закрытии каждой из дистанционно освобождаемых дверей;

.7 освобождающий механизм дверей должен быть устроен так, чтобы дверь автоматически закрывалась в случае повреждения системы управления или основного источника энергии;

.8 местные аккумуляторы энергии для дверей с приводом от источника энергии должны быть предусмотрены в непосредственной близости от дверей, чтобы обеспечить после повреждения системы управления или основного источника энергии, по меньшей мере, 10-кратное срабатывание дверей («полностью открыто» — «полностью закрыто»), используя местное управление;

.9 повреждение системы управления или основного источника энергии одной двери не должно влиять на безопасность срабатывания других дверей;

.10 дистанционно освобождаемые скользящие двери или двери с приводом от источника энергии должны быть оборудованы аварийно-предупредительной сигнализацией, подающей звуковой сигнал в течение 5 — 10 с после освобождения двери из ЦПП, до того, как дверь начнет движение, и звучащий до тех пор, пока дверь не закроется полностью;

.11 дверь, устроенная таким образом, что вновь открывается при контакте с каким-либо препятствием на пути закрытия, должна открываться на расстояние не более 1 м от точки контакта;

.12 двери с двойными створками, оборудованные защелками-стопорами для обеспечения их огнестойкости, должны иметь защелку, которая срабатывает автоматически при приведении в действие дверей, освобождаемых системой управления;

.13 автоматически закрываемые двери с приводом от источника энергии, ведущие непосредственно в помещения специальной категории, не требуют оборудования аварийно-предупредительной сигнализацией и механизмами дистанционного освобождения, указанными в 2.4.4.1.3 и 2.4.4.1.10;

.14 компоненты местной системы управления должны быть доступны для технического обслуживания, ремонта и регулировки; и

.15 двери с приводом от источника энергии должны быть оборудованы системой управления одобренного типа, способной работать при пожаре, что устанавливается в соответствии с Кодексом процедур противопожарных испытаний. Такая система должна отвечать следующим требованиям:

система управления должна быть способна обеспечивать срабатывание двери при температуре, по меньшей мере, 200 °С, в течение, по меньшей мере, 60 мин, при питании от источника энергии;

источник энергии для всех других дверей, не подверженных пожару, не должен повреждаться; и

при температуре выше 200 °С система управления должна автоматически отключаться от источника энергии и должна быть способной удерживать дверь в закрытом состоянии до температуры, по меньшей мере, 945 °С.

2.2.4.2 Все двери типа А, размещенные в выгородках трапов, общественных помещениях и переборках главных вертикальных зон на путях эвакуации, должны быть оборудованы отверстиями для прокладки пожарных рукавов с самозакрывающимся устройством. Материал, конструкция и огнестойкость этого устройства должны быть такими же, что и у двери, в которой отверстие выполнено. Отверстие должно иметь площадь в свету 150 см² при закрытой двери и должно быть расположено в нижней части двери с противоположной стороны от петель двери или, если двери скользящего типа, как можно ближе к стороне открытия.

2.2.4.3 Двери кают в переборках типа В должны быть самозакрывающегося типа. Стопоры не разрешаются.

2.2.4.4 Окна, выходящие на места размещения спасательных средств и устройств, сбора и посадки, внешние трапы и открытые палубы, используемые в качестве путей эвакуации, и окна, находящиеся под районами посадки в спасательные плоты и под слипами для эвакуации, должны иметь огнестойкость, требуемую табл. 2.2.1.3-1 и 2.2.3.1-2. Однако, если для окон специально предусмотрена автоматическая спринклерная система, могут быть допущены окна типа А-О. Окна, расположенные по борту судна ниже мест посадки в спасательные шлюпки, должны иметь

огнестойкость, равную, по меньшей мере, типу А-О.

2.2.4.5 Требование в отношении огнестойкости типа А для наружных ограничивающих конструкций судна не применяется к наружным дверям, за исключением дверей в надстройках и рубках, обращенных к спасательным средствам, местам посадки в спасательные средства и наружным местам сбора, наружным трапам и открытым палубам, используемым в качестве путей эвакуации. Двери выгородок трапов могут не отвечать данному требованию.

2.2.5 **Закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, не являющиеся помещениями специальной категории.**

2.2.5.1 Настоящие требования дополняют изложенные в 2.1.4.7, 2.2.1.4, 2.2.3.1 и 2.2.4.1.

2.2.5.2 На пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, переборки и палубы, ограничивающие закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, должны быть типа А-60. Однако, если помещение категории (5), (9) или (10) в соответствии с требованиями табл. 2.2.1.3-1 и 2.2.1.3-2 находится по одну сторону перекрытия, тип огнестойкости может быть снижен до А-О. Если топливные танки находятся под грузовым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, тип огнестойкости разделяющей палубы может быть снижен до А-О.

2.2.5.3 На пассажирских судах, перевозящих не более 36 пассажиров, переборки и палубы, ограничивающие закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, должны иметь огнестойкость, требуемую для помещений категории (8) согласно табл. 2.2.1.5-1, а горизонтальные ограничивающие конструкции — огнестойкость, требуемую для помещений категории (8) согласно табл. 2.2.1.5-2.

2.2.5.4 **Закрытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.**

Закрытые грузовые помещения должны отвечать требованиям к грузовым помещениям, в которых находится автотранспорт с топливом в баках для передвижения своим ходом.

2.2.5.5 **Открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.**

Открытые грузовые помещения должны быть оборудованы системой водораспыления с ручным приводом (см. 3.4) и отвечать требованиям 4.2.1.2 (за исключением того, что система обнаружения дыма путем забора воздуха не допускается) и 4.14 табл. 5.1.2.

Глава 2.3. ГРУЗОВЫЕ СУДА

2.3.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1 и распространяются на грузовые суда валовой вместимостью 500 и более.

2.3.2 В жилых и служебных помещениях должен быть принят один из следующих способов защиты:

способ ИС: устройство в жилых и служебных помещениях всех внутренних переборок из негорючих конструкций типа В или С;

способ ИС: устройство спринклерной автоматической системы пожаротушения и сигнализации пожара во всех помещениях, в которых возможно его возникновение; при этом к типам внутренних переборок специальные требования обычно не предъявляются;

способ ИС: устройство автоматической системы обнаружения пожара во всех помещениях, в которых возможно возникновение пожара; при этом к типам внутренних переборок специальные требования обычно не предъявляются, за исключением того, что площадь любого жилого помещения или помещений, ограниченных конструкциями типа А или В, не должна превышать 50 м².

Регистр может рассмотреть вопрос об увеличении этой площади для общественных помещений.

2.3.3 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения, должна отвечать требованиям табл. 2.3.3-1 и 2.3.3-2.

Для определения типа конструкций между смежными помещениями эти помещения в зависимости от их пожарной опасности подразделяются на следующие категории:

- 1) посты управления в соответствии с 1.5.1;
- 2) коридоры и вестибюли;
- 3) жилые помещения в соответствии с 1.5.2;
- 4) внутренние трапы и лифты (кроме полностью находящихся в машинных помещениях) и их выгородки.

Трап, выгороженный только в одном между-палубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью;

- 5) служебные помещения (с низкой пожарной опасностью):

кладовые горючих материалов площадью менее 4 м², не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей, кладовые негорючих материалов, сушильные, прачечные и производственные помещения в соответствии с 1.5.8.2;

- 6) машинные помещения категории А.

Помещения, определение которых дано в гл. 1.2 части VII «Механические установки»;

Таблица 2.3.3-1

Огнестойкость переборок, разделяющих смежные помещения

Помещения	Категории помещений	Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0 ¹	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Коридоры и вестибюли	(2)		C	B-0	A-0 ² B-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Жилые	(3)			C ^{3,4}	A-0 ² B-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Трапы и лифты	(4)				A-0 ² B-0	A-0 ² B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные категории А	(6)						*	A-0	A-0 ⁵	A-60	*	A-60 ⁶
Прочие машинные	(7)							A-0 ⁷	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)								*	A-0	*	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)									A-0 ⁷	*	A-30
Открытые палубы	(10)										—	A-0
Грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки	(11)											* ⁸

¹ Переборки, отделяющие рулевую, штурманскую и радиорубки друг от друга, могут быть типа В-О.

² Для уточнения типа переборок см. 2.1.4.3.

³ При выполнении противопожарной защиты по способу ИС двери из кают во внутренние индивидуальные санитарные помещения могут выполняться из горючих материалов. При применении способов ИС и ПИС специальные требования к переборкам не предъявляются.

⁴ При применении способа ПИС между помещениями или группами помещений площадью 50 м² и более должны предусматриваться переборки типа В-О.

⁵ Для грузовых помещений, предусматриваемых для перевозки опасных грузов, см. 2.8.10.

⁶ Если не предусматривается перевозка опасных грузов, могут применяться переборки типа А-0.

⁷ Если помещения используются для одной цели, перекрытия между ними могут не устанавливаться.

⁸ Отверстия в переборках и палубах должны иметь достаточно плотные закрытия.

Примечание. Знак * в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.

Таблица 2.3.3-2

Огнестойкость палуб, разделяющих смежные помещения

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху										
		Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-60
Коридоры и вестибюли	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Жилые	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Трапы и лифты	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные категории А	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 ³	A-30	A-60	*	A-60
Прочие машинные	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0 ¹	*	A-30
Открытые палубы	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	*
Грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки	(11)	A-60	A-30	A-30	A-30	A-0	A-60	A-0	A-0	A-30	*	* ²
¹ См. сноску 7 к табл. 2.3.3-1. ² См. сноску 8 к табл. 2.3.3-1. ³ Если прочие машинные помещения категории (7) имеют низкую пожарную опасность, т.е. в них отсутствуют механизмы, работающие на жидком топливе или использующие смазку под давлением, допускается применение конструкций типа А-О. Примечание. Знак * в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.												

7) прочие машинные помещения.

Машинные помещения, кроме перечисленных в категории (6), и специальные электрические помещения в соответствии с 1.5.10;

8) грузовые помещения в соответствии с 1.5.4;

9) служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 1.5.3, кроме перечисленных в категории (5), а также производственные помещения в соответствии с 1.5.8.1;

10) открытые палубы.

Открытые палубные пространства и закрытые прогулочные палубы, не представляющие пожарной опасности. Воздушные пространства за пределами надстроек и рубок;

11) грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки в соответствии с 1.5.4.3.

2.3.4 Подволоки, зашивки, предотвращающие тягу заделки и относящийся к ним обрешетник, должны быть выполнены из негорючих материалов:

при защите по способу IC — в жилых, служебных помещениях и постах управления;

при защите по способу IIC и IIIC — в коридорах и выгородках трапов, обслуживающих жилые, служебные помещения и посты управления.

Все открытые поверхности коридоров и выгородок трапов должны иметь характеристики медленного распространения пламени.

2.3.5 В жилых и служебных помещениях переборки, которые не требуется выполнять как конструкции типа А или В, должны отвечать следующим требованиям:

1 при применении способа защиты IC — должны быть, по крайней мере, выполнены как конструкции типа С;

2 при применении способа защиты IIC — не являются предметом ограничений, за исключением случаев, когда в соответствии с табл. 2.3.3-1 требуются переборки типа С;

3 при применении способа защиты IIIC — не являются предметом ограничений, за исключением того, что площадь любого жилого помещения или помещений, ограниченных перекрытиями типа А или В, не должна превышать 50 м² (кроме отдельных случаев, когда в соответствии с табл. 2.3.3-1 требуются переборки типа С).

Для общественных помещений эта площадь по согласованию с Регистром может быть увеличена.

Глава 2.4. НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

2.4.1 Требования настоящей главы дополняют требования гл. 2.1 и 2.3 (за исключением 2.3.3) при использовании только способа IC и распространяются на нефтеналивные и комбинированные суда валовой вместимостью 500 и более.

2.4.2 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения, должна отвечать требованиям табл. 2.4.2-1 и 2.4.2-2 с учетом следующего.

Для определения типа конструкций между смежными помещениями эти помещения подразделяются в зависимости от их пожарной опасности на следующие категории:

1) посты управления в соответствии с 1.5.1;

2) коридоры и вестибюли;

3) жилые помещения в соответствии с 1.5.2;

4) внутренние трапы и лифты (кроме полностью находящихся в машинных помещениях) и их выгородки.

Трап, выгороженный только в одном между-палубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью;

5) служебные помещения (с низкой пожарной опасностью):

кладовые горючих материалов площадью менее 4 м², не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей, кладовые негорючих материалов, сушильные и прачечные;

6) машинные помещения категории А.

Помещения, определение которых дано в гл. 1.2 части VII «Механические установки»;

7) прочие машинные помещения.

Машинные помещения, кроме перечисленных в категории (6), и специальные электрические помещения в соответствии с 1.5.10;

8) насосные помещения в соответствии с 1.5.7;

9) служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 1.5.3, кроме перечисленных в категории (5), а также посты управления грузовыми операциями;

10) открытые палубы.

Открытые палубные пространства и закрытые прогулочные палубы, не представляющие пожарной опасности. Воздушные пространства за пределами надстроек и рубок.

2.4.3 Наружные ограничивающие конструкции надстроек и рубок, выгораживающие жилые помещения и включающие любые навесные палубы, на которых находятся такие помещения, должны быть изготовлены из стали и быть типа А-60 на всех участках, обращенных в сторону грузовой зоны, а также на наружных бортах на расстоянии 3 м от ограничивающей конструкции, обращенной в сторону грузовой зоны.

Примыкающие к ним бортовые конструкции на протяжении 3 м на высоте трех ярусов от верхней палубы должны иметь такую же изоляцию.

2.4.4 Окна и иллюминаторы в наружных конструкциях надстроек и рубок, обращенных в сторону грузовых танков, носового и кормового

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху									
		Категории помещений									
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Посты управления	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Коридоры и вестибюли	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Жилые	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Трапы и лифты	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Машинные категории А	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 ³	A-0	A-60	*
Прочие машинные	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
Насосные	(8)	—	—	—	—	—	A-0 ¹	A-0	*	—	*
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0 ²	*
Открытые палубы	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

¹ См. сноску 3 к табл. 2.4.2-1.

² См. сноску 4 к табл. 2.4.2-1.

³ Если прочие машинные помещения категории (7) имеют низкую пожарную опасность, т.е. в них отсутствуют механизмы, работающие на жидком топливе или использующие смазку под давлением, допускается применение конструкций типа А-0.

Знак * в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А

грузовых устройств, а также в примыкающих к ним бортовых конструкциях на расстоянии 4% длины судна, но не менее 3 м (это расстояние может не превышать 5 м), должны быть глухого (неоткрывающегося) типа и отвечать требованиям гл. 7.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение». Такие окна и иллюминаторы должны быть типа А-60.

Указанное требование не распространяется на окна рулевой рубки, которые могут быть открывающегося типа, быстро обеспечивающего газонепроницаемость рулевой рубки.

2.4.5 Двери не должны устанавливаться в переборках, указанных в 2.4.4.

В таких переборках могут устанавливаться двери, ведущие в посты управления грузовыми операциями, провизионные и прочие кладовые, не сообщающиеся с жилыми и служебными помещениями и постами управления.

Конструкции, ограждающие такие посты и кладовые, должны быть типа А-60 (см. 2.1.2.4).

Требования не распространяются на двери рулевой рубки, которые должны обеспечивать газонепроницаемость ходового мостика.

В переборках, указанных в 2.4.4, допускается установка на болтах съемных листов, закрывающих отверстия для выемки демонтированного оборудования.

2.4.6 Регистр может допустить размещение над грузовой зоной навигационного поста, используемого только для навигационных целей. Навигационный пост должен быть отделен от палубы грузовых танков открытым пространством высотой не менее 2 м. Противопожарная защита такого поста должна отвечать требованиям к постам управления, изложенным в 2.4.2, а также другим применимым требованиям настоящей части.

Если пост управления судном расположен на палубе бака или в носовой части судна, имеющего носовое грузовое устройство, должны быть приняты меры по оборудованию этого поста аварийным выходом, обеспечивающим безопасную эвакуацию при пожаре.

2.4.7 Машинные помещения должны быть расположены в корму от грузовых танков, сливных цистерн, от насосных помещений и коффердамов, но не обязательно в корму от топливных цистерн. Любое машинное помещение должно быть отделено от грузовых танков и сливных цистерн коффердами, насосными помещениями, топливными цистернами или балластными танками.

Насосные отделения, в которых находятся насосы и относящееся к ним оборудование для балластировки отсеков, примыкающих к грузовым танкам и сливным цистернам, а также насосы для перекачки топлива, могут применяться для отделения машинных помещений от грузовых танков и слив-

ных цистерн, если они имеют такой же уровень безопасности, что и грузовые насосные отделения. Переборка насосного помещения в нижней части может иметь уступ в машинные помещения категории А, образующий нишу для размещения насосов. Верх уступа может располагаться над килем на уровне не выше 1/3 теоретической высоты борта. На суда дедвейтом не более 25000 т, исходя из необходимости обеспечения рационального размещения трубопроводов и доступности, по согласованию с Регистром, верх уступа может располагаться на уровне до 1/2 теоретической высоты борта.

Грузовой танк или сливная цистерна, примыкающие к машинным помещениям углом, должны быть отделены от них угловым коффердамом.

Конструкция и размеры коффердамов должны удовлетворять требованиям 2.7.5.2 части II «Корпус».

Недоступные для осмотра угловые коффердамы должны быть заполнены подходящим для этих целей составом.

2.4.8 Насосные отделения должны быть выгорожены газонепроницаемыми переборками.

В переборках и палубах, отделяющих грузовые насосные отделения от других помещений, может допускаться установка постоянных газонепроницаемых световых выгородок одобренного типа, предназначенных для освещения грузовых насосных отделений, при условии, что эти выгородки имеют достаточную прочность и что огнестойкость и газонепроницаемость переборки или палубы будет сохранена.

Через конструкции, отделяющие насосные помещения от машинных помещений категории А, могут проходить валы грузовых насосов, электрический кабель и т.п., если в месте пересечения с конструкцией они оборудованы уплотнениями одобренного типа.

В насосном помещении должна быть предусмотрена система непрерывного контроля концентрации паров углеводородов. Точки забора проб или замера концентрации должны располагаться в местах возможных протечек нефтепродуктов, в каналах вытяжной вентиляции, в нижней части насосного помещения над настилом палубы.

При превышении концентрации паров углеводородов на 10% от нижнего предела воспламеняемости в помещении управления грузовыми операциями и в рулевой рубке должна включаться световая и звуковая сигнализация.

2.4.9 Посты управления, в том числе грузовыми операциями, жилые и служебные помещения (за исключением изолированных кладовых грузового инвентаря) должны быть расположены в корму от всех грузовых танков, сливных цистерн и помещений, отделяющих грузовые танки или

сливные цистерны от машинных помещений, но не обязательно в корму от топливных цистерн и балластных танков, и должны быть оборудованы таким образом, чтобы любое повреждение палубы или переборки не приводило к поступлению газов или паров из грузовых танков в эти помещения. Предусмотренная в соответствии с 2.4.7 ниша может не приниматься во внимание при определении расположения указанных помещений.

В районе жилых помещений должны быть предусмотрены закрытые помещения для курения (курительные). Эти помещения должны быть образованы конструкциями типа В-15, а отделка должна быть изготовлена из материалов, медленно распространяющих пламя.

2.4.10 По согласованию с Регистром, при необходимости, может быть допущено расположение постов управления, постов управления грузовыми операциями, жилых и служебных помещений в нос от грузовых танков, сливных цистерн и помещений, отделяющих грузовые танки и сливные цистерны от машинных помещений, но не обязательно в нос от топливных цистерн и балластных танков. Машинные помещения, не являющиеся машинными помещениями категории А, могут быть размещены в нос от грузовых танков и сливных цистерн при условии, что они отделены от грузовых танков и сливных цистерн коффердамами, насосными помещениями, топливными цистернами или балластными танками.

Все вышеупомянутые помещения должны обеспечивать равноценный уровень безопасности и наличие надлежащих средств пожаротушения. Посты управления, посты управления грузовыми операциями, жилые и служебные помещения должны быть оборудованы таким образом, чтобы любое повреждение палубы или переборки не приводило к поступлению газов или паров из грузовых танков в эти помещения. Кроме того, если это необходимо для обеспечения безопасности плавания судна, может быть допущено расположение машинных помещений с двигателями внутреннего сгорания мощностью более 375 кВт, не являющимися главными механизмами, в нос от грузовой зоны.

2.4.11 В грузовых танках и машинном помещении не должны располагаться горловины для доступа в топливные цистерны, расположенные в двойном дне под грузовыми танками.

2.4.12 На верхней палубе на расстоянии около 2 м от носовой переборки надстройки, в которой расположены жилые и служебные помещения, должен быть установлен простирающийся от борта до борта сплошной комингс высотой не менее 150 мм.

При наличии кормового грузового устройства такой комингс должен быть установлен также и со стороны кормовой переборки надстройки.

2.4.13 Смотровые лючки, отверстия для очистки грузовых танков и другие отверстия не должны располагаться в закрытых или полужакрытых пространствах.

2.4.14 Палубные отверстия для тросов, поддерживающих ремонтные подвесные площадки, должны удовлетворять следующим требованиям:

1 число и расположение отверстий являются предметом специального рассмотрения Регистром. Эти отверстия должны быть легко доступны для контроля и обслуживания.

Верхняя и нижняя поверхности палубных втулок должны плавно сопрягаться с настилом палубы;

2 закрытия отверстий должны быть в виде металлических резьбовых пробок. Пробки должны иметь мелкую резьбу с достаточным числом ниток в соединении;

3 пробки и резьбовые соединения должны быть изготовлены из материала, стойкого к воздействию морской среды и любых грузов, для перевозки которых предназначено судно;

4 на каждом судне должны быть предусмотрены запасные пробки в количестве не менее 10% общего числа отверстий;

5 должен применяться специальный инструмент, создающий крутящий момент, для завинчивания пробок и создания эффективной плотности;

6 в отношении непроницаемости для груза закрытия должны удовлетворять требованиям 7.11.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

2.4.15 На комбинированных судах должны также выполняться следующие требования:

1 сливные цистерны должны быть отделены коффердамами, за исключением случаев, когда ограничивающими конструкциями сливных цистерн является корпус, главная грузовая палуба, переборка грузового насосного помещения или топливная цистерна. Эти коффердамы не должны быть открыты в сторону двойного дна, туннеля для трубопроводов, насосного помещения или другого закрытого помещения, а также не должны использоваться для перевозки груза или балласта и не должны соединяться с грузовыми или балластными системами.

Должны быть предусмотрены средства для заполнения коффердамов и их осушения.

Если ограничивающей конструкцией сливной цистерны является переборка грузового насосного помещения, насосное помещение не должно быть открыто в сторону двойного дна, туннеля для трубопроводов или другого закрытого по-

мещения. Однако могут быть допущены отверстия, снабженные газонепроницаемыми крышками, крепящимися болтами;

.2 люки и отверстия для очистки сливных цистерн допускается предусматривать только на открытой палубе. Они должны быть снабжены закрывающими устройствами, за исключением случаев, когда они выполнены в виде листов, которые крепятся болтами, расположенными друг от друга на расстоянии, обеспечивающем водонепроницаемость. Эти закрывающие устройства должны быть снабжены запорными устройствами, исключающими открывание посторонним лицом;

.3 в грузовых насосных помещениях, а также в смежных со сливными цистернами туннелях трубопроводов и коффердамах, упомянутых в 2.4.7, должна быть предусмотрена стационарная система обнаружения воспламеняющихся паров одобренного типа.

Должны быть предусмотрены соответствующие средства для обеспечения измерения концентрации воспламеняющихся паров во всех других помещениях, расположенных в зоне грузовых танков. Проведение таких замеров должно быть возможным с открытой палубы или с других легкодоступных мест;

.4 устройство отверстий для грузовых операций в палубах и переборках, отделяющих помещения для перевозки нефти и нефтепродуктов от помещений, не рассчитанных и не оборудованных для их перевозки, допускается только при условии обеспечения равноценной непроницаемости для нефтепродуктов и их паров;

.5 должны быть вывешены инструкции по мерам предосторожности при погрузке или разгрузке судна, а также при перевозке сухих грузов одновременно с остатками нефтепродуктов в сливных цистернах.

Глава 2.5. СУДА, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

2.5.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в [гл. 2.1](#) и распространяются на нефтеналивные лихтеры и портовые суда, которые обслуживают нефтеналивные суда.

2.5.2 Привальные брусья должны быть изготовлены из материалов, исключающих искрообразование, или облицованы ими.

Крепление брусьев к корпусу сквозными болтами не допускается.

2.5.3 Применение кранцев с наружной поверхностью из стальных тросов не допускается.

Глава 2.6. СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

2.6.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в [гл. 2.1](#).

2.6.2 Для судов, включая суда валовой вместимостью менее 500, имеющих на борту до 50 чел. специального персонала, противопожарная защита должна быть выполнена как для грузовых судов валовой вместимостью более 500.

2.6.3 Для судов, имеющих на борту от 50 до 200 чел. специального персонала, противопожарная защита должна быть выполнена как для пассажирских судов, перевозящих не более 36 пассажиров.

2.6.4 Для судов, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала, противопожарная защита должна быть выполнена как для пассажирских судов, перевозящих более 36 пассажиров.

2.6.5 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих производственные помещения ([см. 1.5.8](#)), на судах, указанных в 2.6.2 и 2.6.3, должна отвечать требованиям [2.3.3](#) для служебных помещений, соответственно, категорий (5) и (9), а на судах, указанных в 2.6.4, — требованиям [2.2.1.3](#) к помещениям, соответственно, категорий (10) и (14).

Глава 2.7. НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА (> 60°С)

2.7.1 Требования настоящей главы дополняют изложенное в [гл. 2.1](#) и [2.3](#) и распространяются на суда валовой вместимостью 500 и более.

2.7.2 Грузовые танки не должны быть смежными с жилыми помещениями.

2.7.3 В носовой переборке надстроек и рубок не должны устраиваться двери, ведущие в жилые помещения.

2.7.4 На верхней палубе на расстоянии около 2 м от надстройки, в которой расположены жилые и служебные помещения, должен быть установлен простирающийся от борта до борта сплошной комингс высотой не менее 150 мм.

2.7.5 Машинные помещения категории А должны располагаться в кормовой части судна вне района грузовых и сливных цистерн.

2.7.6 При наличии установок подогрева груза должны быть предусмотрены меры, предотвращающие его подогрев до температуры ниже температуры вспышки не менее чем на 15° С.

Глава 2.8. СУДА, ПЕРЕВОЗЯЩИЕ ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ ¹

2.8.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1, 2.2, 2.3, 2.6, 3.1.2.1 и распространяются на следующие типы судов и грузовые помещения:

1 суда и грузовые помещения, которые не являются специально сконструированными для перевозки контейнеров, но предназначены для перевозки опасных грузов в упаковке, включая грузы в контейнерах и съемных танках;

2 специально построенные контейнеровозы и грузовые помещения, предназначенные для перевозки опасных грузов в контейнерах и съемных танках;

3 суда и грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, предназначенные для перевозки опасных грузов;

4 суда и грузовые помещения, предназначенные для перевозки твердых опасных грузов навалом;

5 суда и грузовые помещения, предназначенные для перевозки опасных грузов в лихтерах (судовых баржах), кроме жидкостей и газов, перевозимых наливом.

Грузовые суда валовой вместимостью менее 500 должны отвечать настоящим требованиям, однако эти требования могут быть снижены, о чем должно быть указано в судовых документах, касающихся перевозки опасных грузов.

2.8.2 В зависимости от способа перевозки опасных грузов должны выполняться требования табл. 2.8.2-1; в зависимости от класса опасных грузов, перевозимых навалом, должны выполняться требования табл. 2.8.2-2; в зависимости от класса опасных грузов, иных чем перевозимые навалом, должны выполняться требования табл. 2.8.2-3.

2.8.3 Водопожарная система должна отвечать следующим дополнительным требованиям:

1 обеспечивать немедленную подачу воды под требуемым давлением путем постоянного поддержания давления в магистрали или с помощью дистанционного пуска пожарных насосов из мест, указанных в 3.2.3.9;

2 подавать в любую часть порожнего грузового помещения такое количество воды, которое обеспечивается четырьмя стволами с предусмотренными на судне насадками при давлении, указанном в 3.2.1.1;

3 обеспечивать эффективное охлаждение грузового помещения системой водораспыления с интенсивностью, указанной в 3.4.2.1, или затоплением грузового помещения (см. 3.6.4).

В небольших помещениях для этих целей могут быть использованы пожарные рукава, обеспечивающие указанную интенсивность подачи воды.

Во всех случаях устройство слива и осушения должно предотвращать образование свободной поверхности воды. Если это не обеспечено, должен быть произведен расчет, доказывающий, что судно с заполненным водой грузовым помещением отвечает требованиям разд. 2 и 3 части V «Деление на отсеки»;

4 вместо выполнения требований 2.8.3.3 допускается заполнение грузового помещения высокочастотной пеной в соответствии с 3.7.3 с интенсивностью и продолжительностью работы согласно табл. 3.7.1.3 для машинных и других помещений, за исключением помещений, предназначенных для перевозки опасных грузов, вступающих в реакцию с водой.

