РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ПРАВИЛА
КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

Часть V
ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

НД № 2-020101-124

Санкт-Петербург
2020

Правила классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу 1 января 2020 года.

Настоящее издание Правил составлено на основе издания 2019 года с учетом изменений и дополнений, подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

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

Правила состоят из следующих частей:

часть I «Классификация»;

часть II «Корпус»;

часть III «Устройства, оборудование и снабжение»;

часть IV «Остойчивость»;

часть V «Деление на отсеки»;

часть VI «Противопожарная защита»;

часть VII «Механические установки»;

часть VIII «Системы и трубопроводы»;

часть IX «Механизмы»;

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

часть XI «Электрическое оборудование»;

часть XII «Холодильные установки»;

часть XIII «Материалы»;

часть XIV «Сварка»;

часть XV «Автоматизация»;

часть XVI «Конструкция и прочность судов из полимерных композиционных материалов»;

часть XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна»;

часть XVIII «Дополнительные требования к контейнеровозам и судам, перевозящим грузы преимущественно в контейнерах» (Part XVIII "Additional Requirements for Structures of Container Ships and Ships, Dedicated Primarily to Carry their Load in Containers"). Текст части XVIII соответствует УТ МАКО S11A «Требования к продольной прочности контейнеровозов» (июнь 2015) и S34 «Функциональные требования к вариантам нагрузки при проверке прочности контейнеровозов методом конечных элементов» (май 2015);

Приложение к Правилам и Руководствам Российского морского регистра судоходства. Процедурные Требования, Унифицированные Интерпретации и Рекомендации Международной Ассоциации Классификационных Обществ.

Части I — XVII издаются в электронном виде на русском и английском языках.

Часть XVIII и Приложение к Правилам и Руководствам Российского морского регистра судоходства издаются в электронном виде только на английском языке.

© Российский морской регистр судоходства, 2020

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ

(изменения сугубо редакционного характера в Перечень не включаются)

Изменяемые пункты/ главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
Пункт 1.1.4	Введен новый пункт в отношении судов, на которые распространяются соответствующие требования части V «Деление на отсеки» Правил	–	01.01.2020
Пункт 1.1.5	Введен новый пункт, содержащий требования к переоборудованию существующего грузового судна, на которое распространяются требования главы II-1 СОЛАС-74/78, в связи с переносом положений второго абзаца определения «Переоборудование существенного характера (значительное переоборудование)» из 2.1 части I «Общие положения» Правил классификационных освидетельствований судов в эксплуатации	314-35-1368ц от 08.04.2020	05.05.2020
Пункт 1.2.1	Внесены изменения в определения «Дифферент», «Осадка судна d», «Осадка при самой высокой ватерлинии деления на отсеки d_s» и «Палуба переборок на пассажирском судне» с учетом резолюции ИМО MSC.421(98); определение «Середина длины» исключено	–	01.01.2020
Пункт 1.4.6.1.3	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/5-1 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 1.4.6.1.4	Уточнены требования в отношении выполнения расчетов аварийной остойчивости	–	01.01.2020
Пункт 2.1.2	Ссылка на Сборник нормативно-методических материалов заменена ссылкой на резолюцию ИМО MSC.429(98), содержащую пересмотренную пояснительную записку к главе II-1 СОЛАС-74 с поправками	–	01.01.2020
Пункт 2.2.2.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/6 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.2.2.3	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/6 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.2.2.4	Пункт исключен в соответствии с поправками к правилу II-1/6 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.3.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.3.3	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.4.1	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-1 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.3	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020

Изменяемые пункты/ главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
Пункт 2.5.4	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.4.1.1	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.4.1.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.5	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.5.3.1	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.5.3.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.5.3.3	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.5.5.5	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/7-3 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.7.1	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/8 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.7.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/8 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.7.3	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/8 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.7.3.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/8 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.7.3.4	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/8 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.9.1	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/9 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.9.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/9 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 2.9.3.2	Уточнены требования в соответствии с поправками к правилу II-1/9 СОЛАС-74 с учетом резолюции ИМО MSC.421(98)	–	01.01.2020
Пункт 3.1.3	Уточнены требования в отношении выполнения расчетов аварийной остойчивости	–	01.01.2020