2.8.4 Электрооборудование должно отвечать требованиям 2.9.3, 2.9.9, 2.9.10, 2.9.12, 16.8.1.6, 16.8.4.5 и 16.8.6.1 части XI «Электрическое оборудование».

Любое иное оборудование, которое может стать источником воспламенения легковоспламеняющихся паров, не допускается.

2.8.5 В грузовых помещениях с горизонтальным способом погрузки и выгрузки должна быть установлена стационарная система сигнализации обнаружения пожара, отвечающая требованиям 4.2.1. В грузовых помещениях всех других типов должна быть установлена либо стационарная система сигнализации обнаружения пожара, отвечающая требованиям 4.2.1, либо система дымообнаружения путем забора проб воздуха, отвечающая требованиям 4.2.1.6. Если в системе обнаружения используется отбор проб воздуха из грузовых помещений, должны быть приняты меры по предотвращению попадания загрязненного воздуха в случае утечки газа в помещения, где установлена аппаратура. В этих помещениях должна быть установлена табличка, оповещающая о том, что пробы выпускаются в атмосферу.

2.8.6 Вентиляция грузовых помещений должна отвечать следующим требованиям части VIII «Системы и трубопроводы»:

1 устройство системы вентиляции — требованиям 12.1.7, 12.1.8, 12.7.1, 12.7.3 и 12.7.5;

2 конструкция вентиляторов — требованиям 12.7.4;

3 в закрытых грузовых помещениях, предназначенных для перевозки опасных грузов навалом,

¹ Требования настоящей главы основываются на Международном кодексе морской перевозки опасных грузов (см. резолюцию ИМО А.716(17) с поправками) и Кодексе безопасной практики перевозки навалочных грузов (см. резолюцию ИМО А.434(XI) с поправками).

Таблица 2.8.2-1

Суда и грузо- вые поме- щения Требова- ния пунктов	Верхняя палуба судов и грузо- вых помеще- ний, перечис- ленных в 2.8.1.1 — 2.8.1.5	Суда, не являющиеся специально сконструиро- ванными (см. 2.8.1.1)	Грузовые помещения для контейнеров (см. 2.8.1.2)	Закрытые грузовые помещения, указанные в 1.5.4.3.1 ⁵ (см. 2.8.1.3)	Открытые грузовые помещения, указанные в 1.5.4.3.2 (см. 2.8.1.3)	Суда, перевозящие твердые опасные грузы навалом (см. 2.8.1.4)	Судовые лихтеры (см. 2.8.1.5)
2.8.3.1	+	+	+	+	+	О применении требований 2.8 к различным классам опасных грузов — см. табл. 2.8.2-2	+
2.8.3.2	+	+	+	+	+		—
2.8.3.3	—	+	+	+	+		+
2.8.3.4	—	+	+	+	+		+
2.8.4	—	+	+	+	+		+ ⁴
2.8.5	—	+	+	+	—		+ ⁴
2.8.6.1	—	+	+ ¹	+	—		+ ⁴
2.8.6.2	—	+	+ ¹	+	—		+ ⁴
2.8.7	—	+	+	+	—		—
2.8.8.1	+	+	+	+	+		—
2.8.8.2	+	+	+	+	+		—
2.8.9	+	+	—	—	+		—
2.8.10	+	+	+ ²	+	+		—
2.8.11	—	—	—	+ ³	+		—

¹ Данное правило не применяется при перевозке в закрытых контейнерах опасных грузов классов 4 и 5.1. При перевозке в закрытых контейнерах опасных грузов классов 2, 3, 6.1 и 8 производительность вентиляции может быть снижена, но не более, чем до двух воздухообменов в час. Для целей данного правила танк-контейнер рассматривается как закрытый грузовой контейнер.

² Применяется только при перевозке на палубе.

³ Применяется только при перевозке в закрытых грузовых помещениях, указанных в 1.5.4.3.1, которые не могут быть плотно закрыты.

⁴ В особых случаях, когда лихтеры способны удерживать воспламеняющиеся пары, или имеется возможность отвода воспламеняющихся паров в безопасное место вне места установки лихтеров через вентиляционные каналы, подсоединенные к лихтерам, эти требования могут быть снижены или не выполняться совсем, что является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

⁵ Помещения специальной категории при перевозке в них опасных грузов должны рассматриваться как закрытые грузовые помещения накатных судов.

Примечание. Знак + в таблице означает, что данное требование применяется ко всем классам опасных грузов, перечисленным в соответствующей строке табл. 2.8.2-3, кроме случаев, указанных в сносках.

Таблица 2.8.2-2

Класс опасных грузов Требования пунктов	4.1	4.2	4.3 ¹	5.1	6.1	8	9
2.8.3.1	+	+	—	+	—	—	+
2.8.3.2	+	+	—	+	—	—	+
2.8.4	+	+ ²	+	+ ³	—	—	+ ³
2.8.6.1	—	+ ²	+	—	—	—	—
2.8.6.2	+ ⁴	+ ²	+	+ ^{2, 4}	—	—	+ ^{2, 4}
2.8.6.3	+	+	+	+	+	+	+
2.8.8	+	+	+	+	+	+	+
2.8.10	+	+	+	+ ²	—	—	+ ⁵

¹ Опасность веществ этого класса, которые могут перевозиться навалом, такова, что следует уделить особое внимание конструкции и оборудованию судна, перевозящего данные грузы, дополнительно к выполнению требований, перечисленных в настоящей таблице.

² Применяется только при перевозке жмыха, содержащего извлекающие масло растворители, нитрата аммония и аммиачно-нитратных удобрений.

³ Применяется только при перевозке нитрата аммония и аммиачно-нитратных удобрений. Однако, в соответствии со стандартами, содержащимися в публикации 79 «Электрическая аппаратура» Международной электротехнической комиссии, степень защиты для атмосферы, содержащей взрывоопасные газы, является достаточной.

⁴ Требуется только подходящая защитная металлическая сетка.

⁵ Требования Кодекса безопасной практики перевозки навалочных грузов (см. резолюцию ИМО А.434(XI) с поправками) являются достаточными.

Таблица 2.8.2-3

Класс опасных грузов Требования пунктов	1.1 — 1.6	1.4S	2.1	2.2	2.3	3.1, 3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1				8				9
													жид- кости	жид- кости (≤23°C)	жид- кости (> 23 ≤16°C)	твер- дые	жид- кости	жид- кости (≤23°C)	жид- кости (> 23 ≤16°C)	твер- дые	
2.8.3.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.8.3.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
2.8.3.3	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.8.3.4	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.8.4	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
2.8.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
2.8.6.1	—	—	+	—	+	+	—	+ ¹	+ ¹	+	+ ¹	—	—	+	+	+ ¹	—	+	+	—	+ ¹
2.8.6.2	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—
2.8.7	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—
2.8.8	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ⁴
2.8.9	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—
2.8.10	+ ²	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+ ³	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—
2.8.11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

¹ Если помещения с принудительной вентиляцией требуются Международным кодексом морской перевозки опасных грузов (см. резолюцию ИМО А.716(17) с поправками).

² Во всех случаях размещать в 3 м по горизонтали от переборок машинных помещений, которые должны быть типа А-60. По согласованию с Регистром допускаются альтернативные мероприятия.

³ См. Международный кодекс морской перевозки опасных грузов.

⁴ Соответственно перевозимым грузам.

должна быть, по меньшей мере, естественная вентиляция в соответствии с требованиями 7.7.2.

2.8.7 Система осушения должна отвечать требованиям 7.14.1 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.8.8 Суда должны иметь следующее снабжение (в дополнение к требованиям порядкового номера 10 табл. 5.1.2):

1 четыре полных комплекта защитной одежды, стойкой к химическому воздействию и предназначенной для использования в аварийных ситуациях. Защитная одежда, в зависимости от свойств груза, должна соответствовать рекомендациям Международного кодекса морской перевозки опасных грузов (том «Добавление» раздел «Аварийные мероприятия») или Кодекса безопасной практики перевозки навалочных грузов (Приложение E);

2 не менее двух автономных дыхательных аппаратов.

2.8.9 Для грузовых помещений должны быть предусмотрены переносные огнетушители общей вместимостью по меньшей мере 12 кг сухого порошка или равноценные им. Эти огнетушители предусматриваются в дополнение к любым другим переносным огнетушителям, требуемым настоящей частью Правил.

2.8.10 Переборки, образующие границы между грузовыми помещениями и машинными помещениями категории А, должны быть типа А-60, кроме случаев, когда опасные грузы укладываются на расстоянии не менее 3 м по горизонтали от таких переборок. Другие ограничивающие конструкции между такими помещениями должны быть типа А-60.

Когда грузовое помещение частично расположено над машинным помещением категории А и разграничивающие их конструкции не имеют требуемой изоляции, то такое грузовое помещение не является пригодным для перевозки опасных грузов. То же относится и к участкам неизолированной открытой палубы, расположенным над машинным помещением категории А

2.8.11 Каждое открытое грузовое помещение с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, над которым расположена палуба, и каждое помещение, рассматриваемое как закрытое грузовое помещение с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, которое не может быть плотно закрыто, должно быть оборудовано одобренной стационарной системой водораспыления с ручным управлением, которая должна защищать все участки любой палубы и площадки для транспортных средств в таком помещении.

Однако Регистр может разрешить применение любой другой стационарной системы пожаротушения, если натурными испытаниями было доказано, что она является не менее эффективной (см. 1.3.3). В любом случае средства осушения и слива должны быть такими, чтобы предотвращать образование свободных поверхностей. Если это невозможно, то отрицательное воздействие на остойчивость дополнительного веса и свободной поверхности воды должно учитываться в той степени, в какой Регистр сочтет это необходимым, при одобрении информации об остойчивости¹.

2.8.12 На накатных судах должно быть обеспечено разделение между закрытым грузовым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки и примыкающим к нему открытым грузовым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки. Это разделение должно быть таким, чтобы свести к минимуму проникновение опасных паров и жидкостей между такими помещениями. В качестве альтернативы такое разделение может не обеспечиваться, если указанное грузовое помещение рассматривается как закрытое грузовое помещение по всей его длине и полностью отвечает соответствующим специальным требованиям настоящей главы.

2.8.13 На накатных судах должно быть обеспечено разделение между закрытым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки и открытой палубой. Это разделение должно быть таким, чтобы свести к минимуму проникновение опасных паров и жидкостей между этими помещениями. В качестве альтернативы, такое разделение может не обеспечиваться, если устройства закрытых грузовых помещений отвечают требованиям к перевозке опасных грузов на прилегающей открытой палубе.

2.8.14 Грузовые помещения на судах, кроме накатных судов, не должны быть смежными с жилыми и служебными помещениями, за исключением служебных помещений с низкой пожарной опасностью, указанных в 1.5.3.2.4.

2.8.15 Закрытия грузовых люков сухогрузных трюмов должны отвечать требованиям 7.10.8.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

¹ См. Рекомендацию по стационарным системам пожаротушения для помещений специальной категории, принятую резолюцией ИМО А.123(V).

Глава 2.9. СУДА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

2.9.1 Требования настоящей главы распространяются на суда, корпус и надстройки которых изготовлены из конструкционного стеклопластика, медленно распространяющего пламя. При этом должны также выполняться требования 2.1.1 — 2.1.6, 2.1.9 (кроме 2.1.9.1), 2.1.12 и 2.1.13 в той мере, в какой они применимы к судам из стеклопластика.

2.9.2 На пассажирских и приравненных к ним судах перечисленные ниже конструкции должны быть типа А-30 с той разницей, что их основа выполнена из стеклопластика и процесс стандартного испытания огнестойкости может длиться 30 мин вместо 1 ч:

1 переборки и палубы, отделяющие машинные помещения категории А от смежных помещений;

2 переборки и палубы, отделяющие посты управления от смежных помещений, где имеется горячая среда;

3 верхние перекрытия машинных помещений;

4 борта в районе машинных помещений от уровня на 200 мм ниже ватерлинии до верхнего перекрытия машинных помещений;

5 переборки и палубы, отделяющие упомянутые в 1.5.3.1.1, 1.5.3.2.2 и 1.5.3.2.3 помещения от смежных, где имеется горячая среда;

6 переборки и палубы в районе расположения спасательных шлюпок и плотов.

2.9.3 На прочих судах конструкции, перечисленные в 2.9.2, должны быть типа А-15 с той разницей, что их основа должна быть выполнена из стеклопластика и процесс стандартного испытания огнестойкости может длиться 30 мин вместо 1 ч.

2.9.4 Изоляция конструкций, предусмотренных в 2.9.2 и 2.9.3, должна быть такой, чтобы температура основы из стеклопластика к концу 30 мин (см. 2.9.2) и 15 мин (см. 2.9.3) стандартного испытания огнестойкости соответственно не превысила температуры, при которой прочность стеклопластика уменьшается до 50% первоначальной.

2.9.5 Изоляционные материалы, обрешетник и зашивка переборок и подволоков должны быть изготовлены из негорючих материалов.

Переборки, зашивка бортов и подволоки могут быть облицованы медленно распространяющими пламя горючими материалами толщиной не более 1,5 мм.

2.9.6 Письменные столы, платяные шкафы и подобная мебель, а также каркасы прочей мебели должны быть изготовлены из негорючих материалов.

Для облицовки такой мебели допускается использовать горючие материалы толщиной не более 1,5 мм.

2.9.7 Переборки коридоров в жилых и служебных помещениях должны быть типа В-15.

2.9.8 Должны быть учтены также требования 12.2.4 и 13.7.4 части VIII «Системы и трубопроводы» и требования части XVI «Конструкция и прочность корпусов и шлюпок из стеклопластика».

Глава 2.10. СУДА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ АВТОТРАНСПОРТА С ТОПЛИВОМ В БАКАХ

2.10.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в гл. 2.1 и 2.3 и распространяются на грузовые помещения, в которых перевозится автотранспорт с топливом в баках.

Требования исходят из того, что автотранспорт надежно закреплен во избежание смещения во время рейса, количество топлива в баках не превышает установленного компетентными органами и никакие опасные грузы не перевозятся в одном помещении с автотранспортом.

При необходимости перевозки совместно с автотранспортом опасных грузов должны выполняться требования гл. 2.8.

2.10.2 Входы в грузовые помещения из жилых, машинных и специальных электрических помещений должны быть оборудованы самозакрывающимися постоянно закрытыми дверями. Высота комингов этих дверей должна быть не менее 450 мм.

2.10.3 У входов в грузовые помещения должны быть предусмотрены надписи, запрещающие курение.

2.10.4 Грузовые помещения должны удовлетворять требованиям 4.2.1, 4.2.2.2, 4.14 табл. 5.1.2 и 5.1.14.3 настоящей части; гл. 12.6 части VIII «Системы и трубопроводы», гл. 19.3 части XI «Электрическое оборудование».

Глава 2.11. НЕФТЕСБОРНЫЕ СУДА

2.11.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в гл. 2.1 и распространяются на нефтесборные суда.

Для судов валовой вместимостью менее 500 Регистр может допустить отклонения от требований настоящей главы.

Требования настоящей главы в полной мере применимы к судам, имеющим в символе класса характеристику «нефтесборное» и дополнительную характеристику «пригодно для использования в водах, покрытых нефтью».

На судно, имеющее в символе класса только характеристику «нефтесборное», распространяются требования 2.1.1.7, 2.11.2, 2.11.5 — 2.11.8, 2.11.10.1, 2.11.16, 2.11.17, 2.11.18, 2.11.20 и п.8 табл. 3.1.2.1. Если на таком судне грузовые танки размещаются в корму от надстройки, которая расположена на расстоянии не менее 10 м от ближайшей газоопасной зоны, его противопожарная защита может быть выполнена в соответствии с 2.1.1.7, 2.3, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.12, 2.4.17, 2.11.2, 2.11.6, 2.11.7, 2.11.8, 2.11.16, 2.11.17 и п.8 табл. 3.1.2.1.

2.11.2 Корпус, надстройки, рубки и палубы должны быть выполнены из стали.

Применение алюминиевого сплава для этих целей не допускается.

2.11.3 Во всех судовых помещениях изоляционные материалы должны быть негорючими.

2.11.4 Масса горючих материалов, применяемых для целей, указанных в 2.1.1.4, не должна превышать 30 кг на 1 м² площади палубы постов управления, жилых и хозяйственных помещений.

2.11.5 Для выполнения мер конструктивной противопожарной защиты должны применяться приемлемые требования, изложенные в 2.4.2 — 2.4.5, 2.4.7 — 2.4.9.

2.11.6 Закрытые помещения для съемного оборудования, используемого для сбора нефтепродуктов, должны иметь огнестойкость палуб и переборок, отвечающую требованиям (табл. 2.4.2, 2.4.2-1 и 2.4.2-2 применительно к помещениям категории 9).

2.11.7 Помещения для производства электрогазосварочных работ должны быть безопасными (см. 4.2.9 части VII «Механические установки»).

2.11.8 В качестве коффердамов, в дополнение к требованиям 2.4.7, могут быть использованы помещения для съемного оборудования, используемого для сбора нефти.

Для судов ограниченного района плавания по согласованию с Регистром коффердамы между машинными помещениями категории А и грузовыми танками могут не предусматриваться при условии выполнения переборки из цельного листа, обеспечения доступа для осмотра и проведения гидравлических испытаний при каждом очередном освидетельствовании.

2.11.9 Судно должно быть оборудовано системой орошения наружных переборок надстройки согласно гл. 3.6 с интенсивностью 10 л/мин/м и системой пенотушения грузовых танков с учетом требований 3.1.3 и гл. 3.7.

2.11.10 Водопожарная система должна отвечать следующим дополнительным требованиям:

.1 быть выполнена применительно к нефтеналивным судам в соответствии с требованиями 3.2.5.4;

.2 принимать воду пожарными насосами только от днищевого кингстона;

.3 с ходового мостика должен осуществляться дистанционный пуск пожарных насосов и системы орошения наружных переборок надстройки.

2.11.11 Должен предусматриваться дистанционный пуск огнетушащего вещества в машинные помещения с ходового мостика; при этом помещение станции пожаротушения может не иметь непосредственного выхода на открытую палубу.

2.11.12 Устройство для пуска огнетушащего вещества не должно оборудоваться приспособлением выдержки времени, указанным в 4.3.3

2.11.13 Система тушения высокократной пеной не должна применяться для защиты машинных помещений.

2.11.14 При применении системы углекислотного тушения на судах валовой вместимостью менее 2000 при расчете количества углекислого газа для машинных помещений согласно 3.8.1.1 коэффициент должен быть равен соответственно 0,35 и 0,4.

2.11.15 Закрытые помещения для съемного оборудования, используемого для сбора нефтепродуктов, должны защищаться системой тушения согласно п.6 табл.3.1.2.1.

2.11.16 Для небольших многоцелевых судов (дедвейтом до 1000 т), выполняющих работы по сбору нефтепродуктов с поверхности моря эпизодически, по согласованию с Регистром стационарная система автоматического контроля воздушной среды может быть заменена режимной системой контроля переносными приборами, указанными в 15.1 табл. 5.1.2.

Контроль воздушной среды должен осуществляться в течение всего времени нахождения судна в пятне в местах, указанных в 2.11.17.

2.11.17 Пробозаборные устройства или датчики системы контроля воздушной среды должны устанавливаться в следующих местах:

- .1 вблизи отверстий приточной вентиляции;
- .2 по крайней мере в двух местах на открытой палубе на высоте не более 1 м от нее;
- .3 в машинном помещении категории А;
- .4 в воздушных тамбурах;
- .5 в коффердамах грузовых танков.

2.11.18 Противопожарное снабжение, запасные части и инструмент должны приниматься по нормам, предусмотренным для нефтеналивных судов; при этом в комплекте снаряжения пожарного допускается к применению только автономный дыхательный аппарат.

2.11.19 Для защиты площади рабочей палубы должны быть установлены два порошковых огнетушителя с массой порошка 45 кг каждый.

2.11.20 На судне должен быть предусмотрен стационарный или переносной прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов.

2.11.21 Должны быть также учтены требования гл. 9.4, 11.1.9 и 12.13 части VIII «Системы и трубопроводы» и гл. 19.2 части XI «Электрическое оборудование».

Глава 2.12. СТОЕЧНЫЕ СУДА

2.12.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в гл. 2.1 — 2.3.

2.12.2 Плавающие общежития, предназначенные для проживания более 200 чел., и плавающие гостиницы

2.12.2.1 Для плавающих общежитий, предназначенных для проживания более 200 чел., и плавающих гостиниц противопожарная защита должна быть выполнена как для пассажирских судов, перевозящих не более 36 пассажиров.

2.12.2.2 При применении табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2 должно быть учтено следующее:

.1 вместо термина «помещение специальной категории» следует применять термин «санитарные помещения». Санитарные помещения должны отделяться от смежных помещений переборками типа А-О, за исключением смежных помещений категорий (2) и (5), где допускается устанавливать переборки типа В-О, и категорий (3) и (11), где допускается устанавливать переборки типа С. Палубы, отделяющие санитарные помещения от смежных помещений, должны быть типа А-О, за исключением нижерасположенных помещений категорий (3), (10), (11) и вышерасположенных — категорий (3), (5), (10), (11), где допускаются палубы из стали или другого равноценного материала, которые могут не быть палубами типа А;

.2 помещение, содержащее аварийный источник энергии или его части, должно отделяться от смежного помещения, содержащего генераторную установку или ее часть, конструкциями типа А-60.

2.12.2.3 Водопожарная система должна отвечать требованиям, предъявляемым к водопожарной системе пассажирских судов вне зависимости от их валовой вместимости с учетом следующего:

.1 должно предусматриваться не менее двух стационарных пожарных насосов с независимым приводом, каждый из которых имеет самостоятельный кингстон, расположенных таким образом, чтобы пожар в любом одном помещении не мог вывести из строя оба требуемых насоса. Аварийный пожарный насос может не предусматриваться.

При большой высоте всасывания допускается забор воды насосами из цистерн для хранения запаса забортной воды, наполняемых другими насосами;

.2 один из насосов должен быть предназначен только для пожаротушения;

.3 суммарная подача насосов может не превышать 180 м³/ч.

2.12.3 Плавающие общежития, предназначенные для проживания 200 чел. и менее.

2.12.3.1 Для плавающих общежитий, предназначенных для проживания 200 чел. и менее, противопожарная защита должна быть выполнена как для грузовых судов валовой вместимостью более 500.

2.12.3.2 При применении табл. 2.3.3-1 и 2.3.3-2 должно быть учтено следующее:

.1 вместо термина «грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки» следует применять термин «санитарные помещения». Санитарные помещения должны отделяться от смежных помещений переборками типа А-О, за исключением смежных помещений категорий (2) и (5), где допускается устанавливать переборки типа В-О, и категорий (3) и (1), где допускается устанавливать переборки типа С.

Палубы, отделяющие санитарные помещения от смежных помещений, должны быть типа А-О, за исключением нижерасположенных помещений категорий (3), (10), (11) и вышерасположенных помещений категорий (3), (5), (10), (11), где допускаются палубы из стали или другого равноценного материала, которые могут не быть палубами типа А.

.2 при отделении помещения, содержащего аварийный источник энергии или его части, должно быть выполнено требование 2.12.2.2.

2.12.3.3 Водопожарная система должна отвечать требованиям 2.12.2.3. По согласованию с Регистром может быть допущена водопожарная система с дистанционным пуском одного из насосов в соответствии с 3.2.3.9.

2.12.4 Плавающие доки, электростанции, мастерские, суда-склады.

2.12.4.1 Противопожарная защита указанных судов должна быть выполнена как для грузовых судов валовой вместимостью более 500 с учетом указанных 2.12.3.2.

2.12.4.2 Водопожарная система плавающих электростанций, мастерских и судов-складов должна отвечать требованиям 2.12.3.3, а для плавающих доков — 3.2.1.8.

Глава 2.13. СУДА, ИМЕЮЩИЕ В СИМВОЛЕ КЛАССА ЗНАК ОСНАЩЕННОСТИ СРЕДСТВАМИ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ НА ДРУГИХ СУДАХ

2.13.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в гл. 2.1 и 2.3.

2.13.2 Корпус, надстройки, рубки и палубы должны выполняться из стали.

2.13.3 Вне зависимости от способа защиты жилых и служебных помещений на эти суда распространяются требования 2.3.4.

2.13.4 Суда должны оборудоваться постом управления пожарно-спасательными операциями. Пост должен размещаться так, чтобы судовые конструкции не перекрывали, по возможности, обзор окружающей судно акватории.

2.13.5 Эти суда должны иметь:

специальные системы и оборудование, минимальное количество которых указано в табл. 2.13.5-1 и табл. 2.13.5-2;

Таблица 2.13.5-1

Специальные системы	Знак в символе класса				
	П1	П1В	П2	П2В	П3В
Водяных завес ¹	—	+	—	+	+
Водяного орошения ¹	—	+	—	+	+
Водопожарная	+	+	+	+	+ ²
Пенотушения	+	+	+	+	+
Порошкового тушения	+ ³	+ ³	+ ³	+ ³	+ ³
Осушительная ⁴	+	+	+	+	—

¹ См. требования 2.13.8.6.
² См. требования 2.13.10.2.
³ См. требования 2.13.12.1.
⁴ См. требования 7.1.10 части VIII «Системы и трубопроводы».

Таблица 2.13.5-2

Специальное оборудование	Знак в символе класса		
	П1, П1В	П2, П2В	П3В
Насосы, шт.	2 — 4	2 — 3	1
Лафетные стволы:			
водяные, шт.,	4	3	2
с подачей одного ствола, м ³ /ч,	2500	1000	100 ¹ /500
длинной струи, м	150	120	80 ¹ /100
пенные, шт.	2	— ²	— ²
порошковые ³ , шт.	1	1	1
Клапанные колонки, шт.	4	4	2

¹ Меньшее значение — для судов, указанных в 2.13.10.2.
² Необходимость в установке и характеристики определяет заказчик в соответствии с требованиями 2.13.11.2.
³ Для судов, указанных в 2.13.12.1.

предметы противопожарного снабжения в соответствии с 2.13.13.1;

дополнительные средства (системы) осушения в соответствии с 7.1.10, 13.7.7 части VIII «Системы и трубопроводы»;

дополнительную служебную внутреннюю связь в соответствии с 7.2.2 части XI «Электрическое оборудование».

2.13.6 Специальные системы, устанавливаемые на судах для борьбы с пожаром на других объектах и для их собственной защиты (водяных завес, водяного орошения, водопожарная, пенотушения,

порошковая), должны отвечать также соответствующим требованиям разд. 3 настоящей части и разд. 2, 4, 5 части VIII «Системы и трубопроводы».

Если на судне, для целей пожаротушения на других объектах, устанавливаются специальные системы пожаротушения, не оговоренные в настоящем разделе Правил, они должны отвечать требованиям Правил в объеме, согласованном с Регистром в каждом конкретном случае.

2.13.7 Оборудование специальных систем (насосы, арматура, лафетные стволы) может иметь дистанционное управление из постов управления пожарно-спасательными операциями.

Пневматические и гидравлические системы управления должны получать питание от двух независимых источников энергии.

Устройства с электрическим приводом должны отвечать требованиям гл. 5.1 — 5.3 части XI «Электрическое оборудование».

2.13.8 Система водяных завес.

2.13.8.1 На судах со знаками П1В, П2В или П3В в символе класса системой водяных завес должны быть защищены вертикальные поверхности корпуса судна, включая надстройки и рубки.

Система водяных завес должна полностью закрывать силуэт судна, не создавая при этом помех видимости из ходовой рубки, постов управления пожарно-спасательными операциями и площадок лафетных стволов с ручным управлением.

2.13.8.2 На судах со знаками П1 или П2, которые не оборудуются данной системой, окна и иллюминаторы должны удовлетворять требованиям 7.2.1.10 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.13.8.3 Подача насосов, обслуживающих систему, должна быть достаточной для обеспечения водой распылителей с интенсивностью, указанной в гл. 3.5.

2.13.8.4 В случаях разделения системы запорными клапанами на секции, ручное управление ими с места установки должно обеспечиваться даже при наличии дистанционного управления.

2.13.8.5 Система водяных завес должна защищать также площадки лафетных стволов с ручным управлением, при этом водяная завеса должна включаться непосредственно у каждого лафетного ствола.

2.13.8.6 Судно может быть оборудовано системой водяных завес совместно с системой водяного орошения либо одной из данных систем при условии обеспечения надежной защитой всех поверхностей судна. В любой случае буква «В» в знаке символа класса сохраняется.

2.13.9 Система водяного орошения.

2.13.9.1 Система водяного орошения на судах со знаками П1В, П2В или П3В должна защищать вертикальные поверхности корпуса, надстроек, рубок, а также горизонтальные поверхности, где это целесообразно с учетом 2.13.8.6.

2.13.9.2 Интенсивность подачи воды на защищаемую поверхность должна быть не менее 10 л/мин на 1 м длины яруса.

В зависимости от пожарной опасности судовых помещений интенсивность подачи воды на их наружные конструкции может быть снижена до 5 л/мин на 1 м длины яруса.