ЧАСТЬ V. ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования настоящей части распространяются на:

.1 пассажирские суда;

.2 нефтеналивные суда;

.3 рыболовные суда длиной $L_1 \geqslant 100$ м и имеющие на борту более 100 чел.;

.4 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;

.5 химовозы;

.6 газовозы;

.7 суда специального назначения;

.8 суда обеспечения;

.9 суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов;

.10 грузовые суда длиной $L_1 \geqslant 80$ м, не перечисленные выше;

.11 сухогрузные суда длиной $L_1 < 80$ м (см. 1.4.9);

.12 ледоколы длиной $L_1 \geqslant 50$ м;

.13 спасательные суда;

.14 буровые суда;

.15 плавучие маяки;

.16 суда ледовых классов **Arc4** — **Arc9**;

.17 стоечные суда, используемые как плавгостиницы и/или имеющие на борту более 100 чел.;

.18 навалочные суда, рудовозы и комбинированные суда, находящиеся в эксплуатации, время постройки которых оговорено в разд. 5.

.19 грузовые суда длиной $L_1 < 100$ м, не являющиеся навалочными, которые имеют только один грузовой трюм или грузовые трюмы, не разделенные водонепроницаемой переборкой до палубы надводного борта (см. 3.4.13).

1.1.2 Для судов, на которые действие требований настоящей части не распространяются, 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 отвечать требованиям настоящей части в полном объеме.

1.1.3 Требования разд. 4 применяются к судам типа А и судам типа В с уменьшенным надводным бортом при подтверждении выполнения требований 4.1 Правил о грузовой марке морских судов к делению на отсеки этих судов. При выполнении расчетов, требуемых разд. 4, могут быть учтены расчеты, выполненные в соответствии с требованиями разд. 2 и 3.

1.1.4 Требования 1.2.1, 1.4.6.1.3, 2.1.2, 2.2.2.2 — 2.2.2.4, 2.3.2, 2.3.3, 2.4.1, 2.5.2 — 2.5.4, 2.5.4.1.1 — 2.5.4.1.2, 2.5.5, 2.5.5.3.1 — 2.5.5.3.3, 2.5.5.5, 2.7.1 — 2.7.3, 2.7.3.2, 2.7.3.4, 2.9.1, 2.9.2 и 2.9.3.2 распространяются на суда, указанные в 1.1.1:

.1 контракт на постройку которых заключен 1 января 2020 года или после этой даты; или

.2 в случае отсутствия контракта на постройку – кили которых заложены или которые находятся в подобной стадии постройки 1 июля 2020 года или после этой даты; или

.3 поставка которых осуществляется 1 января 2024 года или после этой даты.

1.1.5 Если существующее грузовое судно, на которое распространяются требования СОЛАС-74/78, подвергается переоборудованию, которое влияет на уровень его деления на отсеки, следует продемонстрировать, что значение отношения *A/R*, определяемое для судна после подобного переоборудования, не меньше значения, существовавшего до переоборудования. Однако в тех случаях, когда значение отношения *A/R* до переоборудования равно или больше единицы, следует

лишь продемонстрировать, что после подобного переоборудования величина *A* для судна после переоборудования не будет меньше величины *R*. В контексте настоящего требования «существующее грузовое судно» означает грузовое судно, построенное до 1 февраля 1992 г., независимо от его длины и судно, построенное до 1 июля 1998 г., длиной 100 м и менее.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части приняты следующие определения и пояснения.

Аварийная ватерлиния — ватерлиния поврежденного судна после затопления одного или нескольких смежных отсеков.

Высота борта D — 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.

Высота борта теоретическая — измеряется так же, как высота борта D, но до верхней кромки бимса палубы надводного борта.

Грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния неповрежденного судна, применяемая при делении на отсеки.

Дифферент — разность между осадкой носом и осадкой кормой, измеряемыми, соответственно, на носовом и кормовом перпендикулярах, без учета наклона киля.

Длина деления на отсеки L_s — самая большая теоретическая длина проекции судна на уровне или ниже палубы или палуб, ограничивающих вертикальную протяженность затопления при осадке судна, соответствующей самой высокой ватерлинии деления на отсеки.

Длина судна $L_л$ — длина судна по ватерлинии, соответствующей осадке $d_л$.

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.

Коэффициент проницаемости (проницаемость) помещения μ — отношение объема, который может быть заполнен водой при полном затоплении помещения, к полному теоретическому объему помещения.

Крайняя кормовая точка — кормовая граница длины деления судна на отсеки.

Крайняя носовая точка — носовая граница длины деления судна на отсеки.

Линия киля — линия, проходящая в сечении мидель-шпангоута параллельно наклону киля:

.1 через верхнюю кромку киля в диаметральной плоскости или через линию пересечения внутренней стороны обшивки борта с килем, если брусковый киль проходит ниже этой линии на судне с металлической обшивкой;

.2 на деревянных и композитных судах это расстояние измеряется от нижней кромки шпунта в киле. Если днище судна в сечении мидель-шпангоута имеет вогнутую форму или если имеются утолщенные шпунтовые поясья, то это расстояние измеряется от точки пересечения продолженной плоской части днища с диаметральной плоскостью на мидель-шпангоуте.

Машинные помещения — пространства между водонепроницаемыми ограничивающими конструкциями помещения, содержащего главные и вспомогательные механизмы, включая котлы, генераторы и электромоторы, предназначенные в первую очередь для обеспечения движения.

Мидель-шпангоут судна — находится на середине длины судна L_1.

Наименьшая эксплуатационная осадка d_l — эксплуатационная осадка, соответствующая наименьшей ожидаемой загрузке и связанной с ней емкости цистерн, включая, однако, такое количество балласта, которое может быть необходимо для обеспечения надлежащей остойчивости и/или посадки. Для пассажирских судов при определении загрузки необходимо учитывать всех пассажиров и экипаж на борту.

Осадка судна d — расстояние по вертикали от линии киля до данной ватерлинии, измеренное на мидель-шпангоуте судна.

Осадка судна $d_{л}$ — наименьшая из осадок судна: осадки, соответствующей ватерлинии, от которой установлена верхняя граница ледовых усилений корпуса, и осадки, при которой выполняются требования к ледовой аварийной посадке и остойчивости, содержащиеся в 3.4.10.

Осадка при самой высокой ватерлинии деления на отсеки d_s — осадка по летнюю грузовую марку судна.

Отсек — часть внутреннего пространства судна, ограниченная днищем, бортами, палубой переборок и двумя соседними поперечными водонепроницаемыми переборками или пиковой переборкой и оконечностью.

Палуба переборок на пассажирском судне — самая верхняя палуба до которой доводятся главные водонепроницаемые переборки и обшивка судна. Палуба переборок может иметь уступы.

Самая высокая грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния, соответствующая наибольшей осадке, при которой еще выполняются требования, предъявляемые к делению судна на отсеки.

Спрямление судна — процесс устранения или уменьшения крена и/или дифферента.

Ширина судна B — наибольшая теоретическая ширина судна на уровне самой высокой ватерлинии деления на отсеки или ниже нее.

Частичная осадка деления на отсеки d_p — наименьшая эксплуатационная осадка судна плюс 60 % разности между этой осадкой и осадкой при самой высокой ватерлинии деления судна на отсеки.

1.2.2 Во всех расчетных случаях затопления принимается только одна пробоина в корпусе и учитывается только одна свободная поверхность влившейся после аварии забортной воды. При этом пробоина считается имеющей форму прямоугольного параллелепипеда.