2.13.9.3 Для защиты надстроек и рубок секции системы следует размещать на каждом ярусе, при этом расположение сопел должно обеспечивать равномерную подачу воды на защищаемую наружную поверхность.

При разделении системы на секции должно выполняться требование 2.13.8.4.

2.13.10 Специальная водопожарная система.

2.13.10.1 Система предназначена, как правило, для подачи воды к водяным лафетным стволам, клапанным колонкам, а также для питания систем водяных завес и водораспыления. Система может применяться для откачки воды из отсеков аварийного судна (см. 7.1.10 части VIII «Системы и трубопроводы»).

Требования к установке насосов, прокладке трубопроводов, устройствам забора воды, арматуре и испытаниям должны соответствовать положениям настоящей части и части VIII «Системы и трубопроводы» в той мере, в какой они применимы и целесообразны с учетом приведенных ниже требований.

2.13.10.2 Специальная водопожарная система на судах со знаками П1, П1В, П2 или П2В в символе класса должна быть автономной.

На судах со знаком ПЗВ в символе класса допускается использование общесудовой водопожарной системы в качестве составной части специальной водопожарной системы.

2.13.10.3 Наличие дистанционного пуска и управления системой не должно исключать пуск насосов, управление лафетными стволами и арматурой с места их установки (см. разд. 5 части XI «Электрическое оборудование»).

Дистанционно управляемая арматура должна иметь устройства ее открытия/закрытия за время, обеспечивающее исключение гидравлических ударов.

2.13.10.4 Должна быть обеспечена возможность работы насосов без перегревов при отсутствии или малых величинах подачи воды к потребителям.

2.13.10.5 Количество лафетных стволов должно быть не менее указанного в табл. 2.13.5-2, а их размещение должно:

обеспечивать подачу воды от каждого лафетного ствола на оба борта;

исключать подачу воды на палубы собственного судна и его оборудование;

обеспечивать дальность подачи водяной струи согласно табл. 2.13.5-2.

2.13.10.6 Каждый лафетный ствол должен иметь автономное подключение к магистрали системы.

2.13.10.7 Клапанные колонки должны размещаться на верхней палубе и быть поворотного типа. Число клапанов в колонке определяется проектантом по согласованию с заказчиком.

2.13.10.8 Подача насосов должна рассчитываться из условия обеспечения одновременной работы лафетных стволов в количестве, указанном в табл. 2.13.5-2 в зависимости от знака в символе класса судна.

2.13.11 Специальная система пенотушения.

2.13.11.1 Специальной системой пенотушения должны оборудоваться все суда со знаками оснащенности судна средствами борьбы с пожарами на других судах в символе класса.

Система может использовать полностью или частично оборудование специальной водопожарной системы (насосы, трубопроводы, лафетные стволы). Количество и тип оборудования системы пенотушения устанавливается проектантом по согласованию с заказчиком.

2.13.11.2 Суда со знаками П2, П2В или ПЗВ могут иметь систему, оборудованную переносными воздушно-пенными стволами, пеногенераторами или установками комбинированной пены; пенные лафетные стволы могут не устанавливаться.

2.13.11.3 Суда со знаками П1 или П1В должны быть оборудованы пенными лафетными стволами или пенными насадками для лафетных стволов специальной водопожарной системы. Количество пенных лафетных стволов должно быть не менее указанного в табл. 2.13.5-2, требования к их установке должны соответствовать требованиям к лафетным стволам специальной водопожарной системы.

2.13.11.4 Запас пенообразователя должен рассчитываться, исходя из времени работы согласованного числа пеногенераторов или одного лафетного ствола в течение не менее 30 мин.

2.13.11.5 Тип пенообразователя должен выбираться с учетом:

солености воды в районе, предписанном для эксплуатации судна;

класса жидкостей, материалов или грузов, для тушения которых предназначается пенообразователь (нефть и нефтепродукты, спирты, кетоны, альдегиды и пр.).

2.13.12 Специальная система порошкового тушения.

2.13.12.1 Системой, как правило, должны оборудоваться суда, обслуживающие район эксплуатации газозовозов и химовозов.

2.13.12.2 Применимые требования гл. 3.10 распространяются и на специальную систему порошкового тушения.

2.13.12.3 Система должна быть оборудована по меньшей мере одним лафетным стволом с ручным управлением подачи порошка и расходом не менее 40 кг/с.

Лафетный ствол должен располагаться на специальной площадке, оборудованной устройством дистанционного пуска системы (см. 2.13.8.5).

2.13.12.4 Количество огнетушащего порошка определяется проектантом по согласованию с заказчиком.

2.13.13 Противопожарное снабжение.

2.13.13.1 На судах следует иметь противопожарное снабжение дополнительно к указанному в табл. 5.1.2, включающее в себя:

- комплекты снаряжения для пожарных;
- пожарные рукава;
- комбинированные ручные пожарные стволы;
- переносные воздушно-пенные стволы, пеногенераторы или установки комбинированной пены;
- международные береговые соединения;
- комплекты пожарного инструмента;
- газоанализаторы на пары воспламеняющихся жидкостей и газов;

дымососы.

Количество и состав дополнительного снабжения, а также запасных частей к нему, определяется проектантом и согласовывается с заказчиком.

2.13.13.2 Дополнительное противопожарное снабжение должно храниться в специальных кладовых. Часть предметов снабжения (рукава, ручные стволы, пеногенераторы, воздушно-пенные стволы, рукавные ключи) может располагаться в пожарных постах у каждой клапанной колонки.

2.13.13.3 Для зарядки баллонов автономных дыхательных аппаратов, работающих на сжатом воздухе, суда должны иметь специальные компрессоры, допущенные для использования компетентными органами.

Подача компрессора и количество одновременно заряженных баллонов определяется заказчиком. В запасе на судне должно быть не менее четырех заряженных баллонов.

Наряду с автономными аппаратами указанного типа заказчик может потребовать наличие в снабжении судна аппаратов, работающих на других принципах защиты органов дыхания.

Раздел 3. ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ

Глава 3.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Общие указания.

3.1.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на все противопожарное оборудование и системы пожаротушения на морских судах, предназначенные для противопожарной защиты рассматриваемого судна.

Если на судне предусматриваются дополнительные системы пожаротушения сверх требуемых настоящим разделом, они также должны отвечать изложенным требованиям в объеме, в каждом случае согласованном с Регистром.

При изготовлении систем пожаротушения должны быть выполнены также требования разд. 2, 4, 5 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.1.1.2 Противопожарное оборудование и системы конструктивно должны быть выполнены таким образом, чтобы во всех случаях эксплуатации (см. 2.3.1 части VII «Механические установки») была обеспечена их надежность и готовность к немедленному использованию.

3.1.1.3 Резервуары для хранения огнетушащего вещества, кроме емкостей для пенообразователя, не работающих под давлением, пневмогидравлические цистерны, баллоны угле-

кислого газа, сжатого воздуха и азота, применяемые в системах пожаротушения, должны удовлетворять требованиям к сосудам под давлением и воздухохранителям, изложенным в части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением»

3.1.2 Системы пожаротушения.

3.1.2.1 В зависимости от назначения судовые помещения в дополнение к водопожарной системе должны быть защищены одной из стационарных систем пожаротушения в соответствии с табл. 3.1.2.1, если не оговорено иное.

Не допускается применение огнетушащих веществ, которые сами по себе или в предполагаемых условиях применения выделяют токсичные газы в опасном для человека количестве.

Регистр может рассмотреть применение других эквивалентных систем.

3.1.2.2 Если два или несколько смежных помещений, представляющие различную пожарную опасность, не разделены между собой газо- или водонепроницаемыми переборками или палубами, либо если жидкое топливо может перетекать из одного помещения в другое и возможность такого перетекания конструктивно не устранена, то выбор огнетушащего вещества и

Таблица 3.1.2.1

№ п/п	Помещения	Стационарные системы пожаротушения							
		спринк- лерная	водорас- пыления	водяных завес	водяного орошения	пеноту- шения	углекис- лотная	тушения инертны- ми газами	порош- кового тушения
1	Посты управления, см.1.5.1.1	+ ¹							
2	Посты управления, см.1.5.1.2 ²		+			+	+		+
3	Жилые, см.1.5.2.1 и 1.5.2.2	+ ¹							
4	Служебные, см.1.5.3.1, 1.5.3.2.3 и 1.5.3.2.4	+ ¹							
5	Кладовые, см.1.5.3.2.1				+				
6	Служебные, см.1.5.3.2.2 ³		+			+ ⁴	+		+
7	Грузовые, см.1.5.4.3		+	+ ⁵		+ ^{6,7}	+		
8	Танки для грузов классов 3 и 9, см.1.5.4.1					+		+ ⁸	
9	Грузовые, см.1.5.4.2 ^{6,9}		+ ^{10,11}			+ ⁴	+	+	
10	Машинные категории А ^{2,12,13}		+			+ ⁷	+		
11	Глушители двигателей внутреннего сгорания, утилизационные котлы, дымоходы паровых котлов и инсинераторов, регенераторы газотурбинной установки ¹⁴ и каналы вытяжной вентиляции, указанные в 2.1.10.7.		+				+		
12	Машинные без постоянной вахты, в которых расположены гребные электрические двигатели либо паровые машины или паровые турбины мощностью не менее 375 кВт					+ ⁷	+		
13	Насосные, перечисленные в 1.5.7		+			+ ⁷	+ ¹⁷		
14	Производственные, перечисленные в 1.5.8.1		+			+ ⁷	+		
15	Выходы из машинных помещений, заключенные в шахту				+ ¹⁵				
16	Специальной категории, перечисленные в 1.5.9.		+						
17	Палуба грузовых отсеков газозовов, а также грузовой трубопровод и грузовые коллекторы								
18	Помещения сепараторов и т.п. помещения, оговоренные в 4.2.7 части VII «Механические установки»		+			+ ⁷	+		
19	Продувочные полости крейцкопфных двигателей внутреннего сгорания (см. 2.2.4 части IX «Механизмы»)						+		
20	Район носового и кормового устройства для погрузки-выгрузки на нефтеналивных судах					+			
21	Район стопоров якорных цепей и соединений грузовых шлангов на нефтеналивных судах, приспособленных для швартовки у выносных точечных причалов и имеющих носовое грузовое устройство		+						
22	Коридоры и трапы	+ ¹⁶	+ ¹⁶						

¹ Установка спринклерной системы обязательна только на пассажирских судах (см. 4.2.1.2) и на грузовых при способе II С конструктивной противопожарной защиты. В постах управления — по согласованию с Регистром.

² Для судов из стеклопластика, указанных в гл. 2.9, должна применяться углекислотная система.

³ Фонарные, малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, сжиженных и сжатых газов могут не иметь стационарной системы пожаротушения, если площадь каждой кладовой не превышает 4 м².

⁴ Следует применять систему тушения пеной средней кратности около 100 : 1, кроме ангаров для вертолетов и закрытых гаражей, где следует применять системы тушения пеной кратности около 1000 : 1.

⁵ Водяные завесы применяются в дополнение к системам, указанным в графах 4, 7, 10 в случаях, предусмотренных в 2.1.2.8. ⁶ Для защиты грузовых помещений контейнеровозов не следует применять систему пенотушения. ⁷ Следует применять систему тушения пеной кратности около 1000 : 1. ⁸ На нефтеналивных и комбинированных судах дедвейтом 20000 т и более, а также на судах, очистка грузовых танков которых производится путем мойки сырой нефтью. ⁹ Помещения для сухих грузов по согласованию с Регистром могут не оборудоваться системами пожаротушения (с оформлением при этом Свидетельства об изъятии в соответствии с правилом II-2/53.1.3 Конвенции СОЛАС-74 для судов, подпадающих под действие этой Конвенции) в следующих случаях: на грузовых судах валовой вместимостью менее 2000, не имеющих грузовых помещений с горизонтальным способом погрузки и не приспособленных для перевозки опасных грузов; если трюмы предназначены для перевозки только руды, угля, зерна, невысушенных лесоматериалов, негорючих грузов и грузов с низкой пожарной опасностью; при этом трюмы должны быть оборудованы стальными люковыми закрытиями и эффективными средствами закрытия вентиляционных и других отверстий, ведущих в трюмы. Настоящее исключение не распространяется на пассажирские суда валовой вместимостью 1000 и более. ¹⁰ Только в помещениях для рыбной муки. Применение других систем для этих целей не допускается. ¹¹ Трюмы и твиндеки, приспособленные для перевозки взрывчатых веществ, кроме систем объемного тушения, должны иметь систему водораспыления, кроме грузов подкласса 1.4, группы совместимости S (см. также табл.2.8.2, п.7.3, примечание 1). В районе этих трюмов система должна быть выполнена по кольцевой схеме. Должен быть обеспечен свободный сток воды из твиндека в трюм. ¹² Если в машинном помещении вместе с другими механизмами с паровым приводом предусматривается установка только одного дизель-генератора и дизель-компрессора, такое помещение может не иметь стационарной системы пожаротушения при условии, что район установки топливного оборудования и агрегатов огражден надежными устройствами, исключающими растекание топлива по всему помещению, а около указанных агрегатов предусмотрено тушение от переносного пенного комплекта. ¹³ Если вспомогательный котел или котлы, а также инсинераторы, работающие на жидком топливе, установлены внутри машинного помещения так, что они не отгорожены от этого помещения газонепроницаемыми выгородками и платформами, в таком помещении должна быть установлена одна из указанных систем пожаротушения из расчета необходимости защиты этой системой всего помещения даже в том случае, когда в этом помещении нет никакого другого оборудования или механизмов, работающих на жидком топливе, кроме указанного оборудования. ¹⁴ Установка одной из указанных систем является обязательной для всех судов, перевозящих воспламеняющиеся жидкости, и судов, их обслуживающих; всех судов, перевозящих легковоспламеняющиеся сухие грузы, независимо от валовой вместимости, а также для всех прочих судов, имеющих суммарную мощность главных и вспомогательных механизмов более 740 кВт. ¹⁵ Требуется, если шахта выполнена как конструкция типа А-О без изоляции. Устанавливается снаружи. ¹⁶ Установка спринклерной системы обязательна только на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров. ¹⁷ У органов управления системой углекислотного тушения должно быть вывешено предупреждение, указывающее на то, что ввиду опасности воспламенения из-за разрядов статического электричества система должна применяться лишь для тушения пожаров, а не для целей инертизации.	
---	--

соответственно системы пожаротушения производится применительно к тому помещению, которое представляет наибольшую пожарную опасность, а расчет потребного количества огнетушащего вещества и интенсивности его подачи производится по суммарной площади или по объему (соответственно) всех сообщающихся помещений.

Если защищаемые помещения не сообщаются, расчет необходимого количества огнетушащего вещества должен производиться для наибольшего помещения.

3.1.2.3 Водо- и газонепроницаемые двери могут рассматриваться как закрытия в разделяющей смежные машинные помещения переборке только в том случае, если они являются самозакрывающимися или имеют дистанционный привод и у постов, из которых может быть выпущено огнетушащее вещество, имеется сигнализация о полном закрытии этих дверей. Если такая сигнализация отсутствует, расчет и подвод огнетушащего вещества производятся исходя из необходимости обеспечения средствами пожаротушения суммарного объема (площади) смежных помещений.

3.1.2.4 На многопалубных судах твиндек считается отделенным от другого твиндека или трюма газонепроницаемой палубой только в том случае, если просвет грузового и других люков и отверстий на этой палубе закрыт стальными водо- или газонепроницаемыми люковыми закрытиями и крышками, а места прохода набора через палубу имеют водонепроницаемые заделки. Если такие закрытия и заделки отсутствуют, помещения считаются сообщающимися и расчет количества огнетушащего вещества должен производиться на суммарный объем помещений.

3.1.2.5 Если в помещении, защищаемом системой углекислотного тушения, имеются воздухохранители, вместимость которых по свободному воздуху составляет более 30% объема этого помещения, количество огнетушащего вещества определяется из необходимости защиты расчетного объема защищаемого помещения и избытка свободного объема сжатого воздуха. Такое увеличение количества огнетушащего вещества может не предусматриваться, если обеспечен отвод воздуха за пределы защищаемого помещения от предохранительных клапанов и плавких вставок воздухохранителей.

3.1.2.6 В целях предотвращения чрезмерного давления в помещениях, оборудованных системами объемного пожаротушения, в необходимых случаях должны быть установлены дыхательные клапаны или использованы имеющиеся устройства (например, воздушные трубы или вентиляционные каналы).

3.1.2.7 Помещения для установок жидкого топлива (см. порядковый номер 18 табл. 3.1.2.1), выгороженные внутри машинных отделений, либо могут иметь автономную систему пожаротушения, либо могут защищаться системой пожаротушения машинного отделения.

3.1.2.8 Независимо от стационарной системы, предусмотренной табл. 3.1.2.1, для котельных помещений нефтеналивных судов, в которых в качестве топлива для котлов используются сырая нефть и остатки груза, должен быть предусмотрен 136-литровый пенный огнетушитель в соответствии с 5.1.10 либо эквивалентная ему установка пенотушения, оборудованные стационарно установленными пеногенераторами, обеспечивающими подачу пены к фронту котлов и на поддон под форсунками, клапанами и соединениями. Этот огнетушитель (установка) должен управляться дистанционно извне котельного помещения.

3.1.2.9 Устройство систем должно обеспечивать равномерное поступление огнетушащего вещества во все пространство защищаемого помещения, включая выгороженные в нем участки (например, посты управления, мастерские и т.п. в машинных помещениях).

3.1.2.10 Применение пара в дополнение к требуемому огнетушащему веществу может быть допущено Регистром в каждом конкретном случае, причем паропроизводительность котла или котлов, обеспечивающих подачу пара, должна быть не менее 1,0 кг/ч на каждые 0,75 м³ валового объема наибольшего из защищаемых паром помещений.

3.1.2.11 Если в качестве огнетушащего вещества на судне вырабатывается и применяется иное вещество чем углекислый газ, оно должно быть газообразным продуктом сгорания топлива, в котором содержание кислорода, окиси углерода, коррозионных элементов и каких-либо твердых горючих частиц должно быть сведено к допустимому минимуму.

Если такой газ применяется в качестве огнетушащего вещества в стационарной системе пожаротушения для защиты машинных помещений, система должна обеспечивать защиту, равноценную той, которая обеспечивается стационарной системой, использующей в качестве огнетушащего вещества углекислый газ (см. также 3.9.1.1.1).

3.1.3 Размещение и оборудование станций пожаротушения.

3.1.3.1 Механическое оборудование (например, пеносмесители, резервуары, баллоны или сосуды с огнетушащим веществом или сжатым воздухом, генераторы инертного газа или пены высокой кратности, холодильные установки и т.п.), а также пусковые устройства всех систем пожаротушения, за исключением водопожарной

системы, должны размещаться вне защищаемых помещений на станциях пожаротушения.

Если работа какой-либо системы пожаротушения, за исключением водопожарной системы, связана с действием пожарного водяного насоса или насосов, то такой насос или насосы должны быть установлены за пределами рассматриваемого защищаемого помещения или помещений; при этом работа этого насоса или насосов не должна зависеть от работы оборудования, расположенного в этом помещении.

3.1.3.2 Устройство станций пожаротушения должно отвечать следующим требованиям:

1 все станции пожаротушения, за исключением станций пожаротушения для машинных помещений, должны размещаться на открытых палубах или непосредственно под ними и иметь независимый вход с открытой палубы. При этом размещение станций пожаротушения для машинных помещений без устройства непосредственного выхода на открытую палубу допустимо лишь в том случае, если предусмотрен дистанционный пуск огнетушащего вещества из рулевой рубки или из другого помещения, имеющего непосредственный выход на открытую палубу.

Средства управления стационарной системой пожаротушения должны быть легкодоступными и должны быть сосредоточены в возможно меньшем количестве мест, которые не будут отрезаны при пожаре в защищаемом помещении;

2 устройство станций в нос от таранной переборки не допускается;

3 станции пожаротушения должны быть ограничены стальными непроницаемыми переборками, палубами или выгородками;

4 помещения станций должны иметь тепловою изоляцию и отопление, если для нормальной работы станции требуется поддержание в ней положительной температуры. Температура в станции углекислотного пожаротушения не должна превышать 45°C;

5 для контроля за температурой воздуха в помещении станции должен быть установлен термометр, видимый изнутри и снаружи станции через иллюминатор; при дистанционном контроле предела температуры наличие иллюминатора не требуется;

6 станции пожаротушения для грузовых помещений должны иметь телефонную или иную надежную связь с ЦПП и машинным помещением, если работа станции зависит от оборудования, установленного в машинном помещении;

7 входные двери должны открываться наружу и быть постоянно закрыты на замки, один комплект ключей от которых должен храниться в

закрытых ящиках с остекленными дверцами, расположенными вблизи замков;

8 все клапаны и иные устройства станций должны иметь таблички, четко показывающие, для защиты какого помещения данный клапан или данное устройство предназначается. Кроме того, внутри станции на видном месте должна быть помещена схема системы пожаротушения с указанием пусковых устройств, защищаемых помещений, а также краткая инструкция по вводу системы в действие и ее обслуживанию.

3.1.3.3 На судах валовой вместимостью менее 150, на которых размещение станции пожаротушения вне защищаемого помещения затруднено, а также в отдельных случаях на прочих судах валовой вместимостью менее 500, на которых объем отдельных защищаемых помещений не превышает 100 м³, допускается установка сосудов с огнетушащим веществом внутри защищаемого помещения при условии обязательного снабжения таких станций надежным устройством для немедленного дистанционного пуска системы извне защищаемого помещения; при этом месторасположение приводов дистанционного пуска должно быть четко обозначено и освещено от общесудовой и аварийной сети.

3.1.4 Трубопроводы и арматура.

3.1.4.1 Прокладка трубопроводов должна удовлетворять следующим требованиям:

1 ввод огнетушащего вещества в каждое защищаемое помещение должен осуществляться по отдельному трубопроводу с установкой на нем запорной арматуры на станции пожаротушения.

Настоящее требование не распространяется на системы пенотушения, предназначенные для подачи пены снаружи грузовых танков посредством лафетных и переносных воздушно-пенных стволов или генераторов пены средней кратности;

2 если грузовое помещение, оборудованное трубопроводом системы объемного тушения, периодически используется для размещения в нем пассажиров и специального персонала, то на таком трубопроводе должно быть установлено дополнительное устройство его закрытия, расположенное в станции пожаротушения за клапаном пуска огнетушащего вещества в данное помещение;

3 трубопроводы систем пожаротушения не допускается прокладывать через хранилища жидкого топлива и масла.

Трубопроводы систем пожаротушения, за исключением систем газотушения, не допускается прокладывать через охлаждаемые помещения.

Трубопроводы систем газотушения при прокладке через охлаждаемые помещения должны быть надежно изолированы и обеспечены приспособлениями для спуска конденсата;

.4 прокладка трубопроводов систем газотушения через жилые и служебные помещения, за исключением коридоров, может быть допущена только в том случае, если трубопроводы на всем протяжении внутри этих помещений выполнены без разъемных соединений и испытаны на прочность давлением, требуемым для гидравлического испытания коллекторов на станциях пожаротушения.

При прокладке этих трубопроводов через коридоры жилых и служебных помещений могут применяться разъемные соединения; при этом их число должно быть сведено к минимуму;

.5 конструкция всех систем пожаротушения должна допускать возможность периодической проверки их в действии.

Для систем тушения пожара углекислым газом и порошком вместо проверки в действии огнетушащим веществом достаточно предусмотреть проверку в действии пуском сжатого воздуха.

На трубопроводе, подводящем сжатый воздух к коллектору станции, должен быть установлен невозвратно-запорный клапан;

.6 прокладки, применяемые в соединениях систем пожаротушения, должны быть изготовлены из материалов, стойких к воздействию огнетушащего вещества и морской среды.

3.1.4.2 Для трубопроводов должны применяться стальные трубы.

Как равноценные стальным могут быть применены медные, медно-никелевые или другие биметаллические (с одним из слоев, материалом которого является сталь или медь) трубы.

Стальные трубы должны иметь внутреннее и наружное антикоррозионное покрытие.

Арматура (в том числе спринклеры и распылители) систем пожаротушения должна быть изготовлена из материалов, стойких к воздействию огнетушащего вещества и морской среды.

3.1.5 Пуск систем.

3.1.5.1 Система должна приводиться в действие без дополнительных переключений на станции и быстро и надежно работать в любых условиях эксплуатации судна, в том числе при отрицательных температурах и при пожаре.

3.1.5.2 Должна быть исключена возможность самопроизвольного пуска системы тушения в любых условиях эксплуатации судна, а также от действия качки, тряски и вибрации.

3.1.5.3 Там, где необходимо, устройства должны быть защищены от механических повреждений.

3.1.5.4 Пусковые устройства системы должны быть приспособлены для пломбирования.

3.1.5.5 Независимо от наличия дистанционного пуска система должна допускать управление

вручную непосредственно на станции пожаротушения, а насос — с места его установки.

3.1.5.6 Системы дистанционного пуска (с помощью воздуха, азота, углекислого газа и т.п.) должны иметь два пусковых баллона, каждый из которых должен обеспечивать однократный полный пуск системы пожаротушения.

3.1.5.7 Если в системе дистанционного пуска предусматриваются механические устройства, то управление их арматурой должно осуществляться маховиками или рычагами, имеющими жесткое соединение со штоками или валиками.

3.1.5.8 Автоматический пуск огнетушащего вещества, кроме случаев, оговоренных в [гл. 3.3](#) и [3.6.3](#), не допускается.

Глава 3.2. ВОДОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА

3.2.1 Число и подача пожарных насосов.

3.2.1.1 На каждом судне, кроме упомянутых в [3.2.1.6](#), должны быть предусмотрены пожарные насосы, магистрали, краны и рукава, отвечающие требованиям настоящей главы.

Число стационарных пожарных насосов и минимальное давление в месте расположения любого крана при подаче через краны воды в количестве, определенном по формуле ([3.2.1.5](#)), должны быть не менее указанных в табл. [3.2.1.1](#); при этом длина рукавов должна отвечать требованиям [5.1.4](#), а диаметр насадок стволов — [5.1.5](#).

На судах ограниченного района плавания, не совершающих международных рейсов (кроме пассажирских), валовой вместимостью менее 2000 по особому согласованию с Регистром может быть пересмотрено число насосов, требуемое табл. [3.2.1.1](#).

Таблица 3.2.1.1

Валовая вместимость	Пассажирские суда		Прочие суда	
	Число насосов	Минимальное давление у кранов, МПа	Число насосов	Минимальное давление у кранов, МПа
Менее 500	2	0,31	1	0,20
От 500 до 1000	2	0,31	2	0,26
от 1000 до 4000	2	0,31	2	0,26
От 4000 и 6000	3	0,41	2	0,26
6000 и более	3	0,41	2	0,28

Примечание. В указанном числе насосов не учитывается аварийный пожарный насос, если он устанавливается.

На плавкранах валовой вместимостью менее 2000 допускается установка одного пожарного насоса.

Давление, создаваемое пожарными насосами, должно быть достаточным для обеспечения работы других систем пожаротушения, потребляющих воду (например, для систем водораспыления, пенотушения и т.д.), если их питание предусмотрено от этих же пожарных насосов.

3.2.1.2 На пассажирских судах валовой вместимостью менее 1000 и на всех прочих самоходных судах валовой вместимостью менее 2000 должен быть установлен аварийный пожарный насос подачей не менее $25 \text{ м}^3/\text{ч}$ с независимым приводом от источника энергии. Источник энергии насоса и кингстон должны находиться за пределами машинного помещения, в котором расположены основные пожарные насосы (см. также 3.2.4.2 и 3.2.5.8).

На самоходных судах валовой вместимостью менее 500, кроме пассажирских, наличие аварийного пожарного насоса является предметом специального рассмотрения Регистром. При этом, в качестве такого насоса может быть использована мотопомпа, отвечающая требованиям 5.1.17.

3.2.1.3 На грузовых судах валовой вместимостью 2000 и более, если пожар в любом одном отсеке может вывести из строя все пожарные насосы, должен быть установлен стационарный аварийный пожарный насос с независимым приводом, отвечающий требованиям 3.2.4.

3.2.1.4 Аварийный пожарный насос может не устанавливаться, если пожарные насосы и источники энергии для их привода размещены в разных отсеках, имеющих не более одной смежной стальной палубы или переборки, с таким расчетом, что при пожаре в одном из отсеков насосы, расположенные в другом (других) отсеке (отсеках), будут обеспечивать подачу воды в пожарную магистраль.

3.2.1.5 Суммарная подача стационарных пожарных насосов, кроме аварийного (если он имеется), при давлении у любого крана не менее указанного в табл. 3.2.1.1 должна обеспечивать подачу воды через ручные пожарные стволы в количестве, в $\text{м}^3/\text{ч}$, не менее

$$Q = km^2, \quad (3.2.1.5)$$

где $m = 1,68 \sqrt{L(B+D)} + 25$
 L — длина судна (см. 1.1.3 части II «Корпус»).
 На грунтоотвозных судах исключается длина грунтового трюма при отсутствии в нем цистерн с запасами топлива и масла, м;
 B — ширина судна наибольшая, м;
 D — высота борта до палубы переборок на миделе, м;
 k — коэффициент, равный:
 0,016 — для пассажирских судов с индексом деления на отсеки R , равным 0,5 и более;
 0,012 — для пассажирских судов с индексом деления на отсеки R менее 0,5;
 0,008 — для всех остальных судов;
 R — индекс деления на отсеки, определяемый в соответствии с гл. 2.3 части V «Деление на отсеки».