1.2.3 Все линейные размеры величин, имеющиеся в настоящем разделе, приняты в метрах.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствованиям при постройке и классификационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение Регистру, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части II «Техническая документация» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

1.3.2 Для каждого судна, отвечающего требованиям настоящей части, Регистр осуществляет:

.1 проверку соответствия конструктивных мероприятий, связанных с делением на отсеки, требованиям, указанным в 1.1.6 и 2.7 части II «Корпус», разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение», разд. 2, 4, 5 и 7.1 — 7.11, 10.1, 10.2, 10.4, 12.1 части VIII «Системы и трубопроводы»;

.2 рассмотрение и одобрение Информации об аварийной остойчивости, Наставления по использованию аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды, предусмотренного 3.4.11.4, Схемы по борьбе за живучесть и рассмотрение предусмотренной 1.4.9 Информации о последствиях затопления отсеков (согласовывается);

.3 проверку правильности назначения и нанесения дополнительных грузовых марок, соответствующих грузовым ватерлиниям деления судна на отсеки;

.4 рассмотрение и одобрение установленной на судне ЭВМ и соответствующего программного обеспечения в случае, если для оценки аварийной посадки и остойчивости предусмотрено ее использование.

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 предназначены. 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 морских судов.

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 метацентрической 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 1.6, 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 закрытия, непроницаемых при воздействии моря.

1.4.5 При выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должно быть учтено изменение исходного (до повреждения) варианта 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 распространяются требования настоящей части, должны быть снабжены одобренными Регистром Информацией об аварийной остойчивости судна при затоплении отсеков и Схемой по борьбе за живучесть. Эти документы разрабатываются с целью предоставить экипажу ясную информацию о делении судна на водонепроницаемые отсеки и оборудовании, предназначенном для сохранения водонепроницаемости судовых конструкций, образующих границы отсеков, и поддержания эффективности деления судна на отсеки, для того, чтобы в случае получения судном повреждения, вызывающего последующее затопление, могли быть предприняты надлежащие меры по предотвращению прогрессирующего затопления через отверстия в этих конструкциях и оперативно осуществлены эффективные мероприятия по уменьшению и, по возможности, компенсации потери остойчивости судна.

Информация об аварийной остойчивости и Схема по борьбе за живучесть должны быть простыми для понимания и исключать возможность их двусмысленной трактовки. Они не должны включать информацию, которая напрямую не связана с контролем повреждения, и быть выпущены на рабочем языке экипажа. В случае если рабочий язык экипажа не является русским или английским, то должен быть выполнен их перевод на один из этих языков.

1.4.6.1 Информация об аварийной остойчивости должна содержать:

.1 сведения о судне, включая его размерения и допустимые осадки при плавании на чистой воде и во льдах, схематический чертеж его продольного разреза, планов палуб и двойного дна, а также характерные поперечные сечения с указанием всех непроницаемых переборок и выгородок, отверстий в них, характера закрытий этих отверстий и приводов, отверстий воздушных и вентиляционных труб;

.2 сведения, необходимые для поддержания остойчивости неповрежденного судна, достаточной для того, чтобы оно могло, в соответствии с требованиями настоящей части, 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; краткий перечень требований к аварийной посадке и остойчивости судна;

.3 диаграмму предельных возвышений центра тяжести судна (предельных моментов или минимальных метацентрических высот), построенную с учетом обеспечения выполнения требований настоящей части и части IV «Остойчивость». Для судов, к которым применяются требования разд. 2, диаграмма предельных возвышений центра тяжести судна (или минимальных метацентрических высот) строится с учетом индекса деления судна на отсеки следующим образом:

минимальные значения метацентрических высот (или предельные возвышения центра тяжести судна) для трех осадок d_s, d_p и d_l принимаются равными значениям метацентрических высот (или возвышений центра тяжести судна) в соответствующих случаях загрузки, использованных при расчете фактора s_i;

значения минимальной метацентрической высоты изменяются линейно между осадками d_s и d_p и осадками d_p и d_l соответственно;