Для катамаранов и подобных им судов суммарная подача пожарных насосов должна определяться как удвоенная величина подачи для одного корпуса

3.2.1.6 Стационарная водопожарная система может не устанавливаться на судах с экипажем менее 3 чел.

3.2.1.7 На всех судах, за исключением пассажирских, общая подача пожарных насосов может не превышать $180 \text{ м}^3/\text{ч}$, если из условия обеспечения одновременной работы других систем, потребляющих воду, не требуется большая подача.

3.2.1.8 Подача, напор и число пожарных насосов для плавучих доков должны выбираться по наибольшему грузовому судну, которое может принять док, исходя из потребности в воде водопожарной системы.

На неавтономных плавучих доках, получающих воду для водопожарной системы с берега, аварийный пожарный насос может не устанавливаться.

3.2.1.9 При определении суммарной подачи пожарных насосов не принимается в расчет подача стационарных насосов, установленных на нефтеналивных судах в носовой части, и аварийного насоса.

3.2.1.10 Каждый стационарный пожарный насос должен быть рассчитан на подачу не менее двух струй воды при наибольшем диаметре насадок стволов, принятом для данного судна.

3.2.1.11 Каждый стационарный пожарный насос, кроме аварийного, должен иметь подачу не менее 80% общей требуемой подачи, деленной на требуемое число пожарных насосов, но не менее $25 \text{ м}^3/\text{ч}$.

3.2.1.12 Если на судне предусматриваются другие системы пожаротушения, потребляющие воду от стационарных пожарных насосов, подача этих насосов должна быть достаточной для обеспечения работы водопожарной системы с подачей не менее 50%, определенной по формуле (3.2.1.5), и параллельной работы одной из других систем, потребляющих наибольшее количество воды. В данном случае количество воды для водопожарной системы должно быть достаточным для подачи не менее двух струй самыми большими насадками, применяемыми на судне, однако более шести струй, а для грузовых судов более $90 \text{ м}^3/\text{ч}$ не требуется. При этом необходимо учесть возможное увеличение расходы воды через каждый кран, вызванное повышением давления в трубопроводах, требуемым для работы других систем пожаротушения, а также требование 3.2.1.9.

Количество воды для систем пожаротушения, кроме водопожарной, должно определяться согласно требованиям 3.3.2.2, 3.4.2, 3.5.2 (в пределах

одной главной вертикальной противопожарной зоны), 3.6.5 и гл. 3.7.

3.2.2 Размещение пожарных насосов.

3.2.2.1 На пассажирских судах валовой вместимостью 1000 и более приемные кингстоны, пожарные насосы и источники энергии для их питания должны быть расположены таким образом, чтобы возникший в одном водонепроницаемом отсеке пожар не привел к одновременному выходу из строя всех пожарных насосов.

3.2.2.2 На катамаранах и подобных им судах, для которых в соответствии с табл.3.2.1.1 требуется не менее двух насосов, в каждом корпусе рекомендуется установить по одному из них.

При этом должна обеспечиваться подача воды каждым из насосов в водопожарную магистраль любого корпуса судна.

3.2.3 Основные требования к пожарным насосам.

3.2.3.1 На всех самоходных судах стационарные пожарные насосы, как правило, должны иметь независимый механический привод.

На грузовых судах валовой вместимостью от 300 до 1000 один из насосов должен иметь независимый привод.

На грузовых судах валовой вместимостью менее 300, имеющих мощность главных двигателей менее 220 кВт, и на пассажирских судах валовой вместимостью менее 150, имеющих мощность главных двигателей менее 220 кВт, а также на СДПП допускается использование пожарных насосов с приводом от главного двигателя, при условии, что конструкция комплекса «двигатель-валопровод-винт» обеспечивает действие пожарного насоса, если судно не на ходу.

По согласованию с Регистром для указанных судов может быть допущена клиноременная передача от главного двигателя к насосу, надежно обеспечивающая передачу крутящего момента при разрыве одного из ремней.

3.2.3.2 Стационарные пожарные насосы, включая аварийный, могут быть приспособлены для других судовых надобностей при условии, что на судне предусмотрено не менее двух насосов с независимым приводом, один из которых находится в постоянной готовности к немедленному вводу в действие по прямому назначению.

Если в соответствии с табл. 3.2.1.1 устанавливается один пожарный насос, допускается его использование для других надобностей, но только с кратковременным потреблением воды (например, для обмывки палуб и клюзов и т.п.); для плавкранов без каких-либо ограничений.

Допускается использование пожарного насоса для аварийного осушения машинных помещений.

3.2.3.3 В качестве стационарных пожарных насосов на грузовых судах валовой вместимостью 500 и более могут использоваться насосы систем осушительных, балластных, охлаждения скруббера (см. 3.9.3.1), если их подача и напор соответствуют расчетным; при этом они также должны удовлетворять требованиям 3.2.3.2 и 3.2.3.4.

3.2.3.4 Насосы и трубопроводы, предназначенные для пожарных целей, не должны использоваться для перекачки нефтепродуктов, масла или других воспламеняющихся жидкостей, а также в качестве балластных насосов для цистерн, попеременно заполняемых топливом и балластом.

3.2.3.5 Пожарные насосы на напорной части должны быть снабжены манометром.

Насосы, которые могут создать в пожарной магистрали давление выше допустимого, должны быть снабжены предохранительными клапанами, отрегулированными на давление, превышающее рабочее давление в пожарной магистрали не более чем на 10%, и имеющими отвод воды во всасывающую магистраль.

3.2.3.6 Стационарные пожарные насосы и их кингстоны должны быть установлены ниже ватерлинии судна порожнем.

Установка стационарного аварийного насоса должна производиться в соответствии с 3.2.4.

Пожарные насосы, расположенные вне машинных помещений категории А, должны иметь самостоятельный кингстон в каждом из отсеков, в которых они установлены.

3.2.3.7 Все пожарные насосы, включая аварийный, должны располагаться в помещениях с положительной температурой

3.2.3.8 На пассажирских судах валовой вместимостью 1000 и более и на всех пассажирских судах с периодическим безвахтенным обслуживанием помещений, где расположены пожарные насосы, водопожарная система должна постоянно находиться под давлением, обеспечивая немедленную подачу воды через один из кранов, расположенных внутри помещений и должна быть оборудована насосом, автоматически включающимся при падении давления.

3.2.3.9 На грузовых судах с периодическим безвахтенным обслуживанием помещений, где расположены пожарные насосы, или когда вахту несет только один человек, должен быть предусмотрен дистанционный пуск одного из насосов с ходового мостика и из района, где имеется постоянная вахта на стоянке и подача воды в магистраль без дополнительного открытия клапанов в помещении насосов. В месте дистанционного пуска насоса должен быть установлен указатель давления воды в магистрали.

Устройство дистанционного пуска может не предусматриваться, если водопожарная магистраль находится под давлением в соответствии с 3.2.3.8.

3.2.4 Стационарный аварийный пожарный насос.

3.2.4.1 В качестве привода аварийного насоса может использоваться двигатель с воспламенением от сжатия, газотурбинный или электродвигатель, получающий питание от аварийного источника энергии.

3.2.4.2 Насос, источники энергии для его привода и приемные кингстоны должны быть расположены таким образом, чтобы они не вышли из строя при возникновении пожара в помещениях, где расположены основные пожарные насосы.

При невозможности установки кингстона вне машинных помещений для управления им должен быть предусмотрен механический привод с места установки или пуска насоса.

3.2.4.3 Если насос устанавливается выше наиболее низкой ватерлинии, возможной в условиях эксплуатации судна, должны быть предусмотрены надежные самовсасывающие устройства.

Общая высота всасывания и чистая положительная высота всасывания насоса должны быть такими, чтобы при всех условиях крена, дифферента, бортовой и килевой качки, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации, было обеспечено выполнение требований 3.2.4.6.

3.2.4.4 Конструкции, ограничивающие помещение, в котором находится пожарный насос, должны отвечать требованиям табл. 2.3.3-1 и 2.3.3-2 для постов управления. Помещение, в котором находится пожарный насос, не должно примыкать к границам машинных помещений категорий А или к тем помещениям, в которых находятся основные пожарные насосы. Там, где вышеуказанное практически невозможно, общая переборка между этими двумя помещениями должна отвечать требованиям табл. 2.3.3-1 для постов управления.

Не допускается наличие доступа из машинного помещения непосредственно в помещение аварийного пожарного насоса и его источника энергии. В случаях, когда это практически невозможно, может быть допущено такое расположение, при котором доступ осуществляется через тамбур, обе двери которого являются самозакрывающимися, либо через водонепроницаемую дверь, управление которой возможно из помещения, удаленного от машинного помещения и помещения аварийного пожарного насоса, и которое не будет отрезано при пожаре в этих помещениях. В таких случаях должен быть предусмотрен второй доступ в помещение аварийного насоса и его источника энергии.

Указанные двери не должны иметь устройств, удерживающих их в открытом положении.

3.2.4.5 Для привода насоса в его помещении должна быть предусмотрена расходная топливная цистерна вместимостью, достаточной для работы насоса в течение не менее 3 ч.

За пределами помещения основных пожарных насосов должны иметься запасы топлива для работы насоса дополнительно в течение 15 ч. Двигатель насоса должен запускаться вручную или от стартерного устройства, обеспечивающего не менее шести пусков в течение 30 мин и не менее двух в течение первых 10 мин. При мощности двигателя более 15 кВт должно предусматриваться независимое стартерное устройство.

3.2.4.6 Подача аварийного насоса должна быть достаточной для обеспечения одновременной работы двух ручных стволов с наибольшим диаметром насадки, принятой для данного судна, при давлении, соответствующем требованиям табл. 3.2.1.1, и должна быть не менее 40% общей требуемой подачи пожарных насосов, но не менее 25 м³/ч.

3.2.4.7 Если аварийный насос предполагается использовать также для других систем водо- или пенотушения, его подача должна быть увеличена для обеспечения одновременной работы любой другой системы, потребляющей наибольшее количество воды.

3.2.5 Трубопроводы.

3.2.5.1 Диаметр пожарной магистрали и ее отрошков должен быть достаточным для эффективного распределения воды при максимально требуемой подаче двух одновременно работающих пожарных насосов. На грузовых судах достаточно, чтобы их диаметр обеспечивал подачу только 140 м³/ч.

На судах валовой вместимостью 500 и более и плавкаранах (см. 3.2.5.6) трубопроводы водопожарной системы должны быть рассчитаны на рабочее давление не менее 1 МПа.

3.2.5.2 Трубопроводы водопожарной системы, выходящие на открытые палубы или в неотапливаемые помещения, для предотвращения замерзания должны оборудоваться запорной арматурой, устанавливаемой в неотапливаемых помещениях, и устройствами для спуска воды.

3.2.5.3 У каждого пожарного насоса на приемной и напорной трубах должны быть установлены запорные клапаны.

На приемных трубах допускается установка клинкетов.

На судах валовой вместимостью 500 и более клапаны на напорных трубах насосов должны быть невозвратно-запорного типа.

3.2.5.4 На нефтеналивных судах водопожарная система должна удовлетворять следующим дополнительным требованиям:

.1 на магистральном трубопроводе перед выходом из кормовой надстройки и в легкодоступных местах на палубе грузовых танков приблизительно через каждые 30 м длины открытой палубы должны быть установлены отсечные клапаны; каждый клапан на открытой палубе должен быть снабжен табличкой с надписью о том, что в обычных условиях эксплуатации клапан должен быть постоянно открыт;

.2 перед каждым отсечным клапаном на магистрали должны быть установлены сдвоенные пожарные краны диаметром около 70 мм с таким расчетом, чтобы расстояние между сдвоенными кранами по длине судна было равномерным и обеспечивало выполнение требования 3.2.6.2;

.3 перед отсечным клапаном в надстройке юта должно быть сделано по одному отводу от водопожарной магистрали, выведенному на носовую часть палубы юта с каждого борта; при этом диаметр каждого отвода должен быть достаточным для одновременной подачи воды через два рукава, подсоединяемые к двум кранам, установленным на конце каждого отвода; на судах валовой вместимостью 1000 и более каждый кран должен иметь диаметр около 70 мм, а на судах меньшей валовой вместимости — около 50 мм.

Если пожарные насосы располагаются в нос от грузовых танков, аналогичные два отвода такого же диаметра, как указано выше, должны быть сделаны от магистрали и на кормовой части палубы надстройки бака; при этом на магистрали в пределах надстройки после отводов должен быть установлен отсечный клапан.

3.2.5.5 Если перевозимый на железнодорожных паромовых транспортах транспорт расположен в четыре ряда и более, трубопровод водопожарной системы должен быть выполнен таким образом, чтобы на нем можно было установить краны диаметром около 70 мм по бортам и на междупутьях.

На катамаранах и подобных им судах каждый корпус судна должен быть оборудован водопожарной магистралью с кранами, рукавами и стволами.

3.2.5.6 На всех судах валовой вместимостью 500 и более и плавкранах на открытой палубе с каждого борта водопожарная магистраль должна иметь средства для подключения международно-го берегового соединения (см. 5.1.18).

3.2.5.7 Если на пассажирских судах предусматривается установка двух пожарных насосов и более, водопожарная магистраль в районе надстроек должна выполняться по кольцевой схеме с установкой разобщительных клапанов, обеспечивающих работоспособность системы при отключении отдельных участков кольцевой магистрали

и прокладываться не ниже палубы переборок.

3.2.5.8 Для отключения участка трубопровода, расположенного в машинном помещении, в котором находятся пожарный насос или насосы, от основной магистрали, в легкодоступном месте за пределами этого помещения должны предусматриваться разобщительные клапаны.

Расположение пожарной магистрали должно быть таким, чтобы при закрытых разобщительных клапанах вода от пожарного насоса, расположенного за пределами машинного помещения, могла подаваться через трубопроводы, проложенные в обход этого помещения, ко всем пожарным кранам, кроме расположенных в указанном машинном помещении.

Для аварийного пожарного насоса допускается прокладка коротких участков напорного и всасывающего трубопроводов через машинные помещения, если их прокладка в обход помещения практически невозможна, и при условии, что для обеспечения целостности пожарной магистрали такие трубопроводы будут заключены в прочный стальной кожух.

3.2.6 Пожарные краны.

3.2.6.1 Каждый пожарный кран должен быть оборудован запорным клапаном и стандартной соединительной головкой быстросмыкающегося типа. Краны, установленные на открытых палубах, также должны быть снабжены быстросмыкающейся головкой-заглушкой либо равноценным устройством.

3.2.6.2 Количество и размещение пожарных кранов должны быть такими, чтобы по меньшей мере две струи воды от разных кранов, одна из которых подается по рукаву стандартной длины, указанной в 5.1.4.1, доставали до любой части судна, обычно доступной для пассажиров и экипажа во время плавания, и до любой части любого порожнего грузового помещения, грузового помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки или помещения специальной категории, причем в последнем случае до любой части такого помещения должны доставать две струи, подаваемые по рукавам стандартной длины.

На открытых палубах для контейнеров подача двух струй воды должна производиться на каждую доступную вертикальную сторону контейнера рукавами стандартной длины.

На судах, где помещения разделены водонепроницаемыми или противопожарными переборками, ограничивающими главные вертикальные зоны, указанные требования должны удовлетворяться также в том случае, когда двери в них будут закрыты.

При наличии на судне вертолетной площадки и ангара число и расположение кранов должны обеспечивать подачу трех струй воды в любую

часть ангара и двух струй в любую часть площадки.

3.2.6.3 Пожарные краны не должны быть удалены друг от друга более чем на 20 м для внутренних помещений и более чем на 40 м для открытых палуб.

3.2.6.4 Не допускается размещать пожарные краны в конце тупиковых коридоров, в специальных электрических помещениях, а также в закрытых и редко посещаемых помещениях.

3.2.6.5 На судах, перевозящих палубные грузы, пожарные краны должны быть защищены от возможного повреждения их грузом.

3.2.6.6 У каждого пожарного насоса на напорном трубопроводе непосредственно между насосом и запорным клапаном должен быть установлен пожарный кран.

3.2.6.7 В машинном помещении категории А должно быть предусмотрено не менее двух пожарных кранов; расположенных у противоположных бортов; при этом на судах валовой вместимостью менее 500 в качестве одного из таких кранов допускается использовать кран, установленный непосредственно у пожарного насоса.

В машинных помещениях категории А судов валовой вместимостью менее 150 при наличии крана, установленного непосредственно у пожарного насоса, другие краны могут не устанавливаться.

3.2.6.8 На всех судах должен быть установлен пожарный кран в носовой части туннелей гребных валов.

3.2.6.9 Все пожарные краны должны быть окрашены в красный цвет.

3.2.6.10 На пассажирских судах в туннеле гребного вала, являющемся одним из путей эвакуации, вблизи машинного помещения категории А должно быть установлено два пожарных крана.

Если одним из путей эвакуации является другое помещение, два пожарных крана должны быть установлены в нем у входа в машинное помещение категории А; при этом выполнение указаний 3.2.6.8 не требуется.

Глава 3.3. СПРИНКЛЕРНАЯ СИСТЕМА¹

3.3.1 Общие указания.

3.3.1.1 Трубы системы должны быть постоянно заполнены водой, за исключением небольших наружных секций, которые могут не заполняться, если Регистр считает это необходимой мерой

предосторожности. Любые части системы, которые при эксплуатации могут подвергаться воздействию низких температур, должны быть соответствующим образом защищены от замерзания.

3.3.1.2 Спринклерная система должна автоматически включаться при повышении температуры в защищаемом помещении до значений, указанных в 3.3.4.2.

3.3.1.3 Водопитающие устройства каждой спринклерной системы должны быть оборудованы пневмогидравлической цистерной, контрольно-сигнальными клапанами, автоматически включающимися насосом и воздушным компрессором с баллоном, обеспечивающими поддержание рабочего давления в системе и немедленную подачу воды к вскрывающимся спринклерам.

3.3.1.4 Воздушный баллон, компрессор, насос и трубопроводы спринклерной системы, за исключением трубопровода, соединяющего спринклерную систему с водопожарной, должны быть независимыми от других систем.

3.3.1.5 Спринклерный насос и пневмогидравлическая цистерна должны быть размещены вне защищаемых помещений на достаточном расстоянии от машинных помещений категории А. ЦПП должен быть оборудован манометром.

3.3.1.6 Спринклерные системы, расчетные параметры которых отличаются от приведенных в настоящей главе, в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

3.3.2 Насосы спринклерных систем.

3.3.2.1 Насос должен автоматически включаться при падении давления в системе и обеспечивать подачу воды до того, как будет израсходован весь запас воды в пневмогидравлической цистерне.

Должны быть предусмотрены средства для проверки автоматического включения насоса при падении давления.

3.3.2.2 Насос и система трубопроводов должны обеспечивать поддержание рабочего давления спринклера на уровне наиболее высоко расположенного спринклера с таким расчетом, чтобы обеспечить расход воды, достаточный для одновременного покрытия площади не менее 280 м² при норме, указанной в 3.3.4.1.

3.3.2.3 На напорной стороне насоса должен быть установлен пробный клапан с отливной трубой с открытым концом. Площадь сечения клапана и трубы должна быть достаточной для пропуска воды в количестве, равном подаче насоса при давлении, указанном в 3.3.2.2.

3.3.2.4 Насос должен иметь кингстон, расположенный, как правило, в помещении для насоса.

3.3.2.5 Должно быть предусмотрено соединение главного питающего трубопровода с магистралью водопожарной системы судна. На сое-

¹ См. также резолюцию ИМО А.800(19) «Пересмотренное Руководство по одобрению спринклерных систем, равноценных системам, приведенным в правиле 12 главы II-2 Конвенции СОЛАС».

динительном трубопроводе должен быть установлен запираемый на замок невозвратно-запорный клапан.

3.3.2.6 Насос должен приводиться в действие не менее чем от двух источников энергии. Если этими источниками питания является электроэнергия, то привод этого насоса должен отвечать требованиям разд. 19 части XI «Электрическое оборудование».

Одним из источников питания насоса может быть двигатель внутреннего сгорания, расположенный так, чтобы пожар в защищаемом помещении не влиял на подачу воздуха к нему.

3.3.3 Пневмогидравлическая цистерна.

3.3.3.1 Пневмогидравлическая цистерна должна быть оборудована следующими приборами и устройствами:

1 устройством для автоматического поддержания давления;

2 устройством для контроля за уровнем воды и сигнализацией, выведенной к месту постоянной вахты в машинном помещении категории А и предупреждающей о снижении уровня воды и давления в цистерне ниже нормального;

3 предохранительным клапаном;

4 манометром.

3.3.3.2 В пневмогидравлической цистерне должен находиться постоянный запас пресной воды, по объему равный подаче спринклерного насоса за 1 мин.

Вместимость цистерны должна составлять не менее удвоенного запаса воды, указанного выше.

В цистерне должно поддерживаться такое давление воздуха, чтобы после израсходования полного запаса пресной воды давление в ней было не менее рабочего давления спринклера плюс гидростатическое давление от днища цистерны до наиболее высоко расположенного спринклера.

Должны быть предусмотрены средства для пополнения запаса сжатого воздуха и пресной воды, а также устройства, предотвращающие попадание заборной воды в цистерну.

3.3.3.3 Пневмогидравлические цистерны должны удовлетворять требованиям к сосудам под давлением, изложенным в части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

3.3.4 Спринклеры.

3.3.4.1 Спринклеры должны устанавливаться в верхней части защищаемого помещения и располагаться на таком расстоянии друг от друга, при котором обеспечивается средний расход воды не менее 5 л/мин на 1 м² площади защищаемого помещения.

Указанная норма может быть пересмотрена Регистром в зависимости от конструктивных особенностей защищаемого помещения.

3.3.4.2 Спринклеры в жилых и служебных помещениях должны срабатывать в интервале температур 68 — 79°C, за исключением спринклеров в сушильных и камбузных помещениях, где температура срабатывания может быть увеличена до уровня, превышающего температуру у подволока не более чем на 30°C.

3.3.5 Контрольно-сигнальное устройство.

3.3.5.1 Контрольно-сигнальное устройство должно устанавливаться на питающем трубопроводе каждой секции спринклерной системы и обеспечивать:

1 подачу воды от источников водопитания при вскрытии любого из спринклеров, установленных в секции;

2 подачу светового и звукового сигналов тревоги при вскрытии любого спринклера в секции. Сигнал должен одновременно подаваться непосредственно у места установки контрольно-сигнального клапана, в ЦПП и в машинном отделении в месте несения постоянной вахты и должен указывать секцию, в которой произошло вскрытие спринклера. Такая система сигнализации должна указывать также на возникновение неисправности в самой системе;

3 возможность проверки работы системы через специальный пробный клапан площадью сечения, равной площади сечения спринклера.

Пробный клапан должен располагаться около запорного клапана каждой секции.

3.3.5.2 Контрольно-сигнальное устройство должно устанавливаться за пределами защищаемых помещений в специальных металлических выгородках или шкафах.

Места установки контрольно-сигнальных устройств должны быть легкодоступны, освещены и закрыты остекленной дверцей, позволяющей вести наблюдение за состоянием всех частей контрольно-сигнальных устройств и особенно за показаниями манометров.

У каждого контрольно-сигнального устройства должны быть вывешены перечень или схема с указанием защищаемых помещений и расположения секции по отношению к другим секциям, а также инструкции по проверке и техническому обслуживанию системы.

3.3.5.3 Одно из контрольно-сигнальных устройств должно иметь переключатели, позволяющие проверить срабатывание сигнала тревоги и действие индикаторов каждой секции спринклеров.

3.3.6 Трубопроводы.

3.3.6.1 Спринклерные системы должны быть разделены на секции. В одной секции допускается установка не более 200 спринклеров. Размещение одной секции в разных главных вертикальных

противопожарных зонах не допускается. Одна секция должна обслуживать не более двух палуб.

3.3.6.2 Для каждой секции должны быть предусмотрены устройства для продувки трубопроводов сжатым воздухом и промывки пресной водой.

3.3.6.3 Должна быть предусмотрена возможность отсоединения каждой секции с помощью только одного запорного клапана, после которого должен быть установлен манометр.

Запорный клапан должен устанавливаться до контрольно-сигнального устройства и находиться вместе с ним в выгородках, указанных в 3.3.5.2.

Запорный клапан каждой секции должен быть легкодоступным, а его местоположение должно быть четко и постоянно обозначено.

Должны быть приняты меры, не позволяющие неуполномоченным лицам управлять запорными клапанами.

3.3.6.4 На приемных трубах насосов, питающих спринклерную систему, должны быть установлены фильтры, исключающие засорение системы и спринклеров.

3.3.6.5 Диаметры трубопроводов спринклерной системы должны обеспечивать работу спринклеров при давлении и расходе воды, указанных в 3.3.2.2 и 3.3.4.1.

3.3.6.6 На трубопроводах спринклерной системы должны быть установлены невозвратно-запорные клапаны, исключающие попадание забортной воды в пневмогидравлическую цистерну и утечку воды из цистерны и системы.

Глава 3.4. СИСТЕМА ВОДОРАСПЫЛЕНИЯ

3.4.1 Система водораспыления в помещениях специальной категории, а также в машинных помещениях категории А прочих судов и насосных помещений, указанных в 1.5.7, должна питаться от независимого насоса, автоматически включающегося при падении давления в системе, и от водопожарной магистрали. На соединительном трубопроводе с водопожарной магистралью должен быть установлен невозвратно-запорный клапан.

В других защищаемых помещениях допускается питание системы только от водопожарной магистрали.

Если применяется система водораспыления высокого давления, необходимость резервного питания таких систем в каждом случае устанавливается по согласованию с Регистром.

3.4.2 Подача и напор автоматически включающегося насоса должны определяться исходя из характеристик и числа распылителей одобрен-

ного типа, установленных в наибольшем защищаемом помещении, и интенсивности подачи воды, которая должна быть не менее:

.1 5 л/мин на 1 м² площади, по которой может разлиться топливо, или площади грузового помещения;

.2 1,5 л/мин на 1 м² площади наибольшего горизонтального сечения трюма для рыбной муки.

В грузовых, производственных и специальных помещениях, в которых система может быть разделена на секции, указанный насос должен обеспечивать работу двух секций суммарной длиной не менее 40 м.

3.4.3 В помещениях специальной категории, а также в машинных помещениях категории А прочих судов и насосных помещений, указанных в 1.5.7, система водораспыления должна быть постоянно заполнена водой и находиться под давлением до распределительных клапанов на трубопроводах.

3.4.4 На приемной трубе насоса, питающего систему, и на соединительном трубопроводе с водопожарной магистралью должны быть установлены фильтры, исключающие засорение системы и распылителей.

3.4.5 Распределительные клапаны должны располагаться в легкодоступных местах вне защищаемого помещения.

В защищаемых помещениях с постоянным пребыванием людей должно быть предусмотрено дистанционное управление распределительными клапанами из этих помещений.

3.4.6 Распылители в защищаемых помещениях должны быть размещены в следующих местах:

.1 под подволокой помещения;

.2 в шахтах машинных помещений категории А;

.3 над оборудованием и механизмами, работа которых связана с использованием жидкого топлива или других воспламеняющихся жидкостей;

.4 над поверхностями, по которым может растекаться жидкое топливо или воспламеняющиеся жидкости;

.5 над штабелями мешков с рыбной мукой.

Распылители в защищаемом помещении должны быть расположены таким образом, чтобы зона действия любого распылителя перекрывала зоны действия смежных распылителей.

3.4.7 Должно быть обеспечено поступление воды под необходимым давлением одновременно во все секции системы в любом из защищаемых системой помещений, причем насос и средство его управления должны быть расположены вне указанных помещений.

Насос может иметь привод от независимого двигателя внутреннего сгорания, расположенного так, чтобы пожар в защищаемом помещении не влиял на подачу воздуха к нему. Если насос имеет

электрический привод от аварийного генератора, то такой генератор должен соответствовать требованиям разд. 9 части XI «Электрическое оборудование».

Глава 3.5. СИСТЕМА ВОДЯНЫХ ЗАВЕС

3.5.1 Система водяных завес в настоящих Правилах предусматривается:

.1 на судах, которые предназначены для специальных целей и на которых по особому согласованию с Регистром в соответствии с 2.2.1.2 вместо конструкций типа А допускаются водяные завесы;

.2 для защиты проемов в соответствии с 2.1.3.7.

3.5.2 Питание водой системы водяных завес должно осуществляться от водопожарной магистрали. Расчетная подача насосов, обслуживающих систему водяных завес, должна приниматься из расчета не менее 70 л/мин на 1 м длины завесы.

3.5.3 Завесы для защиты проемов дверей должны быть расположены и управляться со стороны коридора.

Глава 3.6. СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОРОШЕНИЯ

3.6.1 Система водяного орошения в настоящих Правилах предусматривается для орошения:

.1 стеллажей кюйт-камер (см. 2.1.7.16 и табл. 3.1.2.1);

.2 шахт выходов из машинных помещений (см. 2.1.4.5).