в случае проведения дополнительных расчетов индекса деления на отсеки для различных дифферентов, должна быть представлена одна огибающая кривая минимальных метацентрических высот;

в случае, если строятся кривые предельно допустимых возвышений центра тяжести судна, необходимо чтобы они соответствовали линейному изменению значений минимальной метацентрической высоты между осадками d_s, d_p и d_l;

в качестве альтернативы одной огибающей кривой, расчеты для дополнительных дифферентов могут быть выполнены для одного общего значения метацентрической высоты для всех дифферентов, принятых для каждой осадки деления на отсеки. Наименьшие значения каждого частичного индекса A_s, A_p и A_l по всем дифферентам затем должны использоваться для получения достижимого индекса деления на отсеки A, как указано в 2.3.1. Это приведет к построению одной кривой минимально допустимых метацентрических высот, основанной на метацентрических высотах для каждой осадки. Должна быть построена диаграмма предельного дифферента, на которой указываются принятые пределы изменения дифферента;

.4 сводку результатов расчетов всех требуемых случаев симметричного и несимметричного затопления, 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 наихудших случаев загрузки судна при всех требуемых случаях повреждения. При необходимости для судов ледовых классов **Arc4** — **Arc9** должны быть также приведены сведения о характеристиках ледовой непотопляемости, об аварийной посадке и остойчивости при получении расчетных ледовых повреждений;

.5 указания общего характера по контролю влияния повреждения, такие как:

немедленное закрытие всех отверстий, имеющих водонепроницаемые и непроницаемые при воздействии моря закрытия;

определение местоположения и степени безопасности людей на судне, проверка цистерн и отсеков для оценки размеров повреждения и их повторные (периодические) проверки для оценки интенсивности поступления воды;

указания о возможных причинах крена и операциях по перекачке жидких грузов с целью уменьшения крена и/или дифферента, а также о влиянии образующихся при этом дополнительных свободных поверхностей и о начале откачки влившейся воды с целью уменьшения объема поступающей внутрь судна забортной воды;

.6 сведения о расположении систем определения уровня затопления, измерительных устройств, средств вентиляции цистерн и перелива, не простирающихся выше открытой палубы, производительности насосов, схемы трубопроводов, инструкции по управлению системами перетока, сведения о средствах доступа и эвакуации из водонепроницаемых отсеков, расположенных ниже палубы переборок, для использования их аварийными партиями, а также оповещения операторов судна и других организаций для обеспечения их готовности и координационной деятельности, если требуется;

.7 расположение отверстий, не имеющих водонепроницаемых автоматически действующих закрытий, через которые возможно прогрессирующее затопление, а также указания по возможности замедления процесса затопления судна забортной водой, связанного с наличием легких переборок и дверей или других преград, вызывающих, по крайней мере, временную несимметричность затопления.

1.4.6.2 Схема по борьбе за живучесть должна быть разработана в масштабе, приемлемом для работы, но не менее чем 1:200. На пассажирских судах Схема по борьбе за живучесть должна быть постоянно вывешена или находиться под рукой на ходовом мостике, в центральном посту управления судном (ЦПУ), месте сбора экипажа по тревогам и т.п. На грузовых судах схема должна постоянно висеть или находиться под рукой на ходовом мостике, в посту управления грузовыми операциями, ЦПУ и т.п. Схема должна включать продольный разрез, планы всех палуб и двойного дна, а также поперечные сечения, в количестве, необходимом для наглядного и однозначного представления следующей информации:

.1 границ водонепроницаемых отсеков и цистерн;

.2 расположения и устройств систем перетока, вышибных заглушек и любых механических средств спрямления крена, вызванного затоплением, а также всех клапанов и средств дистанционного управления ими в случае их установки;

.3 расположения всех средств водонепроницаемого закрытия отверстий внутри корпуса судна, включая на накатных судах внутренние аппарели или двери, рассматриваемые как продолжение таранной переборки, средств местного и дистанционного управления ими, датчиков положения дверей и средств аварийно-предупредительной сигнализации. Расположение средств водонепроницаемого закрытия отверстий, открытие которых не допускается во время рейса, должно быть ясно обозначено на схеме;

.4 расположения всех дверей в наружной обшивке судна, а также датчиков их положения, датчиков системы определения протечек и устройств наблюдения;

.5 расположения всех наружных средств водонепроницаемого закрытия отверстий на грузовых судах, датчиков их положения и средств аварийно-предупредительной сигнализации;

.6 расположения всех непроницаемых при воздействии моря средств закрытия отверстий, в местных водонепроницаемых конструкциях, расположенных выше палубы переборок и на самой нижней открытой палубе, средств управления ими и датчиков их положения в случае их установки;

.7 расположения всех осушительных и балластных насосов, постов управления ими и соответствующих клапанов.

1.4.7 Информация об аварийной остойчивости должна быть составлена по данным Информации об остойчивости судна. Порядок распространения Информации об аварийной остойчивости с одного судна на другое аналогичен порядку распространения Информации об остойчивости, указанному в 1.4.11.2 части IV «Остойчивость». Информацию об аварийной остойчивости допускается вводить в Информацию об остойчивости неповрежденного судна в виде отдельного раздела.

1.4.8 Для оценки аварийной посадки и остойчивости судна рекомендуется использовать судовую ЭВМ. При этом соответствующее бортовое программное обеспечение должно иметь допуск Регистра.

ЭВМ не заменяет Информацию об аварийной остойчивости. Информация об аварийной остойчивости и Схема по борьбе за живучесть должны храниться на судне в печатном виде. Бортовое программное обеспечение для расчета аварийной остойчивости, разработанное для конкретного судна и одобренное Регистром, может быть использовано только надлежащим образом подготовленными членами экипажа в качестве средства для быстрого дополнения информации, содержащейся в Информации об аварийной остойчивости и Схеме по борьбе за живучесть данного судна.

Если на судне организован быстрый доступ к признанной РС компьютеризованной береговой службе, осуществляющей оперативную оценку аварийной остойчивости и остаточной конструктивной прочности, он может также использоваться в качестве средства для дополнения информации, содержащейся в Информации об аварийной остойчивости. В этом случае контактная информация для получения быстрого доступа к береговой службе и список данных, необходимых для выполнения оперативной оценки аварийной остойчивости и остаточной конструктивной прочности береговыми службами, должны быть включены в Информацию об аварийной остойчивости.

1.4.9 Сухогрузные суда длиной $L_1 < 80$ м вместо Информации об аварийной остойчивости должны быть снабжены Схемой по борьбе за живучесть и 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 о последствиях затопления отсеков должна содержать сводную таблицу результатов расчетов с указанием критических факторов и сведения, указанные в 1.4.6.1.5.

1.4.10 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, с помощью которой можно легко определить осадку носом и кормой.

1.5 УСЛОВИЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К ДЕЛЕНИЮ НА ОТСЕКИ

1.5.1 Деление судна на отсеки считается отвечающим требованиям настоящей части, если:

.1 достижимый индекс деления на отсеки A, рассчитанный в соответствии с требованиями 2.3, не меньше требуемого индекса деления на отсеки R, рассчитанного в соответствии с требованиями 2.2, и если, кроме того, частичные индексы A_s, A_p и A_l не менее $0{,}9R$ для пассажирских судов и $0{,}5R$ — для грузовых судов;

.2 к судам, для которых в разд. 2 отсутствуют указания по расчету индексов A и/или R, требование 1.5.1.1 не применяется;

.3 аварийная посадка и остойчивость отвечают требованиям разд. 3, с учетом 3.3.6.

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 загрузки, соответствующих назначению данного судна, деление его на отсеки признается удовлетворительным согласно 1.5.1, аварийная посадка и остойчивость соответствуют требованиям 3.3 при затоплении любого одного или любых нескольких смежных отсеков по длине судна, соответственно вводимому знаку деления на отсеки, и доказано соответствие конструктивных мероприятий, связанных с делением судна на отсеки, требованиям, указанным в 1.1.6 и 2.7 части II «Корпус» и в разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

В тех случаях, когда в соответствии с 3.4 число затапливаемых 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 3.4.