3.6.2 Питание водой системы водяного орошения должно производиться от водопожарной магистрали. Насосы и источники энергии для их работы должны располагаться вне защищаемого помещения.

Питание системы орошения выходов из машинных помещений должно производиться от насоса, расположенного вне машинных помещений. Рекомендуется предусматривать ее дополнительное питание от гидрофоров забортной воды.

3.6.3 Пуск системы должен производиться извне защищаемого помещения.

Рекомендуется установка систем автоматического действия, включающихся в работу при недопустимом повышении температуры в помещении.

3.6.4 Системы орошения кюйт-камер и водораспыления грузовых помещений, приспособленных для перевозки взрывчатых веществ, могут использоваться для их затопления в экстренных случаях.

3.6.5 Подача насосов, обслуживающих систему, должна быть достаточной для обеспечения следующей интенсивности подачи воды:

.1 для орошения стеллажей кюйт-камер — 24 л/мин на 1 м² полной площади пола кюйт-камеры;

.2 для орошения выходов из машинных помещений — 30 л/мин на 1 м горизонтального периметра орошаемой поверхности при высоте поверхности не более 5 м. Если высота поверхности более 5 м, на каждые следующие 5 м высоты должен устанавливаться следующий ярус распылителей, обеспечивающих подачу воды по указанной норме в дополнение к потреблению воды нижерасположенными ярусами распылителей.

Глава 3.7. СИСТЕМА ПЕНОТУШЕНИЯ

3.7.1 Общие указания.

3.7.1.1 Системы пенотушения могут вырабатывать в качестве огнетушащего вещества воздушно-механическую пену следующих видов в зависимости от кратности пенообразования:

низкой кратности — около 10 : 1,

средней кратности — между 50 : 1 и 150 : 1,

высокой кратности — около 1000 : 1.

В системах пенотушения могут применяться установки, вырабатывающие отдельно, но подающие одновременно пену низкой и средней кратности (комбинированную пену).

3.7.1.2 Должны применяться пенообразователи одобренного Регистром типа (см. 1.3.3.1).

Пенообразователь для получения пены низкой и средней кратности должен работать на пресной и морской воде.

3.7.1.3 Производительность системы пенотушения и количество пенообразователя должны рассчитываться в зависимости от кратности пенообразования, интенсивности подачи раствора и продолжительности работы системы, указанных в табл. 3.7.1.3 и п.3.7.2.1.

3.7.1.4 Цистерны для хранения пенообразующей жидкости (пенообразователя) должны быть оборудованы устройствами для наполнения и спуска жидкости, устройством для контроля за уровнем жидкости и горловиной для очистки и осмотра. Вместимость цистерн должна быть рассчитана на хранение всего запаса пенообразователя.

Если при работе системы в цистернах не должно создаваться избыточное давление, между такими цистернами и магистральным трубопроводом следует предусмотреть невозвратные клапаны.

Если в системе тушения высократной пеной применен пенообразователь, работающий на пресной воде, ее запас не менее чем для однократного заполнения защищаемого помещения должен

находиться в цистерне на станции. Остальная вода может подаваться из судовых запасов. Устройства (насосы, арматура и т.п.), обеспечивающие подпитку цистерны пресной воды, должны находиться вне защищаемого помещения, питаться от аварийного дизель-генератора и иметь подачу, достаточную для непрерывной работы системы согласно требованиям табл. 3.7.1.3.

3.7.1.5 Смесители для получения водного раствора пенообразователя требуемой концентрации должны быть одобренного типа. Смесители должны обеспечивать одновременно работающие лафетные стволы и/или пеногенераторы

3.7.1.6 Главный пост управления системой должен находиться в станции пожаротушения, расположенной вне грузовой зоны, вблизи жилых помещений, быть легкодоступным и обеспечивать управление системой. На магистральном трубопроводе в станции пожаротушения на максимальном удалении от смесителей должно быть предусмотрено устройство отбора проб для определения процентного содержания пенообразователя в растворе.

Кроме того, в станции пожаротушения на трубопроводе питания системы водой должен быть установлен манометр.

3.7.1.7 По особому согласованию с Регистром допускается применение на судне общей палубной магистрали для систем пенотушения и водопожарной.

3.7.2 Стационарная палубная система.

3.7.2.1 Кратность вырабатываемой системой пены, как правило, должна быть не больше 12:1. Если система фактически производит пену низкой кратности, несколько большей чем 12:1, количество пенообразователя рассчитывается как для системы с кратностью 12:1. Если система производит пену кратностью несколько меньшей чем 12:1, количество пенообразователя должно быть пропорционально увеличено.

При применении пены средней кратности количество пенообразователя должно быть не менее расчетного и достаточным для работы в течение 10 мин расчетного числа пеногенераторов и одного установленного лафетного ствола.

3.7.2.2 Пена должна подаваться с помощью лафетных стволов и переносных пеногенераторов или ручных воздушно-пенных стволов (см. 5.1.6 и 5.1.19) на всю площадь палубы грузовых танков, а также в любой грузовой танк, палуба которого была вскрыта.

3.7.2.3 Каждый лафетный ствол должен обеспечивать подачу раствора пенообразователя с интенсивностью не менее 50% указанной в сносках 1.1 и 1.2 табл. 3.7.1.3.

На судах дедвейтом менее 4000 т могут устанавливаться лишь переносные пеногенераторы или ручные воздушно-пенные стволы. Однако в этом случае производительность каждого пеногенератора по 5.1.19 или ручного ствола по 5.1.6.1 должна обеспечивать подачу раствора пенообразователя с интенсивностью не менее 25% указанной в сносках 1.1 и 1.2 табл. 3.7.1.3.

3.7.2.4 Число и расположение лафетных стволов должны обеспечивать выполнение требований 3.7.2.2, 3.7.2.6 и 3.7.2.8. Подача любого лафетного ствола по раствору должна быть не менее указанной в сноске 1.3 табл. 3.7.1.3.

3.7.2.5 Лафетный ствол рекомендуется снабдить переключающим устройством для обеспечения попеременной подачи воды и пены. К этому устройству должны быть подведены отрезки от водопожарной магистрали и магистрали пенного раствора.

Вместо переключающего устройства могут устанавливаться запорные клапаны, если предусматривается их взаимная блокировка.

3.7.2.6 Расстояние от лафетного ствола до самой отдаленной границы защищаемой площади, расположенной в нос от него, должно быть не более 75% длины струи лафетного ствола при безветрии.

3.7.2.7 В легкодоступных местах на палубе грузовых танков на магистральном трубопроводе пенотушения приблизительно через каждые 30 м должны быть установлены отсечные клинкеты или клапаны. Каждый клапан должен быть снабжен табличкой с надписью, что в обычных условиях эксплуатации клапан должен быть постоянно открыт.

Перед каждым отсечным клапаном на магистрали должны быть установлены сдвоенные пожарные краны диаметром около 70 мм для подсоединения рукавов с воздушно-пенными стволами на расстоянии, обеспечивающем выполнение требования 3.2.6.2.

Отрезки к лафетным стволам от магистральных трубопроводов систем водопожарной и пенотушения также должны предусматриваться до отсечных клапанов.

Если применяется пена средней кратности, вместо сдвоенных пожарных кранов должны устанавливаться клапанные коробки с числом пожарных кранов, равным 50% расчетного числа пеногенераторов.

3.7.2.8 На нефтеналивных судах на станции пенотушения перед выходом магистрального трубопровода за ее пределы должно быть установлено запорное устройство.

Перед запорным устройством должны быть предусмотрены отрезки трубопровода к лафет-

Таблица 3.7.1.3

Помещения	Интенсивность подачи раствора, л/мин·м ² , при кратности пенообразования			Расчетное время непрерывной работы, мин
	10 : 1	100 : 1 ⁷	1000 : 1	
Грузовые танки и палуба грузовых танков	$\begin{cases} 6^1 \\ 0,6 \\ 3 \\ 6^2 \end{cases}$	6 ²	—	20 ³ /30
Танки для нефтепродуктов с температурой вспышки выше 60 °С (топливные цистерны)	—	4,5 ²	—	20
Трюмы для сухих грузов	—	4 ²	—	45
Машинные и другие помещения, оборудование в которых работает на жидком топливе	—	—	1 ²	— ⁴
Фонарные, малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, воспламеняющихся сжиженных и сжатых газов	—	4,5 ²	—	20
Ангараы для вертолетов, закрытые гаражи, а также помещения, перечисленные в 1.5.4.3 и 1.5.8.1	—	—	— ⁵	45
Вертолетные площадки	8,2 ⁶	8,2 ⁶	—	15

¹ Интенсивность подачи раствора должна быть не менее наибольшего из следующих значений:

.1 6 л/мин на 1 м² площади горизонтального сечения одного танка, имеющего наибольшую площадь такого сечения;

.2 0,6 л/мин на 1 м² площади палубы грузовых танков, которая определяется как произведение максимальной ширины судна на общую длину пространств, занимаемых грузовыми танками;

.3 3 л/мин на 1 м² площади, защищаемой лафетным стволом наибольшей производительности и полностью расположенной в нос от него, однако не менее 1250 л/мин.

² Для площади наибольшего горизонтального сечения наибольшего защищаемого помещения.

³ Запас пенообразователя должен быть достаточным для образования пены по меньшей мере в течение 20 мин на танкерах, оборудованных системой инертного газа, или 30 мин на танкерах, не оборудованных системой инертного газа, при наибольшей интенсивности подачи раствора, указанной в сноске 1.

⁴ Запаса пенообразователя должно быть достаточно для выработки пены в объеме, равном пятикратному объему наибольшего защищаемого помещения.

⁵ Интенсивность подачи раствора пенообразователя должна быть достаточной для заполнения объема защищаемого помещения в течение 15 мин.

⁶ Для площади круга, диаметр которого равен длине вертолета с учетом вылета винтов.

⁷ Нормы интенсивности подачи раствора распространяются также на выработку комбинированной пены.

ным стволам, которые должны быть установлены по левому и правому борту у носовой переборки юта или жилых помещений, обращенных в сторону грузовой палубы, и к сдвоенному пожарному крану диаметром около 70 мм для подсоединения пожарных рукавов с воздушно-пенными стволами.

При использовании пены средней кратности вместо сдвоенных пожарных кранов должны устанавливаться клапанные коробки с числом пожарных кранов, равным 50% расчетного числа пеногенераторов.

3.7.2.9 Система пенотушения помещений для сухих грузов должна удовлетворять следующим требованиям:

1 перед выходом магистрального трубопровода на открытую палубу должен быть предусмотрен запорный клапан;

2 на магистральном трубопроводе с каждого борта должны быть предусмотрены клапанные коробки с пожарными кранами. Расстояние между коробками каждого борта должно быть не более 40 м. Число пожарных кранов в каждой клапанной коробке должно быть равным 50% расчетного числа пеногенераторов.

3.7.2.10 Если судно оборудовано системой тушения пеной низкой и/или средней кратности, должны быть предусмотрены отроки от трубопровода раствора к месту входов в машинные помещения с верхней палубы, а также к району приема жидкого топлива на судно. На этих отроках должно быть установлено по два крана для подсоединения к ним пожарных рукавов с воздушно-пенными стволами или пеногенераторами.

3.7.2.11 На судах, на которых применяется воздушно-механическая пена средней кратности, рекомендуется предусмотреть соединение трубопровода раствора с водопожарной магистралью для применения указанной пены при тушении пожаров в жилых и служебных помещениях от водопожарной магистрали. Для этой цели у кранов в жилых и служебных помещениях необходимо предусмотреть соответствующее число переносных пеногенераторов.

3.7.2.12 На вертолетную площадку пена должна подаваться лафетными стволами и пеногенераторами или воздушно-пенными стволами с интенсивностью, приведенной в табл. 3.7.1.3.

3.7.2.13 Вместо лафетных стволов и пеногенераторов могут применяться соответственно стационарные и переносные установки комбинированной пены.

3.7.3 Система тушения пеной высокой кратности.

3.7.3.1 Помещения, защищаемые системой тушения пеной высокой кратности, должны иметь в верхней части, противоположной вводу пены, отверстия для выхода воздуха. Как прави-

ло, эти отверстия должны располагаться за пределами районов 1 и 2 согласно 7.1.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение». При ином расположении эти отверстия должны удовлетворять требованиям гл. 7.7 указанной части.

3.7.3.2 Площадь сечения пеноводов должна быть не менее площади выходных отверстий пеногенераторов. Пеноводы должны быть проложены так, чтобы потери напора в них были минимальными, а расположение выходных отверстий не должно препятствовать свободному поступлению пены в защищаемое помещение.

3.7.3.3 Пеногенератор должен быть одобренной Регистром конструкции, обеспечивающей получение высокократной воздушно-механической пены из водного раствора пенообразователя одобренного типа.

3.7.3.4 Выходное отверстие пеногенератора или пеновод в месте выхода его за пределы станции должен быть оборудован закрывающим устройством. Это устройство должно открываться автоматически одновременно с пуском пены.

Должно быть предусмотрено ручное управление устройством и указатели положений «открыто» и «закрыто».

3.7.3.5 Должно быть предусмотрено переключающее устройство для выпуска пены на открытую палубу вместо защищаемого помещения при испытаниях пеногенератора. Устройство должно постоянно находиться в положении, обеспечивающем поступление пены в защищаемое помещение, и иметь приспособление для пломбирования в таком положении.

3.7.3.6 При площади защищаемого помещения более 400 м² должно быть предусмотрено не менее двух пеногенераторов, обеспечивающих подачу пены в максимально удаленные друг от друга зоны защищаемого помещения.

3.7.3.7 Оборудование, обеспечивающее работу пеногенераторов, должно получать питание от основного и аварийного источников электроэнергии.

Глава 3.8. СИСТЕМА УГЛЕКИСЛОТНОГО ТУШЕНИЯ

3.8.1 Общие указания.

3.8.1.1 Количество углекислого газа, кг, должно быть определено по формуле

$$G = 1,79 V \varphi, \quad (3.8.1.1)$$

где V — расчетный объем наибольшего защищаемого помещения, м³;

φ — коэффициент, равный:

0,3 — для сухогрузных трюмов и прочих помещений, за исключением указанных ниже;

0,35 — для машинных помещений, расчетный объем которых определен с учетом полного объема шахт;

- 0,4 — для машинных помещений, расчетный объем которых определен без учета объема шахт с уровня, на котором площадь горизонтального сечения шахт равна 40% площади машинного помещения или меньше ее, а также помещений, указанных в 1.5.3.2.2;
- 0,45 — для помещений, в которых перевозятся автомобили с топливом в баках, и для закрытых помещений с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.

Для машинных помещений берется тот коэффициент ϕ , при котором получается большее значение G . На судах валовой вместимостью менее 2000, за исключением пассажирских, коэффициент 0,35 и 0,4 можно уменьшить до 0,3 и 0,35 соответственно.

3.8.1.2 Если трубопровод системы углекислотного тушения используется в качестве трубопровода дымосигнальной системы, допускается установка распределительного коллектора углекислотной системы совместно с пусковыми устройствами подачи углекислого газа в каждое из защищаемых дымосигнальной системой помещений вблизи ее приемных устройств. Однако рекомендуется, чтобы установка такого коллектора не исключала возможности выпуска углекислого газа в любое из защищаемых помещений непосредственно со станции пожаротушения.

3.8.1.3 Суммарная площадь проходных сечений коллекторов, а также площадь проходного сечения распределительного коллектора должны быть не более суммы площадей проходных сечений клапанов баллонов, одновременно открываемых для наибольшего по объему защищаемого помещения (для системы высокого давления), или не более площади сечения выпускного клапана резервуара (для системы низкого давления).

3.8.1.4 Площади проходных сечений распределительных трубопроводов для отдельных защищаемых помещений должны быть не более суммы площадей проходных сечений клапанов баллонов, одновременно открываемых для данного помещения (для системы высокого давления), или не более площади сечения выпускного клапана резервуара (для системы низкого давления). При этом сумма площадей проходных сечений отводящих трубопроводов должна быть не больше площади проходного сечения подводящего трубопровода, за исключением случаев, когда расчетом доказано, что падение давления в любом сечении трубопровода не будет меньше 1 МПа.

3.8.1.5 Ввод углекислого газа должен быть обеспечен:

1 85% расчетного количества в течение не более 2 мин — для машинных помещений, помещений аварийных дизель-генераторов и пожарных насосов и других помещений, где применяются жидкое топливо или другие воспламеняющиеся жидкости;

2 $\frac{2}{3}$ расчетного количества в течение не более 10 мин — для помещений с автотранспортом с топливом в баках, а также для помещений, в которых не перевозятся и не применяются жидкое топливо или другие воспламеняющиеся жидкости.

3.8.1.6 Толщина стенок трубопроводов определяется расчетом согласно гл. 2.3 части VIII «Системы и трубопроводы» (при этом расчетное давление p принимается равным расчетному давлению баллонов или резервуаров согласно 3.8.2.1 или 3.8.3.1) и должна быть не менее указанной в табл. 1.3.4.3 той же части Правил.

3.8.1.7 Углекислый газ должен поступать в защищаемые помещения через сопла, расположенные в верхней части этих помещений. Если настил машинных помещений категории А расположен на высоте более 1 м над двойным дном, часть сопел (около 15%) должна быть расположена в верхней части пространства под настилом.

3.8.1.8 Сумма площадей выпускных отверстий сопел данного помещения должна быть не более 85% суммарной площади проходного сечения распределительного трубопровода.

3.8.1.9 В глушителях, утилизационных котлах и дымоходах вместо сопел допускаются перфорированные трубы. Сумма площадей перфораций трубы должна быть на 10% меньше площади ее сечения.

3.8.1.10 На трубопроводах, проложенных в помещениях, указанных в 4.3.1 в дополнение к сигналам, требуемым 4.3.4, должны быть установлены сигнальные свистки, работающие под действием давления выходящего углекислого газа.

3.8.1.11 Материалы, применяемые для уплотнений арматуры и гибких рукавов, должны сохранять работоспособность при низких температурах до -60°C .

3.8.2 Система высокого давления.

3.8.2.1 Число баллонов для хранения сжиженного углекислого газа определяется в зависимости от степени наполнения (количества углекислого газа на 1 л вместимости), которая должна быть не более 0,675 кг/л при расчетном давлении баллона 12,5 МПа и более или не более 0,75 кг/л при расчетном давлении баллона 15 МПа и более.

При заполнении баллонов допускается отклонение не более чем на $\pm 0,5$ кг от расчетного количества газа на баллон.

В случаях, предусмотренных в 3.1.3.3 и 3.8.5, степень наполнения следует уменьшить на 0,075 кг/л от указанных пределов.

3.8.2.2 Баллоны должны устанавливаться рядами в вертикальном положении на прокладки, которые могут быть деревянными, и должны быть доступными для осмотра и определения количества углекислого газа. Каждый баллон должен быть помечен порядковым номером.

Пусковые баллоны должны располагаться на станции пожаротушения и иметь особую окраску.

3.8.2.3 Труба, соединяющая баллон с коллектором, должна быть цельнотянутой красномедной. Допускается применение специальных гибких рукавов из одобренных материалов.

На трубопроводе должен быть установлен невозвратный клапан.

Подсоединение этого трубопровода должно осуществляться к верхней половине коллектора. Невозвратный клапан должен располагаться на входе в коллектор или так, чтобы исключалось скопление воды над ним. Дренажное устройство коллекторов должно обеспечивать их полное осушение.

3.8.2.4 На коллекторе станции углекислотного тушения должен быть установлен манометр со шкалой, превышающей давление гидравлического испытания баллонов не менее чем на 1 МПа. Цена деления манометра должна быть не более 0,5 МПа.

3.8.2.5 На станции углекислотного тушения должно быть устройство для взвешивания баллонов или измерения уровня жидкости в них.

3.8.2.6 Клапаны баллонов.

1 Клапаны должны иметь предохранительные устройства, отвечающие следующим требованиям:

разрыв предохранительных мембран должен происходить при повышении давления в баллоне до $(1,3 \pm 0,1)p$, МПа (p — расчетное давление баллона). Для клапанов с прорезными мембранами, оборудованными дополнительно предохранительными мембранами, давление разрыва прорезных мембран должно быть больше верхнего предела разрыва предохранительных мембран не менее чем на 1 МПа;

должно быть предусмотрено контрольное приспособление, указывающее на срабатывание предохранительного устройства.

2 Устройство для открывания клапана должно быть рычажного типа и обеспечивать полное открывание клапана поворотом рычага на угол не более 90° . Устройство должно допускать возможность индивидуального или группового открывания клапанов.

3 Клапаны баллонов должны иметь трубки с косым срезом, не доходящие до днища баллона на 5 — 15 мм. Диаметр прохода указанных трубок клапанов, а также трубок, соединяющих клапаны баллонов с коллектором, должен быть не менее 10 мм.

4 Если клапаны пусковых баллонов по конструкции отличаются от клапанов остальных баллонов, они должны быть обозначены краской другого цвета и иметь на корпусе маркировку «пусковой».

3.8.2.7 Отвод газа от предохранительных устройств клапанов должен производиться:

1 за пределы станции в атмосферу по отдельному трубопроводу, имеющему на выходном отрезке звуковое сигнальное устройство; или

2 в распределительный коллектор, на котором должны быть предусмотрены:

два трубопровода, один из которых с запорным клапаном и открытым концом, а другой — с предохранительной мембраной;

сигнальное устройство о наличии давления в коллекторе, выведенное в помещение с постоянной вахтой.

В этом случае контрольное приспособление, указывающее на срабатывание предохранительного устройства, для клапанов не требуется.

3.8.3 Система низкого давления.

3.8.3.1 Расчетное количество сжиженного углекислого газа должно храниться в резервуаре (резервуарах) при рабочем давлении около 2 МПа, что обеспечивается поддержанием температуры около -18°C .

Степень наполнения резервуара должна быть не более 0,9 кг/л.

3.8.3.2 Резервуар должен обслуживаться двумя автономными автоматизированными холодильными установками, каждая из которых состоит из компрессора, конденсатора и охлаждающей батареи.

Мощность каждой холодильной установки должна обеспечивать поддержание заданной температуры при ее непрерывной круглосуточной работе и условиях внешней среды, указанных в гл. 2.3 части VII «Механические установки».

При выходе из строя работающей установки должна автоматически включаться другая.

Допускается применение одной холодильной установки, имеющей в своем составе два компрессора с независимыми приводами и конденсатор с 25%-ным запасом по тепловому потоку.

Охлаждающие батареи должны быть отдельными для каждой установки или общими, но состоять не менее чем из двух отключаемых секций каждая с поверхностью, рассчитанной на полную мощность.

В остальном холодильная установка должна отвечать требованиям части XII «Холодильные установки», предъявляемым к неклассифицируемым установкам, за исключением гл. 3.3, 3.4, 3.5; 6.2.6, а также требованиям 2.1.1, 2.3.12, 2.3.13 и 7.2.2, предъявляемым к классифицируемым установкам.

3.8.3.3 Резервуар должен быть оборудован:

патрубками с запорными клапанами для заполнения резервуара;

расходной трубой;

устройством для непосредственного контроля уровня жидкой углекислоты, установленном на резервуаре;

двумя предохранительными клапанами, выведенными в атмосферу, на устройстве, обеспечивающем постоянное соединение резервуара с одним из предохранительных клапанов;

манометром;

устройствами сигнализации высокого и низкого давления;

устройством сигнализации минимального допустимого уровня.

Срабатывание предохранительного клапана должно начинаться при давлении $1,1 - 1,2p$, а площадь его сечения должна быть такой, чтобы давление в резервуаре при полном открытии предохранительного клапана не могло превысить $1,35p$ (здесь p — рабочее давление в резервуаре, МПа).

Расчетное давление в резервуаре должно приниматься равным наибольшему давлению открытия предохранительного клапана.

3.8.3.4 Труба датчика прибора дистанционного измерения уровня жидкости, если она расположена снаружи резервуара, должна быть отсечена двумя клапанами (постоянно открытыми в период эксплуатации) и снабжена дополнительно только одним контрольным краном номинального наполнения (100%). Эта труба вместе с контрольным краном должна иметь тепловую изоляцию.

3.8.3.5 Труба прибора непосредственного измерения уровня должна быть отсечена двумя клапанами (постоянно закрытыми в период эксплуатации) и снабжена, по крайней мере, контрольным краном 95% номинального наполнения, а также контрольными кранами уровней, позволяющими производить дозирование в случае тушения нескольких помещений разного объема. Эта труба на высоте измерения не должна иметь изоляции.

3.8.3.6 Резервуар и отходящие от него трубопроводы, постоянно заполненные углекислым газом, должны иметь тепловую изоляцию, предотвращающую срабатывание предохранительного клапана в течение 24 ч после обесточивания установки, при окружающей температуре 45°C и первоначальном давлении, равном давлению пуска холодильной установки.

3.8.3.7 Материал резервуара должен удовлетворять требованиям гл. 3.3 части XIII «Материалы». Сварные швы должны проверяться в объеме требований к классу II табл. 3.3.2-2 части XIV «Сварка».

3.8.3.8 Участки трубопровода между двумя запорными клапанами, где может остаться сжи-

женный углекислый газ, должны быть оборудованы предохранительными клапанами с началом срабатывания при давлении $1,35p$ и устройством их принудительного подрыва или дренажными клапанами.

3.8.3.9 Система аварийно-предупредительной сигнализации должна подавать световой и звуковой сигналы в следующих случаях:

при достижении в резервуаре максимального (не более уставки предохранительного клапана) и минимального (не менее 18 бар) давления;

при снижении уровня углекислоты в резервуаре до минимально допустимого;

при выходе из строя холодильной установки;

при пуске углекислого газа.

Сигналы должны подаваться в ЦПП и каютах механиков.

3.8.4 Управление пуском.

3.8.4.1 Для помещений, перечисленных в 3.8.1.5.1, рекомендуется предусматривать дистанционный пуск из ЦПП или с места вблизи входа в них.

Пусковые устройства системы высокого давления на станции пожаротушения должны обеспечивать одновременное открывание клапанов баллонов, предназначенных для указанных помещений.

Должны быть предусмотрены два отдельных устройства пуска системы: одно — для пуска баллонов, другое — для открытия клапана подачи углекислого газа в защищаемое помещение.

3.8.4.2 Место, с которого производится дистанционный пуск системы, должно оборудоваться сигнализацией о выпуске газа из баллонов (резервуаров) и о подаче газа в защищаемое помещение (наличие давления газа до и после пускового запорного клапана).

Должны быть предусмотрены два отдельных средства управления подачей газа в защищаемое помещение и обеспечения срабатывания сигнализации о выпуске газа. Одно должно использоваться для выпуска газа из баллонов (резервуаров). Другое должно использоваться для открывания пускового запорного клапана защищаемого помещения.

Эти средства управления должны находиться внутри шкафа и легко определяться для конкретного защищаемого помещения. Если шкаф закрывается на замок, ключ от него должен находиться в футляре с разбивающейся крышечкой, расположенном на видном месте рядом со шкафом.

3.8.4.3 На трубопроводах, подающих углекислый газ от пусковых баллонов в сервомоторы, должны быть предусмотрены запорные клапаны, заблокированные с устройством открывания пусковых баллонов.

3.8.4.4 В системах низкого давления пуск углекислотного газа должен осуществляться вручную.

Если предусматривается устройство автоматического регулирования подачи расчетного количества углекислого газа в защищаемые помещения, должна быть также предусмотрена возможность ручного регулирования подачи газа.

При обслуживании системой более одного помещения должны быть предусмотрены средства для контроля за количеством подаваемой углекислоты, такие как автоматический расходомер или точный указатель уровня, расположенный на посту (постах) управления.

3.8.5 Местные станции углекислотного пожаротушения.

В обоснованных случаях для отдельных защищаемых помещений может быть допущено устройство местных станций с числом баллонов не более пяти (не более 125 кг углекислого газа).

Внутри машинного помещения допускается устанавливать баллоны для защиты картеров, глушителей двигателей внутреннего сгорания, дымоходов и других замкнутых объемов.

Глава 3.9. СИСТЕМА ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

3.9.1 Общие указания.

3.9.1.1 Система инертных газов может применяться в качестве:

.1 основного средства пожаротушения в сухогрузных трюмах при условии установки автономного генератора инертного газа;

.2 средства, предупреждающего возникновения пожара путем создания и постоянного поддержания в грузовых танках невоспламеняющейся атмосферы, кроме случая, когда необходимо провести их дегазацию.

3.9.1.2 Система должна обеспечивать:

.1 поддержание в любой части грузового танка атмосферы с содержанием кислорода не более 8% по объему и избыточного давления в любое время нахождения судна в порту и в море, за исключением периода проведения дегазации такого танка; поддержание в любой части трюма атмосферы с содержанием кислорода не более 14% по объему;

.2 исключение необходимости подачи воздуха в танк при обычных операциях, кроме случаев проведения дегазации такого танка;

.3 продувку порожних грузовых танков инертным газом и воздухом.

3.9.1.3 В грузовые танки должен подаваться инертный газ с содержанием кислорода не более 5% по объему.

3.9.1.4 Температура газа, поступающего в защищаемое помещение, должна быть:

.1 для грузовых танков не более 65°C;

.2 для сухогрузных трюмов не более 50°C.

3.9.1.5 В качестве инертного газа могут использоваться прошедшие обработку дымовые газы главных или вспомогательных котлов или от специально установленных генераторов. Регистр может разрешить применение систем, использующих другие источники инертных газов или любое сочетание таких источников при условии обеспечения равного уровня безопасности. Каждый из источников должен быть оборудован автоматическим регулятором горения, обеспечивающим выполнение требования 3.9.1.3.

В системах, использующих углекислый газ, должны быть приняты меры, сводящие к минимуму опасность воспламенения от образования самой системой статического электричества.

3.9.2 Производительность.

3.9.2.1 Для грузовых танков система должна иметь производительность по инертному газу не менее 125% максимальной суммарной подачи грузовых насосов при разгрузке судна.

3.9.3 Оборудование.

3.9.3.1 Для эффективного охлаждения и очистки газа от твердых частиц и сернистых соединений должен устанавливаться скруббер. Вода должна подаваться от автономного насоса. Необходимо предусмотреть подачу охлаждающей воды от резервного насоса без ущерба для других ответственных потребителей.

3.9.3.2 Конструкция скруббера должна обеспечивать падение производительности не более чем на 3% и увеличение температуры газа на выходе не более чем на 3°C по сравнению с расчетными величинами при нормальных условиях крена и дифферента.

3.9.3.3 В корпусе скруббера должны быть предусмотрены отверстия и смотровые ударотермостойкие стекла для проведения осмотров и профилактики.

3.9.3.4 Должно быть предусмотрено не менее двух вентиляторов, способных вместе подавать газ в количестве не менее указанного в 3.9.2.

3.9.3.5 В корпусе вентилятора должны быть предусмотрены устройства для осмотров.

3.9.3.6 Внутренние поверхности скруббера и вентилятора должны быть изготовлены из коррозионностойких материалов или иметь защитное покрытие против коррозионного воздействия газа.

3.9.3.7 Для того, чтобы захватываемое количество воды и твердых частиц было сведено к минимуму, должны быть установлены фильтры или эквивалентные устройства.

3.9.4 Защита танков от давления/вакуума.

3.9.4.1 Система инертного газа должна быть спроектирована так, чтобы не превышалось пробное давление любого грузового танка.

3.9.4.2 Одно или несколько устройств, уравнивающих давление/вакуум в грузовых танках, должны быть установлены на магистрали подачи инертного газа, если они отсутствуют на системе вентиляции или индивидуально на каждом танке. Регулировка, расположение и конструкция этих устройств должны соответствовать гл. 10.2 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.9.4.3 При нормальных условиях работы, когда грузовые танки наполняются или наполнены инертным газом, в них должно поддерживаться избыточное давление, не превышающее 21 кПа.

3.9.5 Невозвратные устройства.

3.9.5.1 В магистрали подачи инертного газа на палубе в зоне грузовых танков должны быть установлены по меньшей мере два невозвратных устройства, одним из которых должен быть палубный водяной затвор, а другим — невозвратный клапан или эквивалентное устройство, устанавливаемое в нос от палубного водяного затвора. Они должны располагаться между автоматическим клапаном, указанным в 3.9.6.5, и ближайшим к корме соединением к любому грузовому танку или грузовому трубопроводу.

3.9.5.2 Питание палубного водяного затвора должно осуществляться от двух отдельных насосов, каждый из которых должен обеспечивать требуемую подачу, а также автоматическое включение каждого насоса, питающего палубный водяной затвор, и автоматическое заполнение водой затвора при прекращении подачи газа (для затворов «полусухого» и «сухого» типов).

Трубопровод осушения палубного водяного затвора не должен проходить через машинные помещения. Сточные трубы должны выводиться непосредственно за борт.

3.9.5.3 Должна предусматриваться защита палубного водяного затвора от замерзания, однако перегрев не должен ухудшать его непроницаемости.

3.9.5.4 Палубный водяной затвор и все гидравлические затворы должны предотвращать обратный поток паров углеводородов до давления, равного давлению испытания грузовых танков.

3.9.5.5 Невозвратный клапан (см. 3.9.5.1) может быть невозвратно-запорного типа или на магистрали в нос от него должен устанавливаться запорный клапан.

3.9.5.6 На всех трубопроводах, связанных с подачей воды и осушением, и на всех газоотводных трубопроводах и трубопроводах измерения давления, ведущих в газобезопасные помещения¹,

должен предусматриваться гидравлический затвор или другое одобренное устройство, а также средства предотвращения осушения этих затворов вакуумом.

3.9.5.7 На палубном затворе необходимо предусмотреть смотровые отверстия и стекла для контроля за уровнем воды и обеспечения осмотров.

3.9.5.8 Материал, применяемый в конструкции невозвратных устройств, должен быть стойким к воздействию кислот, образующихся в трубопроводах при охлаждении, очистке и прохождении газов.

3.9.6 Трубопроводы.

3.9.6.1 Главная магистраль инертного газа может быть разделена на два или большее число патрубков в нос от невозвратных устройств, требуемых 3.9.5.1.

3.9.6.2 Главная магистраль (магистраль) подачи инертного газа должна иметь патрубки, идущие к каждому грузовому танку. Патрубок инертного газа должен быть оборудован запорными клапанами или эквивалентными устройствами для отключения каждого танка от системы инертного газа.

Запорный клапан должен быть снабжен устройством, исключающим возможность управления клапаном посторонним лицом.

Должна обеспечиваться индикация действительного положения запорных клапанов.

3.9.6.3 На комбинированных судах в качестве устройства для отключения сливных цистерн, содержащих нефть или нефтяные остатки, от других танков в системе инертного газа должны предусматриваться глухие фланцы.

3.9.6.4 Вводы трубопроводов подачи инертного газа в сухогрузные трюмы должны располагаться в нижней части защищаемых помещений. Такие трюмы объемом 500 м³ и более должны иметь два ввода, размещенные в противоположных частях помещения. Вводы в грузовые танки должны располагаться в их верхней части.

3.9.6.5 На главной магистрали инертного газа должен быть установлен клапан, регулирующий подачу газа и обеспечивающий автоматическое регулирование подачи инертного газа в грузовые танки согласно 3.9.8.8, если не предусмотрены средства автоматического контроля частоты вращения вентиляторов инертного газа.

3.9.6.6 Если между главной магистралью инертного газа и системой грузового трубопровода установлено соединение, должны предусматриваться устройства для обеспечения эффективного разъединения их с учетом высоких перепадов давления, которые могут иметь место между системами. Это устройство должно состоять из двух запорных клапанов; при этом клапан у грузовой магистрали

¹Газобезопасным считается помещение, в котором поступление паров углеводородов может создать опасность воспламенения или токсичности.

должен быть невозвратным и иметь приспособление для вентиляции пространства между клапанами безопасным способом или представлять собой устройство, состоящее из съемного патрубка с соответствующими заглушками.

3.9.6.7 Клапан, отделяющий главную магистраль подачи инертного газа от грузовой и расположенной на стороне грузовой магистрали, должен быть невозвратно-запорным.

3.9.6.8 Прокладка трубопроводов должна исключать скопление груза или воды в них при нормальных условиях эксплуатации.

3.9.6.9 Должны быть предусмотрены устройства для вентиляции части трубопровода между клапанами, указанными в 3.9.5.5 и 3.9.6.5, в случае, когда первый из них закрыт.

3.9.6.10 Диаметр трубопроводов должен быть таким, чтобы скорость движения газа на любом участке не превышала 40 м/с.

3.9.6.11 Трубопровод от скруббера к вентиляторам и линиям рециркуляции, а также отливной трубопровод системы очистки и охлаждения газов должны иметь антикоррозионное покрытие.

3.9.6.12 Для подключения магистрали инертного газа к внешнему источнику инертного газа должны быть предусмотрены соответствующие устройства, расположенные после клапана, указанного в 3.9.6.5.

3.9.6.13 Магистраль инертного газа может быть использована для вентиляции грузовых танков.

3.9.7 Устройства контроля и сигнализации.

3.9.7.1 На напорной стороне вентиляторов должны предусматриваться средства для постоянного показания температуры и давления инертного газа во время их работы.

3.9.7.2 При подаче инертного газа должны быть установлены приборы постоянного контроля и регистрации:

.1 давления в магистрали инертного газа, расположенной в нос от невозвратных устройств, требуемых 3.9.5.1;

.2 содержания кислорода в инертном газе в магистрали инертного газа на напорной стороне вентиляторов.

Эти приборы должны располагаться в посту управления грузовыми операциями. Если пост управления грузовыми операциями отсутствует, приборы должны размещаться в легкодоступном месте для лица, ответственного за проведение грузовых операций.

3.9.7.3 В дополнение к требованиям 3.9.7.2 должны быть установлены следующие измерительные приборы:

.1 на ходовом мостике для постоянного показания давления (см. 3.9.7.2.1) и давления в сливных цистернах комбинированных судов, когда система инертного газа в эти танки перекрыта, и

.2 в центральном посту управления или в машинном помещении для показания содержания кислорода (см. 3.9.7.2.2).

3.9.7.4 На каждом грузовом танке должны предусматриваться устройства для забора воздуха переносными газоанализаторами кислорода и углеводородов.

3.9.7.5 Для калибровки нулевого положения и по диапазону стационарных и ручных приборов для измерения концентрации газа согласно требованиям 3.9.7.2 и п.15 табл. 5.1.2 должны предусматриваться соответствующие средства.

3.9.7.6 Должна предусматриваться звуковая и световая сигнализация для указания:

.1 низкого давления воды или низкой скорости потока воды к скрубберу;

.2 достижения высокого уровня воды в скруббере;

.3 повышения температуры газа; при этом сигнал должен подаваться при достижении температур, указанных в 3.9.1.4;

.4 неисправности вентиляторов инертного газа;

.5 содержания кислорода в газе более 8% по объему в грузовых танках и более 14% по объему в грузовых трюмах;

.6 содержания кислорода в магистрали инертного газа более 5% по объему;

.7 неисправности в подаче электроэнергии к системе автоматического управления клапана, регулирующего подачу газа, и к контрольным приборам, указанным в 3.9.7.2;

.8 низкого уровня воды в палубном водяном затворе, указанном в 3.9.5.1;

.9 давления в магистрали инертного газа менее 1 кПа. Сигнальное устройство должно обеспечивать в любое время контроль давления в сливных цистернах на комбинированных судах;

.10 высокого давления газа при достижении 10 кПа;

.11 недостаточной подачи топлива (при наличии генераторов инертного газа);

.12 прекращения подачи энергии к генератору (при наличии генераторов инертного газа);

.13 прекращение подачи энергии к системе автоматического управления генератором (при наличии генераторов инертного газа).

3.9.7.7 Приемное устройство сигнализации, требуемой 3.9.7.6.3, 3.9.7.6.4, 3.9.7.6.6 и 3.9.7.9, должно быть предусмотрено в машинном помещении и в посту управления грузовыми операциями, если такой пост имеется, но в любом случае в таком месте, чтобы обеспечить немедленное получение сигнала ответственными лицами команды.

3.9.7.8 Звуковая и световая сигнализация низкого уровня воды в палубном водяном затворе

сухого или полусухого типа должна срабатывать при отсутствии подачи инертного газа.

3.9.7.9 Должна предусматриваться дополнительная система звуковой сигнализации, независимая от системы, требуемой 3.9.7.6.6, или автоматическое отключение грузовых насосов, срабатывающее при падении давления в магистрали до 0,5 кПа.

3.9.8 Система с использованием дымовых газов котлов (настоящие требования дополняют изложенные в 3.9.1 — 3.9.7).

3.9.8.1 Скруббер и вентиляторы должны располагаться в корму от всех грузовых танков, помещений для грузовых насосов и коффердамов, отделяющих эти помещения от машинных помещений категории А.

Конструкция и расположение скруббера и вентиляторов с относящимися к ним трубопроводами и арматурой должны предотвращать утечку дымового газа в закрытые помещения.

3.9.8.2 Выходной и приемный патрубки вентиляторов должны иметь запорные устройства. Должны также предусматриваться устройства, обеспечивающие устойчивую работу установки инертного газа до начала выгрузки груза.

3.9.8.3 На магистрали подачи инертного газа между дымоходом котла и скруббером должен быть предусмотрен запорный клапан с индикатором, показывающим, закрыт клапан или открыт. Должны предусматриваться также меры для поддержания газонепроницаемости клапанов и по предотвращению загрязнения седел клапанов сажей.

Необходимо принять меры, исключающие срабатывание сажеобдувочного устройства котлов при открытом клапане.

3.9.8.4 Если предусматривается использование вентиляторов для дегазации, их воздухозаборники должны быть снабжены заглушками.

3.9.8.5 Запорный клапан (см. 3.9.8.3) должен быть изготовлен из материалов, способных выдерживать температуру дымовых газов и устойчивых к их коррозионному воздействию.

3.9.8.6 Трубопроводы между запорным клапаном и скруббером должны быть изготовлены из коррозионно-стойкой стали.

3.9.8.7 Между запорными клапанами (см. 3.9.8.3) и скруббером или на входе газа в скруббер должен предусматриваться дополнительный водяной затвор или другие эффективные средства предотвращения утечки дымового газа.

3.9.8.8 Клапан, требуемый 3.9.6.5, должен располагаться на носовой переборке самого переднего газобезопасного помещения, через которое проходит магистраль подачи инертного газа.

3.9.8.9 Автоматическое выключение вентиляторов инертного газа и клапана регулирования подачи газа должно осуществляться при дости-

жении пределов, указанных в 3.9.7.6.1, 3.9.7.6.2 и 3.9.7.6.8. Клапан, регулирующий подачу газа, должен автоматически выключаться также при неисправности вентиляторов.

3.9.9 Система с генератором (генераторами) инертных газов (требования к указанной системе, кроме приведенных ниже, перечислены также в 3.9.1 — 3.9.7).

3.9.9.1 Для генераторов (комплекс оборудования, включающий в себя вентиляторы, камеру сгорания, скруббер, топливные насосы, форсунку, приборы автоматики и контроля) должно предусматриваться топливо, удовлетворяющее требованиям 1.1.2 части VII «Механические установки».

3.9.9.2 Генераторы должны размещаться в помещении, относящемся к машинным помещениям категории А.

3.9.9.3 На судах, в танках которых могут перевозиться ядовитые грузы, генераторы должны размещаться вне машинных помещений и грузовых зон в специальном помещении, предназначенном исключительно для оборудования системы инертного газа и расположенном в соответствии с требованиями 3.9.8.1. Это помещение должно быть отделено от машинных помещений по крайней мере газонепроницаемыми стальными конструкциями, не имеющими дверей или других отверстий в эти помещения, а от жилых помещений или района грузовых танков — открытыми палубами, коффердамами или аналогичными помещениями. Это помещение должно быть снабжено приточной вентиляцией и иметь вход с открытой палубы за пределами района грузовых танков. Вход в помещение должен оборудоваться в кормовой переборке надстройки или рубки, не обращенной к району грузовых танков, и/или в боковой стенке надстройки или рубки на расстоянии не менее $L/25$, но не менее 3 м от лобовой переборки надстройки или рубки.

Магистраль подачи инертных газов не должна располагаться в машинных, жилых и служебных помещениях и быть связана с системами, расположенными в них.

3.9.9.4 Несмотря на указание 3.9.3.4, Регистр может разрешить наличие только одного вентилятора, если он в состоянии подавать в защищаемые танки полное количество газа согласно 3.9.2; при этом на судне должен быть достаточный резерв запасных частей к вентилятору и его приводу для их ремонта силами экипажа.

3.9.9.5 Генератор должен иметь два топливных насоса. Регистр может разрешить наличие одного насоса при условии, что на судне имеется достаточный резерв запасных частей для насоса и его привода для их ремонта силами экипажа.

3.9.9.6 Если предусматривается более одного генератора, на выпускном патрубке каждого из них должно быть предусмотрено соответствующее запорное устройство.

3.9.9.7 На судне должны быть предусмотрены устройства для выпуска инертного газа в атмосферу при подготовке системы к пуску или при аварии.

3.9.9.8 Если генератор инертных газов обслуживается объемным вентилятором, на его напорной стороне должны предусматриваться предохранительные устройства для предотвращения избыточного давления.

3.9.9.9 На судне должна предусматриваться звуковая и световая сигнализация, показывающая:

- 1** недостаточную подачу топлива;
- 2** прекращение подачи энергии к генератору;
- 3** прекращение подачи энергии к системам автоматического управления генератором.

3.9.9.10 Газорегулирующий клапан должен автоматически закрываться и прекращать подачу топлива к генератору при достижении предельных параметров, указанных в 3.9.7.6.1 и 3.9.7.6.2.

Автоматическое закрытие газорегулирующего клапана должно производиться также в случае, указанном в 3.9.9.9.2.

3.9.10 Система для танкеров с двойным корпусом и двойным дном.

3.9.10.1 На танкерах, где требуется система инертных газов, обеспечение инертизации пространства двойного корпуса может выполняться через съемные патрубки, соединенные с системой инертного газа грузовых танков или посредством стационарных трубопроводов.

3.9.10.2 При использовании съемных патрубков на магистрали системы должны быть предусмотрены устройства для их подсоединения.

3.9.10.3 При использовании стационарных трубопроводов должны предусматриваться отдельный палубный затвор и невозвратный клапан.

3.9.11 Система с подачей инертного газа из баллонов.

3.9.11.1 Система предназначена для целей, указанных в 3.9.1.1.2, применительно к хранилищам топлива, указанным в 2.1.11.

3.9.11.2 Баллоны системы, как правило, заполненные азотом, и их помещения должны удовлетворять требованиям 12.7.3 части VIII «Системы и трубопроводы» и 6.4.5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

3.9.11.3 Трубопроводы системы, относящиеся, соответственно, к классам I и II, должны быть испытаны на судне согласно разд. 20 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.9.12 Система с азотным генератором.

3.9.12.1 Настоящие требования распространяются на систему, в которой инертный газ

(азот) получается при разделении сжатого воздуха на составляющие газы при проходе через азотный генератор (группу пустотелых волокон полупроницаемых мембран или через адсорбирующий материал, размещенных в герметичном корпусе). Система должна соответствовать также требованиям 3.9.2.1, 3.9.4, 3.9.6.1 — 3.9.6.3, 3.9.6.18 (применительно к 3.9.12.8), 3.9.7.4, 3.9.7.5, 3.9.7.9 (применительно к 3.9.12.14.7) и 3.9.8.8 (применительно к 3.9.12.8).

3.9.12.2 Воздушный компрессор и азотный генератор должны размещаться в машинном отделении или в отдельном помещении, которое в этом случае относится к прочим машинным помещениям (см. 2.4.2 настоящей части). Оно должно располагаться вне грузовой зоны и из него не должно быть непосредственного входа в жилые, служебные помещения и посты управления.

3.9.12.3 Система должна производить инертный газ с содержанием азота не менее 95% и кислорода не более 5%. Система должна быть снабжена автоматическим устройством, обеспечивающим выпуск газа в атмосферу при подготовке к выводу системы на спецификационный режим и при его нарушениях.

3.9.12.4 Система должна иметь два воздушных компрессора одинаковой производительности. Система может иметь один компрессор при условии, что на борту имеется для него достаточное количество запасных частей, чтобы обеспечить ремонт силами экипажа.

3.9.12.5 Оборудование для обработки, поступающего в генератор воздуха (воздухоохладитель, подогреватель, сепаратор, фильтры) должно обеспечивать удаление из него влаги, частиц и следов масла и поддерживать его спецификационную температуру.

3.9.12.6 Азотный ресивер может устанавливаться в грузовой зоне. Помещение, в котором он установлен, должно иметь вход с открытой палубы с дверью, открываемой наружу.

3.9.12.7 Отвод обогащенного кислородом воздуха из азотного генератора и отвод азота от предохранительных устройств азотного ресивера должен производиться за пределы помещений в места, удаленные от входов, воздухозаборников и отверстий выгороженных помещений.

3.9.12.8 На выходе из азотного генератора должны быть установлены устройства, поддерживающие в системе постоянное давление инертного газа.

3.9.12.9 Между азотным генератором и ресивером должен устанавливаться запорный клапан.

3.9.12.10 По крайней мере, два невозвратно-запорные устройства должны быть установлены в

системе инертного газа, одно из которых должно быть с двойной блокировкой и продувочным устройством, а второе с местным средством закрытия. Одни должны быть установлены на магистрали в грузовой зоне до патрубков, указанных в 3.9.6.2.

3.9.12.11 Должны быть предусмотрены приборы для постоянного показания температуры и давления: на напорной стороне компрессора; на входящей стороне азотного генератора.

3.9.12.12 Должны быть установлены приборы для постоянного показания и регистрации во время работы системы:

1 содержание кислорода в инертном газе после азотного генератора;

2 давления в магистрали перед невозвратно-запорными клапанами, требуемыми 3.9.12.10.

3.9.12.13 Приборы, указанные в 3.9.12.12, должны быть установлены в посту управления грузовыми операциями и в ЦПУ (или в машинном отделении).

3.9.12.14 Световая и звуковая сигнализации должна быть предусмотрена для указания на:

1 низкое давление воздуха компрессора, указанное в 3.9.12.11.1;

2 высокую температуру воздуха, указанную в 3.9.12.11.2;

3 высокий уровень воды в сепараторе, указанном в 3.9.12.5;

4 выход из строя электрического подогревателя (если установлен), указанном в 3.9.12.5;

5 высокое содержание кислорода, указанное в 3.9.12.3 и в 3.9.12.12;

6 прекращение подачи энергии к приборам, указанным в 3.9.12.12;

7 понижение давления газа, упомянутого в 3.9.12.12;

8 повышение давления газа, упомянутого в 3.9.12.12.

3.9.12.15 Автоматическая остановка компрессора должна происходить при работе сигнализации в случаях, указанных в 3.9.12.14.1 — .5, а также 3.9.12.14.8. Автоматическая защита компрессора должна соответствовать требованиям гл. 4.5 части XV «Автоматизация».

3.9.12.16 Автоматическое закрытие устройств, указанных в 3.9.12.8, должно происходить при прекращении подачи энергии к компрессору.

3.9.12.17 Сигнализация, требуемая в 3.9.12.14, должна быть установлена в машинном отделении и посту управления грузовыми операциями, если этот пост предусмотрен, но в любом случае в таком помещении, где она может быть незамедлительно воспринята ответственным членом экипажа.

Глава 3.10. СИСТЕМА ПОРОШКОВОГО ТУШЕНИЯ

3.10.1 Общие требования.

3.10.1.1 В системе порошкового тушения должен применяться огнетушащий порошок одобренного Регистром типа.

3.10.1.2 В качестве газа — носителя порошка должен использоваться азот или другой инертный газ, одобренный Регистром для этой цели.

3.10.1.3 В систему должны входить:

станции, предназначенные для размещения резервуаров с порошком, баллонов с газом-носителем и распределительного коллектора;

посты тушения;

трубопроводы и арматура для пуска системы и подачи порошка к постам.

3.10.1.4 Должен обеспечиваться дистанционный пуск системы с любого поста тушения.

Система должна приводиться в действие не более чем за 30 с после открытия пускового баллона у наиболее удаленного поста тушения, работающего от данной станции.

3.10.2 Количество порошка и газа-носителя. Подача и число стволов.

3.10.2.1 В каждом резервуаре, размещенном на станции, должно находиться расчетное количество порошка, определяемое из условия обеспечения непрерывного действия с номинальным расходом в течение не менее 45 с, всех ручных и лафетных стволов, работающих от данной станции.

3.10.2.2 Расход порошка на каждый ручной ствол должен быть не менее 3,5 кг/с, а длина струи порошка — не менее 8 м. Для определения максимальной зоны действия каждого ручного ствола следует учитывать длину его рукава.

Расход порошка через каждый лафетный ствол должен быть не менее 10 кг/с; максимальная зона действия лафетных стволов с подачей 10, 25 и 45 кг/с должна приниматься 10, 30 и 40 м соответственно.

3.10.2.3 Число ручных и лафетных стволов должно обеспечивать подачу порошка на любую часть палубы грузовых отсеков и грузового трубопровода от двух ручных стволов или от лафетного и ручного стволов.

По крайней мере, один ручной или лафетный ствол должен быть расположен в кормовой части палубы грузовых отсеков.

3.10.2.4 На газовозах в грузовой зоне должен быть предусмотрен один лафетный ствол для защиты грузового коллектора, а его оборудование должно обеспечивать подачу порошка с места и дистанционно.

3.10.2.5 Количество порошка для защиты помещений, указанных в 1.5.1.2 и 1.5.3.2.2, должно определяться из условия работы системы в

течение 10 с с интенсивностью подачи порошка $0,1 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3} \text{ с}^{-1}$.

3.10.2.6 Количество газа-носителя должно обеспечивать однократный выпуск всего порошка из резервуара.

3.10.3 Станции порошкового тушения.

3.10.3.1 Станции должны размещаться за палубой грузовых отсеков.

При длине палубы грузовых отсеков более 150 м одну из станций допускается размещать на ней.

3.10.3.2 Система порошкового тушения должна иметь не менее двух независимых станций, а на газозахватах с вместимостью грузовых отсеков менее 1000 м^3 допускается иметь одну станцию.

3.10.3.3 Суда, имеющие носовой или кормовой грузовой коллектор, должны иметь для его защиты дополнительную станцию порошкового тушения, по крайней мере, с одним лафетным и одним ручным стволами.

3.10.3.4 Если к станции подключены два поста тушения и более, подвод порошка к каждому из них должен производиться от коллектора станции по самостоятельному трубопроводу с пусковым клапаном.

Станция должна обеспечивать раздельную и одновременную работу всех постов.

3.10.4 Пост порошкового тушения.

3.10.4.1 Каждый пост порошкового тушения должен состоять из баллонов для дистанционного пуска системы и либо из ручного ствола с жестким нераскручивающимся рукавом длиной не более 33 м, либо из лафетного ствола.

3.10.4.2 Все оборудование поста, кроме лафетного ствола, должно храниться в водонепроницаемом ящике или шкафу.

3.10.4.3 Ручной ствол должен быть оборудован устройством включения/выключения подачи порошка.

3.10.4.4 Площадь проходного сечения ствола должна быть равна площади проходного сечения рукава или меньше ее не более чем на 50%.

3.10.4.5 Пусковые баллоны должны иметь манометры.

3.10.4.6 Пост должен иметь инструкцию по вводу системы в действие.

3.10.5 Резервуары, трубопроводы и арматура.

3.10.5.1 В резервуаре должна быть предусмотрена расходная труба, не доходящая до днища приблизительно на 100 мм.

3.10.5.2 В нижней части резервуара должно быть установлено устройство для прохода газа в

резервуар, препятствующее проникновению порошка в газовую магистраль.

3.10.5.3 Степень заполнения резервуара порошком следует принимать равной не более 0,95.

3.10.5.4 Трубопроводы и арматура системы не должны иметь сужений и резких расширений проходного сечения.

3.10.5.5 Площадь проходного сечения коллектора в станции должна быть не менее суммарной площади сечений трубопроводов, подключаемых к нему для одновременной подачи порошка, или превышать ее не более чем вдвое.

3.10.5.6 На распределительном коллекторе станции должно быть предусмотрено устройство для продувки трубопроводов после выключения системы.

3.10.5.7 Радиус изгиба порошкового трубопровода должен быть не менее 10 диаметров трубопровода.

3.10.5.8 Подача порошка в помещения, указанные в 1.5.1.2 и 1.5.3.2.2, должна производиться через распылители. Их конструкция, расположение и число должны обеспечивать равномерное распыление порошка во всем объеме помещения. Давление у наиболее удаленного распылителя должно приниматься, по крайней мере, равным минимально необходимому, обеспечивающему эффективное распыление порошка.

Глава 3.11. ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

3.11.1 Системы пожаротушения должны испытываться пробным давлением в соответствии с табл. 3.11.1.

3.11.2 Испытание систем в действии должно производиться по одобренным Регистром программам с целью проверки их работоспособности, действия пусковых устройств, а на головных судах — подтверждения регламентируемого времени выпуска огнетушащего вещества в защищаемое помещение.

При этом на головных судах для системы углекислотного тушения высокого давления требуется пробный пуск расчетного количества углекислого газа в одно из защищаемых помещений.

Пробный пуск может не производиться, если Регистру будут представлены достаточные обоснования.