1.6 КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРОНИЦАЕМОСТИ

1.6.1 В расчетах аварийной посадки и остойчивости коэффициент проницаемости затопленного помещения должен приниматься равным:

.1 0,85 — для помещений, занятых механизмами, электростанциями, а также технологическим оборудованием на рыболовных и обрабатывающих судах;

.2 0,95 — для жилых помещений, а также для пустых помещений, включая порожние цистерны;

.3 0,6 — для помещений, предназначенных для сухих запасов.

1.6.2 Проницаемость затопленных цистерн с жидким грузом или жидкими запасами, или водяным балластом определяется, исходя из предположения, что весь груз из цистерны выливается, а забортная вода вливается с учетом коэффициента проницаемости, равного 0,95.

1.6.3 Значения коэффициентов проницаемости помещений, предназначенных для твердых грузов, указаны далее в соответствующих пунктах разд. 2 — 5.

1.6.4 Значения коэффициентов проницаемости помещений могут быть приняты меньшими, чем указано выше, 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, роллтрейлерах и грузовиках — 0,71.

1.6.5 Если расположение помещений судна или характер его эксплуатации таковы, что очевидна необходимость применения других коэффициентов проницаемости, расчеты должны быть выполнены с учетом этих более жестких коэффициентов.

2 ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ СУДОВ НА ОТСЕКИ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Требования настоящего раздела применяются к грузовым судам длиной $L_1 \geqslant 80$ м и ко всем пассажирским судам независимо от длины, за исключением тех судов, типы которых перечислены в 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.1.5, 1.1.1.6, 1.1.1.8, 1.1.1.9, 1.1.1.13 (если является судном обеспечения либо судном специального назначения), 1.1.1.17, 1.1.1.18, судов, указанных в 1.1.1.4, если они не предназначены для перевозки палубного груза, а также атомных судов и атомных плавучих сооружений.

Суда, указанные в 1.1.1.7 должны соответствовать требованиям настоящего раздела как указано в 3.4.3.

2.1.2 При проверке вероятностных требований для таких судов должны учитываться указания пояснительных записок к главе II-1 СОЛАС-74 (см. резолюцию ИМО MSC.429(98)).

2.2 ТРЕБУЕМЫЙ ИНДЕКС ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ *R*

2.2.1 Деление судна на отсеки считается достаточным, если достижимый индекс деления на отсеки A, рассчитанный в соответствии с 2.3, не меньше требуемого индекса деления на отсеки R, рассчитанного в соответствии с требованиями 2.2.2, и если, кроме того, частичные индексы A_s, A_p и A_l не менее 0,9 R для пассажирских судов и 0,5 R — для грузовых судов.

2.2.2 Для всех судов, к которым применяются требования настоящей главы, касающиеся аварийной остойчивости, необходимо обеспечить степень деления на отсеки, которая определяется требуемым индексом деления на отсеки R следующим образом:

.1 для грузовых судов длиной $L_s > 100$ м

$$R=1-128/(L_s+152);$$

.2 для грузовых судов длиной $L_1 \geqslant 80$ м и $L_s \leqslant 100$ м

$$R=1-[1/(1+\frac{L_s}{100}\times\frac{R_0}{1-R_0})],$$

где R_0 — величина R, рассчитанная по формуле, приведенной в 2.2.2.1;

.3 для пассажирских судов

Число людей на борту	R
$N < 400$	$R = 0{,}722$
$400 \leqslant N \leqslant 1350$	$R = \frac{N}{7580} + 0{,}66923$
$1350 < N < 6000$	$R = 0{,}0369 \times \ln(N + 89{,}048) + 0{,}579$
$N > 6000$	$R = \frac{1-(852{,}5 + 0{,}03875 \times N)}{N + 5000}$

где N – общее число людей на борту.