Таблица 3.11.1

№ п/п	Испытываемые системы и узлы	Пробное гидравлическое давление	
		в цехе	на судне
1	Системы пено- и водотушения (см. также разд. 20 части VIII «Системы и трубопроводы»)	—	В действии
	.1 трубопроводы;	—	1 <i>p</i>
2	.2 трубопроводы спринклерных систем	1,5 <i>p</i>	1 <i>p</i> воздухом
3	Трубопроводы системы порошкового тушения		
3	Углекислотная система		
3.1	Высокого давления:		
	.1 трубопроводы от баллонов до пусковых клапанов; транзитные трубопроводы, проходящие через помещения (см. 3.1.4.1.6);	—	1,5 <i>p</i>
	.2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел и трубопроводы от предохранительных устройств	—	5 МПа
3.2	Низкого давления:		
	.1 трубопроводы от резервуара до пусковых клапанов;	—	1,5 <i>p</i>
	.2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел и трубопроводы от предохранительных клапанов	—	1 <i>p</i>
4	Трубопроводы и скруббер системы инертных газов	—	1 <i>p</i> воздухом
5	Пневматические трубопроводы	—	1,5 <i>p</i>
6	Баллоны, резервуары, цистерны:		
	.1 работающие под давлением, в том числе баллоны без клапанов;	1,5 <i>p</i>	—
	.2 работающие без давления;	Наливом до верха воздушной трубы	В сборе с сис- темой
	.3 баллоны с ввернутыми клапанами	1 <i>p</i> воздухом	—
7	Арматура	1,5 <i>p</i> , но не менее 0,2 МПа	—
Примечания: 1. <i>p</i> — наибольшее рабочее давление в системе, для углекислотной системы — расчетное давление баллона или резервуара, МПа. 2. Арматура в сборе должна испытываться на герметичность закрытия давлением не менее 1,25<i>p</i>. Клапаны углекислотных баллонов должны испытываться на плотность наибольшим давлением разрыва предохранительных мембран согласно 3.8.2.6.1. 3. Испытание системы на судне должно производиться в сборе после выполнения всех монтажных работ. 4. Трубопроводы, указанные в 3.1.1 и 3.2.1, испытанные в цехе гидравлическим давлением 1,5<i>p</i>, на судне могут испытываться давлением 1<i>p</i>. 5. Трубопроводы водопожарной системы на судах валовой вместимостью более 500 (см. 3.2.5.1) должны испытываться давлением не менее 1 МПа.			

Раздел 4. СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Глава 4.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Все электрическое оборудование, приборы, фидеры и электрическая сеть систем пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям гл. 7.4 и 7.5 части XI «Электрическое оборудование».

4.1.2 Станция сигнализации должна располагаться на ходовом мостике или в ЦПП.

Панели сигнализации должны, как минимум, указывать луч, в котором сработал автоматический или ручной извещатель. На каждой панели сигнализации или вблизи нее должна быть четкая информация об обслуживаемых помещениях и о расположении лучей. По меньшей мере одна из панелей должна быть расположена так, чтобы она всегда была легко доступна для ответственных членов экипажа при нахождении судна в море или в порту, кроме случаев, когда судно выведено из эксплуатации. Если станция сигнализации расположена в центральном пожарном посту, одна из панелей сигнализации должна находиться на ходовом мостике.

Пассажирские суда, перевозящие более 36 пассажиров, должны иметь сигнализацию для систем, требуемых 4.2.1.2, сосредоточенную на центральном посту управления с постоянным несением вахты. Дополнительно в том же месте должно быть сосредоточено дистанционное управление закрытием противопожарных дверей и выключением вентиляторов. Члены экипажа в постах управления, где постоянно несется вахта, должны иметь возможность вновь включать вентиляторы. Панели управления на центральном посту управления должны иметь индикацию открытого или закрытого состояния противопожарных дверей, индикацию отключенного состояния или вывода из действия детекторов, устройств подачи сигналов тревоги и вентиляторов.

4.1.3 В качестве сигнализации оповещения экипажа, пассажиров и специального персонала о начавшемся пожаре следует использовать авральную сигнализацию, требования к которой изложены в гл. 7.3 части XI «Электрическое оборудование».

4.1.4 В сигнализации обнаружения пожара сигналы, определяющие место появления признаков пожара и неисправности в цепях извещателей, должны обеспечивать быстрое определение района или помещения, из которого поступил сигнал, а также цепи, в которых появилась неисправность.

Сигнал об обнаружении признаков пожара должен дублироваться звуковым сигналом в районе, где имеется постоянная вахта на стоянке.

На пассажирских судах визуальные сигналы должны располагаться на мнемосхеме. Звуковые сигналы должны быть отключаемыми. Необходимо такое выполнение схемы, чтобы при поступлении второго извещения ранее отключенный источник звука снова сработал.

4.1.5 Расположение извещателей сигнализации обнаружения пожара должно соответствовать следующим требованиям:

.1 если система обнаружения пожара не включает в себя средств дистанционного определения положения каждого автоматического извещателя в отдельности, то обычно не должно допускаться обслуживание каким-либо лучом более одной палубы в пределах жилых, служебных помещений и постов управления, за исключением луча, обслуживающего выгородку трапа. Если система обнаружения пожара позволяет дистанционно определять место возникновения пожара каждым отдельным автоматическим извещателем, лучи могут обслуживать несколько палуб и любое число помещений;

.2 на пассажирских судах, если нет системы обнаружения пожара, способной дистанционно определять место возникновения пожара каждым отдельным автоматическим извещателем, один и тот же луч автоматических извещателей не должен обслуживать помещения, расположенные по обоим бортам судна или более чем на одной палубе, и не должен располагаться более чем в одной вертикальной зоне. Однако Регистр может разрешить обслуживание одним лучом автоматических извещателей помещений на обоих бортах судна и более чем на одной палубе, если это не приведет к ослаблению противопожарной защиты судна. На пассажирских судах, оснащенных системой обнаружения

пожара, способной дистанционно определять место возникновения пожара каждым отдельным автоматическим извещателем, один луч может обслуживать помещения на обоих бортах судна и на нескольких палубах, но не может располагаться более чем в одной главной вертикальной зоне;

.3 не допускается установка на одном луче более 100 извещателей и расположение их более чем в 50 помещениях;

.4 не допускается подключать к лучу извещателей машинных помещений категории А извещатели постов управления, жилых и служебных помещений;

.5 в грузовом помещении извещатели должны подключаться не менее чем к двум лучам;

4.1.6 Вблизи от станции пожарной сигнализации должна быть вывешена инструкция по испытанию систем сигнализации и уходу за ними.

4.1.7 Автоматическая сигнализация обнаружения пожара должна предусматривать автоматический контроль исправности системы.

Глава 4.2. СИГНАЛИЗАЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

4.2.1 Автоматическая сигнализация.

4.2.1.1 Автоматической сигнализацией обнаружения пожара должны быть оборудованы следующие суда:

.1 пассажирские;

.2 грузовые валовой вместимостью 500 и более;

.3 все суда, на которых в машинных помещениях категории А отсутствует постоянная вахта (см. 4.2.3).

В помещениях, защищенных спринклерной системой, установка сигнализации обнаружения пожара не требуется.

4.2.1.2 На судах, указанных в 4.2.1.1.1 — 4.2.1.1.3, автоматической сигнализацией обнаружения пожара должны быть оборудованы следующие помещения (кроме помещений, в которых полностью отсутствует горючая среда):

.1 все жилые и хозяйственные (кроме сангигиенических и провизионных кладовых);

.2 кладовые судовых запасов взрывчатых веществ, кладовые легковоспламеняющихся и горючих материалов, сварочные мастерские;

.3 посты управления (за исключением ЦПП, аккумуляторных и агрегатных);

.4 грузовые помещения на пассажирских судах;

.5 грузовые помещения судов, перевозящих ненавалочные опасные грузы, включая суда валовой вместимостью менее 500;

.6 помещения специальной категории;

.7 закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки;

.8 закрытые грузовые помещения, другие чем помещения, указанные в 4.2.1.2.6 и 4.2.1.2.7, приспособленные для перевозки автотранспорта с топливом в баках;

.9 коридоры, трапы и пути эвакуации в районе жилых помещений на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, и на грузовых судах при конструктивной противопожарной защите по способам I С и II С;

.10 помещение инсинераторов;

.11 пожароопасные зоны (такие, как места расположения или выгородки сепараторов, установок жидкого топлива и т.п.), не находящиеся под непрерывным наблюдением с места несения вахты в машинных помещениях категории А с постоянной вахтой;

.12 помещения, указанные в 4.2.7 части VII «Механические установки».

Для грузовых судов выполнение требований 4.2.1.2.1 — 4.2.1.2.3 необходимо только при конструктивной противопожарной защите по способу III С.

На пассажирских судах, перевозящих не более 36 пассажиров, должны быть установлены в каждой отдельной вертикальной или горизонтальной зоне, во всех жилых и служебных помещениях и, если Регистр считает это необходимым, в постах управления, за исключением помещений, которые не представляют существенной пожароопасности, таких как пустые пространства, санитарные помещения и т. д., либо:

стационарная система сигнализации обнаружения пожара, установленная и расположенная так, чтобы обнаруживать пожар в таких помещениях; либо

автоматическая спринклерная система пожаротушения, установленная и расположенная так, чтобы защитить такие помещения, и, дополнительно, стационарная система сигнализации обнаружения пожара, установленная и устроенная так, чтобы обнаруживать дым в коридорах, на трапах и на путях эвакуации в пределах жилых помещений.

Пассажирские суда, перевозящие более 36 пассажиров, должны быть оборудованы автоматической спринклерной системой пожаротушения во всех служебных помещениях, на постах управления и в жилых помещениях, включая коридоры и трапы. Альтернативно посты управления, где вода может вызвать повреждения основного оборудования, могут быть оборудованы стационарной системой пожаротушения другого типа, одобренной Регистром. Должна быть установле-

на стационарная система сигнализации обнаружения дыма в общественных помещениях, на постах управления и в жилых помещениях, включая коридоры и выгородки трапов. Нет необходимости устанавливать дымодетекторы в ванных комнатах кают и камбузах. Помещения с малой пожароопасностью или помещения, не являющиеся пожароопасными, такие как пустые пространства, общественные туалеты и подобные им помещения, не требуется оборудовать автоматической спринклерной системой или стационарной системой обнаружения пожара.

4.2.1.3 В системах автоматической сигнализации обнаружения пожара могут применяться извещатели, срабатывающие под влиянием теплового или дымового эффекта либо действующие на других принципах, одобренных Регистром. Световые извещатели могут применяться только в дополнение к дымовым или тепловым. Тепловые извещатели в помещениях с нормальной температурой воздуха должны срабатывать в интервале температур 54 — 78 °C, а в помещениях с высокой температурой воздуха, таких, как некоторые районы машинных помещений категории А, сушильные, камбузы, сауны и т.п. — в интервале 80 — 100 °C при скорости повышения температуры не более 1 °C/мин.

Извещатели, устанавливаемые в дымоходах и воздуховодах котлов, должны срабатывать при температуре, превышающей максимальную рабочую температуру дымовых газов на 100 °C.

Тепловые извещатели должны надежно работать при температуре по крайней мере на 5 °C выше температуры настройки чувствительного элемента.

В помещениях, указанных в 4.2.1.2.9, должны устанавливаться дымовые извещатели, срабатывающие до того, как плотность дыма достигнет значения, при котором ослабление света превысит 12,5% на 1 м, но не раньше чем плотность дыма достигнет значения, при котором ослабление света превысит 2% на 1 м.

Дымовые извещатели, устанавливаемые в машинных помещениях категории А, должны срабатывать при такой плотности дыма, при которой ослабление света достигает не более 50% на 1 м.

В машинных помещениях категории А могут также применяться извещатели, обнаруживающие очаг пожара по появлению пульсаций температуры (теплоимпульсные). Извещатели должны быть настроены на частоту пульсаций температуры от 1,9 — 2,3 Гц и выше и срабатывать при превышении амплитуды на $(2 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ независимо от температуры помещения.

Автоматические извещатели должны быть такого типа, чтобы после испытаний на срабаты-

вание они возвращались в режим нормальной работы без замены каких-либо элементов.

4.2.1.4 Извещатели должны устанавливаться в каждом защищаемом помещении, ограниченном переборками, палубами и выгородками, в верхней части таким образом, чтобы обеспечивался беспрепятственный приток к ним продуктов сгорания. Эти извещатели должны быть защищены от ударов и подобных повреждений.

Извещатели, установленные на подволоке, должны отстоять от переборок не менее чем на 0,5 м. Максимальные площади и расстояния для установки автоматических извещателей должны соответствовать табл. 4.2.1.4.

На основе экспериментальных данных, согласованных с Регистром, могут быть допущены отступления от требований табл. 4.2.1.4.

Таблица 4.2.1.4

Извещатель	Максимальная площадь палубы, обслуживаемая извещателем, м ²	Максимальное расстояние между центрами, м	Максимальное расстояние от переборок, м
Тепловой	37	9	4,5
Дымовой	74	11	5,5

При защите машинных помещений теплоимпульсными извещателями максимальная площадь палубы, обслуживаемая извещателем, должна составлять 50 м², а расстояние между центрами — не более 6 м.

4.2.1.5 В грузовых помещениях, указанных в 4.2.1.2.4, 4.2.1.2.5 и 4.2.1.2.8, допускается использовать дымосигнальную автоматическую систему обнаружения пожара, работающую по принципу забора проб воздуха из помещений.

4.2.1.6 Дымосигнальная автоматическая система обнаружения пожара, работающая по принципу забора проб воздуха из помещений, должна удовлетворять следующим дополнительным требованиям:

1 должна обеспечивать непрерывную работу. По согласованию с Регистром могут быть допущены системы, работающие по принципу последовательного сканирования;

2 расположение труб для забора проб воздуха должно быть таким, чтобы можно было легко установить место возникновения пожара;

3 должна быть изготовлена и установлена таким образом, чтобы предотвращалась утечка токсичных, легковоспламеняющихся или огне- тушающих веществ в любое жилое или служебное

помещение, пост управления или машинное помещение;

.4 должно быть предусмотрено не менее одного дымозаборника для каждого выгороженного помещения, в котором требуется обеспечить обнаружение дыма. Если помещение предназначено для перевозки нефти или рефрижераторных грузов, а также других грузов, для которых требуется система дымообнаружения, по согласованию с Регистром могут быть предусмотрены средства для изоляции дымозаборников в этом помещении;

.5 расположение дымозаборников должно обеспечивать их оптимальную эффективность, при этом расстояние от дымозаборника до любого участка расположенной над ним палубы, измеренное по горизонтали, не должно превышать 12 м.

Расположение дымозаборников в помещениях с принудительной вентиляцией должно определяться с учетом влияния вентиляции.

Дымозаборники не должны размещаться в местах, где они могут быть повреждены в результате ударов и других воздействий;

.6 к каждой точке для забора проб воздуха не должно подсоединяться более четырех дымозаборников;

.7 к одной и той же точке для забора проб воздуха могут подсоединяться дымозаборники только одного выгороженного помещения;

.8 трубы для забора проб воздуха должны быть самоосушающимися и защищены от повреждений в результате ударов или других воздействий;

.9 чувствительный элемент системы должен срабатывать до того, как плотность дыма внутри измерительной камеры достигнет величины, при которой ослабление света превысит 6,65% на метр;

.10 должно быть предусмотрено не менее двух вентиляторов для забора проб воздуха.

Подача вентилятора должна быть достаточной для обеспечения функционирования системы при нормальном режиме работы вентиляции в защищаемом районе;

.11 на станции пожарной сигнализации должна быть обеспечена возможность наблюдать дым в отдельных трубах для забора проб воздуха;

.12 должны быть предусмотрены устройства для контроля воздушного потока во всасывающих трубах, обеспечивающие забор одинаковых объемов воздуха от каждого подключенного дымозаборника;

.13 внутренний диаметр труб для забора проб воздуха должен быть не менее 12 мм. При использовании труб одновременно и в стационарной газовой системе пожаротушения минимальный размер их должен быть достаточным

для подвода требующегося для тушения количества огнетушащего вещества в защищаемое помещение в течение соответствующего времени;

.14 должны быть предусмотрены устройства для периодической продувки труб для забора проб воздуха сжатым воздухом.

.15 панель управления должна располагаться на ходовом мостике или ЦПП. На панели управления или вблизи нее должна быть четкая информация об обслуживаемых помещениях.

4.2.1.7 Должна быть предусмотрена возможность проверки исправной работы извещателей с помощью устройств для получения горячего воздуха соответствующей температуры либо дыма или аэрозоля, имеющих соответствующий диапазон плотности или размера частиц, либо других элементов, связанных с возникновением пожара, на которые должен реагировать автоматический извещатель.

4.2.2 Ручная сигнализация.

4.2.2.1 Извещатели ручной пожарной сигнализации должны быть предусмотрены на судах, которые в соответствии с 4.2.1.1 оборудованы автоматической сигнализацией обнаружения пожара.

4.2.2.2 На судах, указанных в 4.2.2.1, извещатели ручной пожарной сигнализации должны быть установлены в следующих местах:

.1 в коридорах жилых, служебных и производственных помещений;

.2 в вестибюлях;

.3 в общественных помещениях площадью более 150 м²;

.4 в машинных помещениях категории А, а также в центральных постах управления;

.5 в производственных помещениях в соответствии с 1.5.8.1;

.6 в помещениях специальной категории;

.7 у выходов из жилых и машинных помещений в грузовые помещения для автотранспорта с топливом в баках.

4.2.2.3 Извещатели должны быть расположены в легкодоступных местах и быть хорошо заметными. На пассажирских судах в пределах одной главной вертикальной противопожарной зоны должно быть установлено не менее одного извещателя с каждого борта на каждой палубе с таким расчетом, чтобы в пределах одной главной вертикальной противопожарной зоны расстояние между извещателями не превышало 20 м.

На прочих судах внутри жилых и служебных помещений должно быть установлено по одному извещателю на каждой палубе, а если длина коридора более 20 м, должно быть два извещателя на каждой палубе, установленных в коридорах разных бортов по возможности в противоположных частях помещений.

Если жилые и служебные помещения расположены в разных районах по длине судна (например, в средней части и в корме), извещатели должны быть расположены в каждом районе на каждой палубе в указанном количестве.

4.2.2.4 Для ручной пожарной сигнализации допускается использование лучей автоматической пожарной сигнализации.

4.2.2.5 Все извещатели ручной пожарной сигнализации должны быть окрашены в красный цвет и достаточно освещены в нормальных и в аварийных условиях. Кнопка извещателя должна находиться под стеклом.

4.2.2.6 Любая требуемая стационарная система сигнализации обнаружения пожара с ручными извещателями должна быть в постоянной готовности к немедленному срабатыванию.

4.2.3 Защита машинных помещений без постоянной вахты.

4.2.3.1 Машинные помещения категории А без постоянной вахты, а также воздухопроводы подогреваемого воздуха и дымоходы главных котлов, вспомогательных котлов ответственного назначения паропроизводительностью более 3 т/ч и котлов с органическими теплоносителями (в том числе утилизационных) в таких отделениях должны быть оборудованы автоматической сигнализацией обнаружения пожара (см. также 2.2.4 части IX «Механизмы»).

4.2.3.2 Кроме требований 4.2.1 сигнализация обнаружения пожара в машинном помещении категории А должна удовлетворять следующим требованиям:

1 приемное устройство должно устанавливаться в ЦПП, на ходовом мостике или в другом доступном месте, защищенном от пожара в машинном помещении категории А;

2 световой сигнал должен указывать место (зону) возникновения пожара;

3 сигнализация должна вызывать подачу световых и звуковых сигналов тревоги, отличных от световых и звуковых сигналов любой другой системы, не указывающей на возникновение пожара, в достаточном количестве мест, чтобы они были услышаны и замечены вахтенным на ходовом мостике и ответственным механиком;

4 при исчезновении питания или повреждении системы, кроме визуального, должен подаваться звуковой сигнал, отличающийся от сигнала о пожаре.

4.2.3.3 Тип и расположение извещателей должны обеспечивать быстрое обнаружение признаков пожара и не допускать ложных срабатываний в обычных условиях работы машинного помещения.

Должны быть предусмотрены извещатели не менее чем двух типов, использующие различные принципы обнаружения пожара.

В помещениях высотой менее 2,5 м по согласованию с Регистром допускается применение только тепловых извещателей.

4.2.3.4 Расположение лучей извещателей должно обеспечивать возможность определения места возникновения пожара. Движение воздуха, создаваемое механизмами, не должно влиять на эффективность работы сигнализации.

4.2.3.5 Извещатели с регулируемой чувствительностью должны иметь приспособление для фиксации и указатель установленной чувствительности.

4.2.3.6 Если предусматривается временное отключение отдельного извещателя или луча, это состояние должно быть четко обозначено. По истечении установленного времени должно произойти автоматическое включение отключенного извещателя или луча.

4.2.3.7 Должна быть предусмотрена возможность включения сигнализации оповещения о пожаре из следующих помещений:

коридоров, имеющих входы в машинное помещение категории А;

рулевой рубки;

поста управления машинного помещения.

Глава 4.3. СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

4.3.1 Сигнализацией предупреждения о пуске систем пожаротушения, предусмотренных в гл. 3.8, должны быть оборудованы те помещения, в которых в условиях нормальной эксплуатации постоянно или периодически могут находиться люди в связи с выполнением служебных обязанностей, например, таких как машинные помещения категории А и грузовые помещения, указанные в 1.5.4.3.1, за исключением небольших помещений, из которых путь эвакуации от наиболее удаленной части помещения до выходной двери из него не превышает 10 м; при этом высота трапа не превышает 2,5 м.

4.3.2 Сигнал предупреждения о пуске системы пожаротушения должен подаваться только в пределах того помещения, куда вводится огнетушащее вещество.

4.3.3 Включение сигнализации предупреждения должно быть заблокировано с ручным и дистанционным пуском системы независимо от того, откуда производится пуск. Сигнал предупреждения должен подаваться в защищаемое помещение с таким расчетом, чтобы люди могли покинуть помещение до момента ввода огнетушащего вещества и звучать в течение не менее 20 с.

4.3.4 Сигнал должен быть четким, ясным, хорошо слышимым среди шума в помещении и по тону отличаться от других сигналов. В

дополнение к звуковому сигналу должен быть установлен световой сигнал «Газ! Уходи!».

4.3.5 Звуковое сигнальное устройство в насосном помещении должно быть: пневматическим,

приводимым в действие сухим чистым воздухом, или электрическим искробезопасного типа, или электрическим с приводным механизмом, расположенным вне насосного помещения.

Раздел 5. ПРОТИВОПОЖАРНОЕ СНАБЖЕНИЕ, ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ИНСТРУМЕНТ

Глава 5.1. ПРОТИВОПОЖАРНОЕ СНАБЖЕНИЕ

5.1.1 Все предметы снабжения должны быть одобренного компетентным государственным органом типа и в любое время готовы к действию. К этим предметам всегда должен быть обеспечен легкий доступ.

5.1.2 В зависимости от размеров и назначения судна нормы обеспечения переносными средствами противопожарной техники, аппаратами, инвентарем и расходными материалами должны быть приняты согласно табл. 5.1.2. Предметами снабжения в дополнение к указанным в табл. 5.1.2 должны снабжаться суда, перевозящие опасные грузы согласно 2.8.8 и 2.8.9, нефтесборные суда согласно 2.11.18 — 2.11.20 и суда, оборудованные вертолетными площадками согласно 2.1.11.7.

5.1.3 Съёмные предметы снабжения (рукава, ручные стволы, переносные пеногенераторы и т.п.) должны иметь присоединительную арматуру быстросмыкающегося стандартного типа и размера, принятого для данного судна. Материал предметов снабжения и присоединительной арматуры должен быть стойким к воздействию морской среды.

На нефтеналивных и комбинированных судах должны применяться предметы снабжения и арматура, исключающие возможность искробразования.

5.1.4 Пожарные рукава должны удовлетворять следующим требованиям:

1 иметь длину 15 — 20 м у кранов, установленных на открытых палубах, и 10 — 15 м — у кранов в помещениях, а также на открытых палубах судов валовой вместимостью менее 500;

2 должны быть изготовлены из одобренных износостойких материалов, в том числе неподдающихся разрушению микроорганизмами (гниению);

3 рукава в сборе со стволами должны размещаться у пожарных кранов на рукавных

катушках или в кассетах. На открытых палубах судов они должны размещаться в вентилируемых шкафах или выгородках, защищающих от брызг. На шкафах и выгородках должна быть надпись «ПК», выполненная красной краской;

4 на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, в помещениях пожарные рукава должны быть постоянно присоединены к пожарным кранам.

5.1.5 Ручные пожарные стволы должны иметь насадки с отверстиями диаметром 12, 16 и 19 мм или близкими к этим размерам.

В жилых и служебных помещениях нет необходимости применять насадки диаметром более 12 мм. На судах валовой вместимостью менее 150 допускается применение насадок с отверстием диаметром 10 мм. В машинных помещениях и на открытых палубах насадки должны обеспечивать максимальный расход воды через две струи от стационарного насоса наименьшей подачи при давлении у каждого крана не менее указанного в табл. 3.2.1.1, однако нет необходимости применять насадки с отверстием диаметром более 19 мм.

Стволы должны быть комбинированными с запорным устройством.

5.1.6 Воздушно-пенные стволы для подачи пены низкой кратности (см. гл. 3.7) от стационарных систем пенотушения должны удовлетворять следующим требованиям:

1 на грузовых палубах нефтеналивных судов каждый ствол должен обеспечивать подачу пены не менее 4 м³/мин на расстояние не менее 15 м (см. также 3.7.2.3);

2 в судовых помещениях каждый ствол должен обеспечивать подачу пены не менее 2 м³/мин.

5.1.7 Пенослив-удлинитель с крюкообразным раструбом на одном конце (для пены низкой кратности) и труба-удлинитель с легкой опорой посередине (для пены средней кратности) должны быть длиной около 4 м.

Таблица 5.1.2

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
1	Пожарные рукава с присоединительной арматурой (см. 5.1.4) .1 для воды; .2 для раствора пенообразователя	По числу установленных на судне пожарных кранов По числу кранов, к которым предусмотрен подвод раствора пенообразователя от стационарной системы пенотушения. В число рукавов, предназначенных для подсоединения к кранам, расположенным на верхних палубах, допускается засчитывать рукава, требуемые п.1.1 для подачи воды, если размер этих рукавов соответствует тому, какой требуется для подачи раствора пенообразователя
2	Ручные пожарные стволы и их принадлежности: .1 комбинированные — для получения компактной и распыленной струи (см.5.1.5); .2 воздушно-пенные (см.5.1.6); .3 пеносливы-удлинители (см.5.1.7); .4 переносные пеногенераторы или переносные установки комбинированной пены (см. 5.1.19) .5 трубы-удлинители (см.5.1.7)	По числу установленных на судне пожарных кранов По числу кранов, к которым предусмотрен подвод раствора пенообразователя от стационарной системы пенотушения. По числу воздушно-пенных стволов, предусмотренных для тушения пожара в грузовых танках Удвоенное расчетное число 50% числа переносных пеногенераторов или установок комбинированной пены, предусмотренных для тушения пожара в грузовых танках
3	Переносной пенный комплект (см.5.1.8):	.1 в машинных помещениях категории А и в помещениях с паровыми турбинами — по 1 комплекту на помещение .2 для хранилищ жидкого топлива (за исключением отсеков в двойном дне) — по 1 комплекту на каждое помещение, к которому обращены стенки и палубы цистерн. Если стенки обращены к машинным помещениям категории А, комплекты, расположенные в этих помещениях могут быть засчитаны в число требуемых для защиты хранилищ жидкого топлива .3 в каждой станции раздачи топлива и шланговом помещении — 1 комплект .4 в производственных помещениях, указанных в 1.5.8.1 — по 1 комплекту на каждый установленный пожарный кран, однако более 3 комплектов на помещение не требуется. При площади помещения менее 150 м ² может быть установлен 1 комплект .5 в ангарах и на площадках для вертолетов — 2 комплекта .6 в помещениях специальной категории — 2 комплекта .7 для открытой палубы контейнеровозов — 2 комплекта .8 в грузовом помещении с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, предназначенном для перевозки автотранспорта с топливом в баках — 3 комплекта. При наличии стационарных систем пенотушения в помещениях, указанных в 3.1 — 3.6, переносные пенные комплекты могут не предусматриваться. Вместо них в указанные помещения должны быть подведены отростки от системы пенотушения, оканчивающиеся кранами. Около кранов в этом случае должен храниться комплект, состоящий из рукава и воздушно-пенного ствола. Число кранов и соответственно комплектов должно быть таким, как указано выше.
4	Переносные пенные (ОП), порошковые (П) и углекислотные (ОУ) огнетушители (см.5.1.9). Применение порошковых огнетушителей допускается во всех помещениях вместо пенных и углекислотных огнетушителей	Минимальное число огнетушителей, подлежащих применению внутри постов управления, жилых и служебных помещений, должно определяться из расчета 2 огнетушителя на каждые полные и неполные 30 м длины участков палуб, на которых эти помещения расположены, но не меньше, чем требуется из условия их размещения согласно следующим указаниям.

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
		4.1 Посты управления: .1 1 огнетушитель ОП на каждое помещение; при этом допускается установка 1 огнетушителя в коридоре на группу небольших помещений суммарной площадью до 50 м² при условии, что входы в эти помещения расположены рядом, в одном коридоре. На судах валовой вместимостью менее 300 в помещениях без постоянной вахты не требуется; .2 1 огнетушитель ОУ на каждое помещение или группу помещений (как указано в 4.1.1 настоящей таблицы), где имеется электро- или радиооборудование, а также в штурманских рубках и хранилищах карт; .3 1 огнетушитель ОП на каждое из помещений, где расположен аварийный дизель-генератор или пожарный дизель-насос 4.2 Жилые и служебные помещения: .1 на каждые полные и неполные 30 м длины коридоров, служащих для сообщения с жилыми и служебными помещениями с каждого борта — 1 огнетушитель ОП; .2 на каждые полные и неполные 100 м² площади общественных помещений — 1 огнетушитель ОП. При площади помещений менее 15 м² допускается использовать огнетушители, установленные вблизи них; .3 в камбузах и пекарнях, работающих на жидком топливе, — 1 огнетушитель ОП на каждое помещение; .4 в камбузах и пекарнях площадью более 50 м², работающих на электричестве, угле, паре или газе — 1 огнетушитель ОП или ОУ; .5 в прочих служебных помещениях — 1 огнетушитель ОП (если в коридоре у входа в помещение огнетушители имеются, внутри помещения установка их не обязательна); .6 в выгородках трапов и вестибюлях - по 1 огнетушителю ОП; .7 в кладовых легковоспламеняющихся и горючих материалов - по 1 огнетушителю ОП на каждое помещение. При площади кладовой менее 50 м² может быть допущена установка огнетушителей в коридоре в непосредственной близости у входа в данное помещение или в группу небольших по площади помещений (суммарной площадью не более 50 м²). В дополнение к этим огнетушителям внутри прочих помещений судна число огнетушителей должно быть определено, как указано ниже 4.3 В машинных помещениях судов с главными или вспомогательными механизмами, работающими на жидком топливе, — 1 огнетушитель ОП на каждые полные и неполные 740 кВт суммарной мощности механизмов, установленных в каждом помещении, но не менее двух на помещение, однако нет необходимости иметь более 6 огнетушителей на помещение. На судах валовой вместимостью менее 150 достаточно иметь 1 огнетушитель ОП 4.4 В машинных помещениях судов с главными или вспомогательными паровыми механизмами — 2 огнетушителя ОП на каждое помещение 4.5 В котельных помещениях с главными или вспомогательными котлами, работающими на жидком топливе, — по крайней мере 2 огнетушителя ОП на ту часть помещений, к которой обращены фронты котлов, и на каждое помещение, в котором расположено топливное оборудование. Если вспомогательный котел установлен в машинном помещении, необходимость увеличения числа огнетушителей сверх требуемых в 4.3 настоящей таблицы является предметом специального рассмотрения Регистром 4.6 В помещениях, в которых располагаются электрические машины или механизмы: .1 огнетушитель ОУ для помещения, в котором установлены главные механизмы, работающие на жидком топливе или паре, если суммарная мощность главных механизмов менее 740 кВт; .2 огнетушителя ОУ для помещений, в которых установлены главные механизмы, работающие на жидком топливе или паре, если суммарная мощность главных механизмов равна или более 740 кВт; 1 огнетушитель ОУ на каждый электрический генератор или группу генераторов суммарной мощностью 500 — 1000 кВт; 1 огнетушитель ОУ на каждое помещение или группу (не более трех) небольших помещений со вспомогательными механизмами с электроприводами и специальные электрические помещения.

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
5	Огнетушители пенные вместимостью не менее 45 л либо углекислотные или порошковые с массой заряда не менее 16 кг (см. 5.1.10 и 5.1.11):	Указанные в настоящем подпункте углекислотные огнетушители должны быть установлены в перечисленных помещениях независимо от того, предусматривается установка в таких помещениях пенных огнетушителей согласно другим подпунктам настоящей таблицы или нет 4.7 В отдельных помещениях, содержащих электrorаспределительные щиты, — 2 огнетушителя ОУ на помещение В помещениях площадью менее 15 м² — 1 огнетушитель ОУ у входа в него. 4.8 В аккумуляторных (кроме тех, которые обслуживают радиостанции и аварийное освещение) - 1 огнетушитель ОУ на помещение 4.9 В помещениях вспомогательных механизмов — 1 огнетушитель ОП при площади помещения 50 м² и более; при меньшей площади может быть засчитан огнетушитель, находящийся вблизи входа в такое помещение 4.10 Для цистерн жидкого топлива (за исключением отсеков в двойном дне) — 2 огнетушителя ОП на каждое из помещений, в которому обращены стенки и палубы цистерн. Если в таких смежных помещениях огнетушители уже имеются, дополнительного количества их не требуется 4.11 В насосных помещениях, станциях раздачи топлива, шахтах бензопроводов, шланговых помещениях — 1 огнетушитель ОП на каждые 30 м² площади пола помещения 4.12 В производственных помещениях — 2 огнетушителя ОП при площади помещения до 100 м² + 1 огнетушитель ОП на каждые полные и неполные 250 м² площади помещения сверх 100 м² 4.13 В помещениях сварочной мастерской и для хранения сварочного оборудования - 1 огнетушитель ОП и 1 огнетушитель ОУ на каждое помещение 4.14 В помещениях специальной категории и в грузовых помещениях для автотранспорта с топливом в баках; в грузовых помещениях с горизонтальным способом погрузки и выгрузки на каждой палубе — 1 огнетушитель ОП на каждые 20 м длины палубы с каждого борта. У въезда и входов в эти помещения из жилых и машинных помещений — по 1 огнетушителю ОП. 4.15 Для вертолетных площадок — 2 огнетушителя ОУ 1 в машинных помещениях с двигателями, работающими на жидком топливе, используемыми как главные механизмы или для других целей, с суммарной мощностью не менее 370 кВт — 1 огнетушитель. Для помещений с паровыми машинами или турбинами при наличии стационарной системы тушения огнетушители не требуются; 2 в котельных помещениях грузовых судов с котлами для хозяйственных нужд мощностью менее 175 кВт — по 1 огнетушителю при площади этих помещений не менее 25 м²; 3 в производственных помещениях, указанных в 1.5.8.1, — 1 огнетушитель по 5.1.11 на каждые полные и неполные 300 м² площади каждого производственного помещения (ограниченного водо- и газонепроницаемыми переборками). 4 в помещениях с электрогенераторами или гребными электродвигателями суммарной мощностью 1000 — 5000 кВт — по 1 огнетушителю по 5.1.11 на помещение; 5 в отдельных помещениях, содержащих электrorаспределительные щиты, если длина щита более 5 м и помещение не защищается системой объемного пожаротушения, — по 1 огнетушителю по 5.1.11 на помещение.
6	Огнетушители пенные вместимостью не менее 135 л или углекислотные или порошковые с массой заряда не менее 45 кг (см. 5.1.10 и 5.1.11):	1 в котельных помещениях — по 1 огнетушителю на помещение. При этом огнетушители, приведенные в 5.2 настоящей таблицы, не требуются; 2 в ангарах — 1 огнетушитель на ангар; 3 в помещениях с электрогенераторами и гребными электродвигателями суммарной мощностью 5000 кВт и более — по 1 огнетушителю по 5.1.11 на помещение. Вместо 1 огнетушителя, предусмотренного данным пунктом, могут применяться 3 огнетушителя согласно п.5 настоящей таблицы;

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
7	Металлические ящики с песком или опилками (см. 5.1.12)	.4 Для вертолетной площадки — 1 углекислотный огнетушитель. .5 Для вертолетной площадки — порошковые огнетушители с общей массой заряда не менее 100 кг. По 1 ящику в каждом котельном помещении с котлами, работающими на жидком топливе, на ту часть помещения, к которой обращены фронты котлов, и каждое помещение, где расположено топливное оборудование, а также в районе фонарных, малярных, у мест приема и раздачи топлива и других опасных в пожарном отношении местах, где могут разлиться топливо или другие воспламеняющиеся жидкости (кроме машинных помещений). Вместо 1 ящика с песком или пропитанными содой сухими древесными опилками может быть допущен 1 переносный ручной пенный огнетушитель.
8	Покрывала (см. 5.1.13):	.1 По 1 на каждые полные и неполные 40 м длины открытой палубы нефтеналивных и пассажирских судов; .2 На всех прочих судах, не указанных в 8.1 настоящей таблицы, — 1 при валовой вместимости от 300 до 1000 и 2 при валовой вместимости 1000 и более; .3 В машинных помещениях категории А судов валовой вместимостью более 300 — по 1 на каждое помещение; .4 В производственных помещениях, указанных в 1.5.8.1, — по 1 на каждое помещение.
9	Комплекты пожарного инструмента (см. 5.1.14)	При валовой вместимости: до 2000 — 1 комплекта; от 2000 до 4000 — 2 комплекта; от 4000 до 10000 — 3 комплекта, от 10000 и более — 4 комплекта.
10	Комплекты снаряжения для пожарных (см. 5.1.15):	.1 На пассажирских судах — 2 комплекта и дополнительно на каждые полные и неполные 80 м длины самой длинной палубы, на которой расположены пассажирские и служебные помещения, — по 2 комплекта согласно 5.1.15 и по 2 комплекта личного снаряжения согласно 5.1.15.1.1; 5.1.15.1.2; 5.1.15.1.3. На пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, должны быть предусмотрены два дополнительных комплекта снаряжения пожарного для каждой вертикальной зоны. Однако, для выгородок трапов, составляющих отдельные главные вертикальные противопожарные зоны, и для главных вертикальных противопожарных зон в оконечностях судна, не содержащих помещений категорий (6), (7), (8) или (12) (см. 2.2.1.3), не требуется иметь дополнительные комплекты снаряжения пожарного; .2 На нефтеналивных (> 60°C) и комбинированных судах валовой вместимостью 500 и более - 4 комплекта; .3 На грузовых судах валовой вместимостью 500 и более — 2 комплекта; .4 На судах с вертолетной площадкой должно быть предусмотрено дополнительное снаряжение согласно 2.1.11.7
11	Переносные электрические или пневматические дрели (см. 5.1.16)	На всех судах валовой вместимостью 4000 и более - 1 шт. на судно.
12	Переносные пожарные мотопомпы ¹ в комплекте с приемными и выкидными рукавами и пожарными стволами (см. 5.1.17):	.1 На судах, на которых согласно 3.2.1.6 отсутствует водопожарная система, — 1 шт. на судно; .2 В качестве аварийного пожарного насоса (см. 3.2.1.3) — 1 шт. на судно.
13	Международное береговое соединение (см. 5.1.18)	На всех судах валовой вместимостью 500 и более и плавкранах — 1 комплекта.
14	Пенообразователь	Полный запас согласно требованиям 3.7

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
15	Газоанализаторы: .1 паров воспламеняющихся жидкостей и газов .2 кислорода	На судах, перевозящих автотранспорт с топливом (кроме дизельного), в баках, а также на судах с горизонтальным способом погрузки и выгрузки — 1. На нефтеналивных и комбинированных судах — 2 На нефтеналивных и комбинированных судах, оборудованных системой инертных газов, - 2
16	Водораспыливающая приставка (см. 5.1.20)	На пассажирских судах неограниченного района плавания, перевозящих более 36 пассажиров: .1 в каждом машинном помещении категории А — по 2; .2 для каждой пары дыхательных аппаратов (см. 5.1.15.2) - по 1; .3 в каждом помещении специальной категории — по 3; .4 в каждом грузовом помещении с горизонтальным способом погрузки и выгрузки — по 3
17	Пожарные ведра (см. 5.1.21)	На судах, не оборудованных стационарной водопожарной системой, — 3
* На несамых нефтеналивных судах вместо мотопомпы должен быть установлен переносный ручной насос с подачей не менее 6 м ³ /ч при насадке диаметром 10 мм и давлении у ствола не менее 0,2 МПа. Насос должен быть укомплектован двумя приемными рукавами длиной по 4 м с невозвратным клапаном, двумя выкидными рукавами длиной по 20 м и ручным стволом комбинированного типа с насадкой диаметром 10 мм.		

Вместо пенослива-удлинителя в дополнение к обычному воздушно-пенному стволу допускается применять удлиненный воздушно-пенный ствол с крюкообразным раструбом.

5.1.8 В переносный пенный комплект с питанием от водопожарной системы должны входить:

.1 воздушно-пенный ствол или пеногенератор производительностью по пене не менее 1,5 м³/мин;

.2 два переносных сосуда с пенообразователем вместимостью не менее 20 л каждый;

.3 пеносмеситель (если ствол или пеногенератор без эжектирующего устройства);

.4 шланг для присоединения сосуда к стволу, пеногенератору или смесителю.

Комплекты должны размещаться у пожарных кранов.

5.1.9 Переносные огнетушители должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 в огнетушителях не должен применяться огнетушащий состав, который сам по себе или в предполагаемых условиях применения выделяет токсичные газы в опасном для человека количестве;

.2 огнетушители должны иметь предохранительные устройства, предотвращающие недопустимое повышение давления в них;

.3 на каждые три огнетушителя, перезарядка которых производится на судне, должны быть предусмотрены два запасных заряда. Заряды должны находиться в местах хранения снаряжения пожарных;

.4 на каждые 10 огнетушителей, перезарядка которых не производится на судне, должен быть предусмотрен один запасной огнетушитель;

.5 огнетушители в специальных держателях-кронштейнах быстроразъемного типа должны размещаться в местах, защищенных от прямого воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков, на высоте не более 1,5 м от пола помещения до ручек огнетушителя и не ближе 1,5 м от источников тепла;

.6 если в помещении согласно табл. 5.1.2 предусматривается несколько огнетушителей, часть их должна быть расположена вблизи входов, а остальные — в местах вероятного возникновения пожара внутри помещения.

Если предусматривается только один огнетушитель, он должен быть установлен вблизи входа в помещение;

.7 вместимость переносных пенных огнетушителей должна быть не менее 9 и не более 13,5 л, а их общая масса в заряженном состоянии не должна превышать 23 кг;

.8 огнетушители с другим огнетушащим составом должны быть не менее эффективны, чем пенные вместимостью 9 л, а их габариты и масса не должны превышать соответствующие харак-

теристики пенного огнетушителя вместимостью 13,5 л.

В углекислотных и порошковых огнетушителях должно быть не менее 5 кг огнетушащего вещества.

Выбор огнетушителей согласно порядковым номерам **4, 5 и 6 табл. 5.1.2** должен производиться с учетом назначения огнетушащего порошкового состава;

.9 в машинных помещениях расположение огнетушителей должно быть таким, чтобы от любой точки помещения до ближайшего огнетушителя расстояние не превышало 10 м.

5.1.10 Пенные огнетушители вместимостью не менее 45 и 135 л должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 огнетушители должны размещаться внутри защищаемого помещения на штатных местах вблизи от выходов.

Вода, применяемая для зарядки огнетушителей, должна быть пресной;

.2 воздух для воздушно-пенных огнетушителей должен находиться в баллоне, предназначенном исключительно для этого огнетушителя. Запас воздуха в баллоне должен превышать расчетное количество не менее чем на 25%. Воздушный баллон должен быть снабжен манометром;

.3 огнетушители должны быть снабжены рукавами, намотанными на вьюшки, и воздушно-пенными стволами или пеногенераторами. Для увеличения радиуса действия огнетушителей вместимостью 136 л допускается прокладывать стационарный трубопровод с присоединением к нему рукавов, при этом общая длина трубопровода и рукавов не должна превышать 30 м. Во всех случаях расположение огнетушителей, а также длина трубопровода и рукавов должны обеспечивать возможность подачи пены в любое место помещения.

5.1.11 Углекислотные и порошковые огнетушители с массой заряда не менее 16 и 45 кг должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 углекислотные огнетушители не должны применяться в помещении такого объема, в котором при выпуске всего заряда может создаваться концентрация углекислого газа более 5%;

.2 подача огнетушащего вещества должна производиться в любую часть защищаемого помещения по рукавам длиной и, если необходимо, по трубопроводам;

.3 огнетушители должны размещаться в помещениях вблизи от выходов и быть защищены от механических повреждений.

5.1.12 Металлические ящики с песком или с пропитанными содой сухими древесными опилками должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 вместимость ящиков должна быть не менее 125 л;

.2 каждый ящик должен иметь легкооткрывающуюся водонепроницаемую крышку и совок, а также устройство для удержания крышки в открытом положении.

5.1.13 Покрывала для тушения пламени должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 должны быть достаточно плотными и прочными;

.2 должны изготавливаться, как правило, из негорючего материала; может быть применен чистый плотный войлок без начеса;

.3 покрывала должны храниться в специальных легкооткрывающихся футлярах или шкафах;

.4 иметь площадь не менее 3 м² и форму, близкую к квадрату или кругу.

5.1.14 Комплекты пожарного инструмента должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 в один комплект должны входить один топор пожарный и один лом пожарный легкий;

.2 комплекты должны размещаться на штатных щитах. Устройство креплений должно допускать быстрый съем инструмента;

.3 на судах для перевозки автотранспорта с топливом (кроме дизельного) в баках по 1 комплекту должно быть размещено у выходов из жилых и машинных помещений в грузовые помещения.

5.1.15 Комплект снаряжения для пожарных должен состоять из следующих предметов:

.1 личного снаряжения, в которое входят:

.1.1 защитная одежда из материала, способного защитить кожу от тепла, излучаемого при пожаре, ожогов и ошпаривания; наружная поверхность должна быть водостойкой;

.1.2 ботинки и перчатки из резины или другого неэлектропроводного материала;

.1.3 жесткий шлем, обеспечивающий эффективную защиту от удара;

.1.4 переносный безопасный фонарь с минимальным временем горения 3 ч.

На судах, перевозящих опасные грузы, на нефтеналивных и прочих судах, где имеются грузовые помещения и пространства, в которых присутствует или может образовываться взрывоопасная смесь с воздухом горючих газов, паров или пыли, должны быть предусмотрены взрывозащищенные фонари с уровнем и видом взрывозащиты 1Exd или 1Exr. Группа и температурный класс должны соответствовать категории перевозимого груза. Например, для нефти, керосина и ряда бензинов — 1Exd IIAT3 и 1Exr IIT3;

.1.5 пожарный топор с ручкой из дерева твердых пород, если для ручки применен другой

материал, он должен быть покрыт изоляцией, не проводящей электричество;

.2 дыхательного аппарата, состоящего:

из дымового шлема или дымовой маски в комплекте с соответствующим воздушным насосом и воздушным рукавом длиной, достаточной для того, чтобы добраться в любое место грузовых трюмов или машинных помещений через люк или дверь; при этом длина воздушного шланга не должна превышать 36 м,

или автономного дыхательного аппарата, работающего на сжатом воздухе, баллоны которого должны содержать не менее 1200 л воздуха, или другого автономного дыхательного аппарата, способного действовать не менее 30 мин.

Для каждого дыхательного аппарата должен быть предусмотрен гибкий огнестойкий предохранительный трос длиной около 30 м. Трос должен быть испытан статической нагрузкой 3,5 кН в течение 5 мин. Трос должен прикрепляться непосредственно к аппарату или специальному поясу крючком-защелкой так, чтобы предотвратить отсоединение аппарата при работе с предохранительным тросом.

На судах, где имеются автономные дыхательные аппараты, должен быть предусмотрен один запасной комплект заряда аппарата или запасной аппарат.

На пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, должны быть предусмотрены, по меньшей мере, два комплекта запасных баллонов для каждого дыхательного аппарата и все воздушные баллоны должны быть взаимозаменяемыми.

Комплекты снаряжения для пожарных должны храниться готовыми к применению в легкодоступных местах, наиболее удаленных друг от друга.

На пассажирских судах в каждом месте должно храниться не менее двух полных комплектов и одного комплекта личного снаряжения. По меньшей мере два комплекта должны храниться в каждой главной вертикальной зоне.

5.1.16 Переносные электрические дрели должны иметь электрический кабель достаточной длины. Вместо электрических допускаются пневматические дрели. Электрические или пневматические дрели, указанные в п. 11 табл. 5.1.2, могут быть засчитаны в число предметов, установка которых предписывается нормами других видов судового снабжения.

5.1.17 Переносные пожарные мотопомпы должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 насос должен обеспечивать одновременную работу не менее двух ручных пожарных стволов с диаметром насадки не менее 12 мм при напоре 0,4 — 0,6 МПа и разрежении во всасывающем

трубопроводе не менее 0,05 МПа; центробежные насосы должны иметь самовсасывающие устройства;

.2 двигатель насоса должен легко и быстро запускаться вручную или с помощью специальных пусковых устройств при положительных и отрицательных температурах окружающего воздуха. Двигатель должен иметь топливо в количестве, обеспечивающем работу насоса в течение 1,5 ч без заправки; на судне должен иметься дополнительный запас топлива для пополнения;

.3 каждая мотопомпа должна поставляться в комплекте с приемными рукавами общей длиной 8 м, снабженными приемной сеткой с невозвратным клапаном, двумя выкидными рукавами длиной 20 м каждый, двумя ручными стволами комбинированного типа с насадкой диаметром не менее 12 мм и разветвительной гайкой для присоединения двух рукавов;

.4 размеры и тип соединительной арматуры выкидных рукавов и стволов должны быть одинаковыми с принятыми на судне для стационарных систем водотушения;

.5 мотопомпы должны быть снабжены приспособлениями и инструментом согласно спецификации завода-изготовителя;

.6 мотопомпы, установленные на судах, плавающих в северных широтах, следует располагать в отапливаемых помещениях в комплекте с приемными и выкидными рукавами и стволами.

5.1.18 Международное береговое соединение (см. рис. 5.1.18) для приема воды с берега должно удовлетворять следующим техническим требованиям:

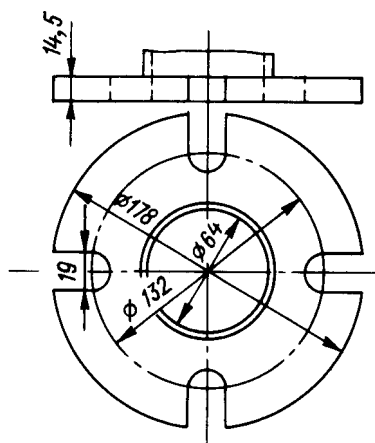


Рис. 5.1.18
Международное береговое соединение
(судно)

наружный диаметр фланца — 178 мм;
внутренний диаметр фланца — 64 мм;

диаметр окружности, на которой расположены центры отверстий для болтов, — 132 мм;

отверстия: 4 открытые прорези до наружной окружности фланца шириной 19 мм, находящиеся на равном расстоянии друг от друга;

толщина фланца — не менее 14,5 мм;

болты: 4 шт. диаметром 16 мм и длиной 50 мм;

гайки к болтам: 4 шт. диаметром 16 мм;

шайбы к болтам: 8 шт.

Соединение с одной стороны должно иметь фланец с гладкой поверхностью и размерами, как указано выше, а с другой стороны — присоединительную гайку быстросмыкающегося типа, по размерам и конструкции соответствующую арматуре судовых пожарных кранов и рукавов.

Соединение, прокладка, болты и гайки должны быть изготовлены из материалов, выдерживающих давление 1 МПа.

Соединение в комплекте с прокладкой, 4 болтами, 4 гайками и 8 шайбами должно храниться вместе с другим противопожарным снабжением в легкодоступном месте.

5.1.19 Переносные генераторы воздушно-механической пены средней кратности и переносные установки комбинированной пены должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 производительность по раствору пенообразователя при давлении перед пеногенератором или установкой комбинированной пены около 0,6 МПа — не менее 360 л/мин (см. также 3.7.2.2);

.2 дальность полета пенной струи — не менее 8 м;

.3 расчетное число пеногенераторов или установок комбинированной пены определяется по формуле

$$N = Q/q, \quad (5.1.19.3)$$

где Q — производительность системы по раствору, л/мин;
 q — производительность пеногенератора или установки комбинированной пены по раствору, л/мин.

50% числа пеногенераторов или установок комбинированной пены и труб-удлинителей, предусмотренных 2.4 и 2.5 табл. 5.1.2, должны размещаться в районе юта, остальные — в районе бака или средней надстройки, если она имеется.

5.1.20 Водораспыливающая приставка должна состоять из L-образной трубы с длинной стороной около 2 м, приспособленной для подсоединения к пожарным рукавам, и короткой (около 0,25 м), оборудованной стационарной насадкой для образования водяного тумана или приспособленной для присоединения водораспыливающего ствола (насадки).

Приставки должны храниться рядом с кранами, а требуемые для дыхательных изолирующих аппаратов — рядом с ними.

5.1.21 Пожарные ведра должны быть снабжены пеньковым концом достаточной длины и храниться на открытых палубах в легкодоступных местах. Ведра должны быть окрашены в красный цвет и иметь надпись «пожарное».

Глава 5.2. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ИНСТРУМЕНТ

5.2.1 На судне должны иметься запасные части и инструмент, не менее указанных в табл. 5.2.1. Предусмотренные нормы распространяются только на стационарные противопожарные системы.

На судах валовой вместимостью менее 150, а также на судах и плавкранах ограниченного района плавания III необходимо наличие запасных частей и инструмента, указанных в [пп.1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 4.4 и 10.2 табл. 5.2.1](#).

5.2.2 Запасные части и инструмент для систем должны храниться на станциях пожаротушения.

Запасные части и инструмент для насосов, компрессоров, двигателей должны храниться в районе расположения этих механизмов.

Запасные части должны быть маркированы.

Таблица 5.2.1

№ п/п	Запасные части и инструменты	Количество на судно
1	2	3
1	Водопожарная система: .1 пожарный рукав каждой примененной длины и каждого примененного диаметра с соединительной арматурой; .2 переходные головки каждого примененного размера (если на судне имеются краны разных диаметров); .3 быстросмыкающаяся соединительная арматура (рукавные головки); .4 быстросмыкающаяся соединительная арматура (рукавные головки) для судов валовой вместимостью 4000 и более; .5 кольца резиновые уплотнительные для соединения головок, стволов и аппаратов; .6 рукавные зажимы; .7 ключи для смыкания и размыкания головок (если они устанавливаются с помощью специального ключа); .8 пожарный кран каждого примененного размера в сборе; .9 маховичок к пожарному крану каждого примененного размера; .10 клапанные тарелки с уплотнительными кольцами к пожарным кранам каждого примененного размера.	По 1 2 2 каждого диаметра 4 каждого диаметра 5% общего числа, но не менее 10 4 (для судов валовой вместимостью до 300 — по числу рукавов, но не более 4) 2 По 1 По 1 По 1
2	Спринклерная система: .1 спринклерные головки в сборе; .2 ключи для спринклерных головок (если они устанавливаются с помощью специального ключа); .3 детали для контрольно-сигнального устройства	5 на секцию 1 на секцию Комплект по техническим условиям на поставку
3	Системы водораспыления, водяных завес, водяного орошения: .1 распылители различных типов, примененные в системе; .2 ключ для установки распылителей (если они устанавливаются с помощью специального ключа)	5% общего числа установленных 1
4	Система пенотушения; .1 пожарный кран каждого примененного размера в сборе; .2 ствол воздушно-пенный или пеногенератор; .3 контрольные стекла резервуаров; .4 кольца резиновые для соединений;	1 1 1 10
5	Углекислотная система: .1 клапаны баллонов в сборе, при числе баллонов: менее 50 от 50 до 100 100 и более .2 ключи для сборки и демонтажа клапанов баллонов и других специальных клапанов; .3 заглушки, предназначенные для установки на трубах, идущих от клапанов баллонов, при съеме баллонов; .4 предохранительные мембраны; .5 нажимные втулки и шайбы к ним для предохранительных устройств; .6 невозвратные клапаны; .7 выпускные сопла каждого типа и размера; .8 весы для взвешивания баллонов или прибор для замера уровня углекислого газа; .9 детали приборов контроля уровня углекислого газа в резервуаре	1 2 3 1 компл. на станцию 25% числа баллонов По числу баллонов 10% числа баллонов 5% общего количества, но не менее 1 По 2 1 По техническим условиям на поставку
6	Система инертных газов .1 пусковой клапан (клинкет) для подачи газа в защищаемые помещения; .2 детали автоматического управления	1 По техническим условиям на поставку

№ п/п	Запасные части и инструменты	Количество на судно
1	2	3
7	Система порошкового тушения:	По 1 комплекту
	.1 детали пусковых устройств ручного и лафетного стволов	1 — 2
	.2 выпускные сопла каждого типа и размера	1 комплект
	.3 ключи для сборки и демонтажа клапанов, стволов, сопел	
8	Общие указания для всех систем:	По 1
	.1 контрольно-измерительные приборы: манометры, вакуумметры, термометры каждого типа, применяемые в системах;	Набор
	.2 достаточное количество прокладочного материала для ремонта системы в судовых условиях;	По числу дверей и заслонок, автоматическое закрытие которых происходит при помощи плавких вставок
	.3 плавкие вставки для автоматического закрытия противопожарных дверей и заслонок;	В соответствии с разд. 10 части VII «Механические установки»
	.4 запасные части для насосов, вентиляторов, компрессоров, двигателей, обслуживающих противопожарные системы;	По техническим условиям на поставку, согласованным с Регистром
	.5 запасные части и инструмент для оборудования дистанционного управления системами пожаротушения;	По техническим условиям на поставку, согласованным с Регистром
	.6 запасные части и инструмент для систем пожарной сигнализации;	1 — 2 комплекта
	.7 огнепреградители (вкладные) каждого типа и размера;	В соответствии с разд.21 части XI «Электрическое оборудование»
	.8 запасные части для электрического оборудования систем пожаротушения	