2.3 ДОСТИЖИМЫЙ ИНДЕКС ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ *A*

2.3.1 Достижимый индекс деления на отсеки A определяется путем суммирования частичных индексов A_s, A_p и A_l, рассчитанных для осадок d_s, d_p и d_l, по следующей формуле:

$$A=0{,}4A_s+0{,}4A_p+0{,}2A_l. \qquad (2.3.1\text{-}1)$$

Каждый частичный индекс есть суммированный вклад всех учитываемых случаев повреждения с использованием следующей формулы:

$$A=\sum p_i s_i, \qquad (2.3.1\text{-}2)$$

где i — индекс каждого рассматриваемого отсека или группы отсеков;
p_i — вероятность затопления только рассматриваемого отсека или группы отсеков, исключая любое горизонтальное деление на отсеки, как определено в 2.4;
s_i — вероятность выживания судна после затопления рассматриваемого отсека или группы отсеков с учетом влияния любого горизонтального деления на отсеки, определенного в 2.5.

2.3.2 Как минимум должен быть выполнен расчет A для осадки при самой высокой ватерлинии деления на отсеки и частичной осадки деления на отсеки при условии отсутствия дифферента. Для расчета индекса A при наименьшей эксплуатационной осадке d_l может быть использован предполагаемый эксплуатационный дифферент. Если по условиям эксплуатации при осадках от наименьшей эксплуатационной d_l до осадки при самой высокой ватерлинии деления на отсеки d_s изменение дифферента по сравнению с рассчитанным дифферентом превышает 0,5 % L_1, проводится один или более дополнительных расчетов индекса A для одних и тех же осадок, но с различными дифферентами, с тем чтобы для всех предполагаемых условий эксплуатации разница в дифференте по сравнению со справочным дифферентом, использованным для одного расчета, была менее 0,5 % L_1. Каждый дополнительный расчет A должен соответствовать требованию 2.2.1.

2.3.3 При определении положительного восстанавливающего плеча диаграммы остаточной остойчивости должен использоваться метод постоянного водоизмещения. Все расчеты выполняются для судна со свободным дифферентом.

2.3.4 Суммирование, предусматриваемое приведенными выше формулами, производится по всей длине деления судна на отсеки L_s для всех случаев затопления одного либо двух и более смежных отсеков. В случае несимметричного затопления расчетная величина A принимается как средняя величина, полученная в результате расчетов для обоих бортов. В качестве альтернативы следует принимать ту величину, которая соответствует борту, в отношении которого получен наихудший результат.

2.3.5 При наличии бортовых отсеков всегда, когда рассматриваются варианты затопления, включающего эти отсеки, их затопление должно быть учтено при суммировании в соответствии с приведенной в формуле (2.3.1-2). Кроме того, могут добавляться случаи одновременного затопления одного или нескольких бортовых отсеков и смежного с ними одного или нескольких внутренних отсеков, исключая, однако, повреждение, протяженность которого в поперечном направлении более поло-вины ширины B судна. Для целей требования 2.3 поперечная протяженность измеряется от борта судна внутрь под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне осадки при самой высокой ватерлинии деления на отсеки.

2.3.6 В расчетах затопления, выполняемых в соответствии с правилами, предполагается, что имеется только одна пробоина в корпусе и одна свободная поверхность. Протяженность повреждения по вертикали принимается от основной плоскости вверх до любой водонепроницаемой горизонтальной конструкции деления судна на отсеки над ватерлинией или выше. Однако если меньшая протяженность повреждения дает более неблагоприятный результат, должна быть принята такая протяженность.

2.3.7 Если в пределах принятой протяженности повреждения расположены трубы, проходы или туннели, должны быть приняты меры, обеспечивающие, чтобы прогрессирующее затопление не

распространялось на отсеки, иные, чем отсеки, принимаемые затопляемыми. Однако Регистр может допустить незначительное прогрессирующее затопление, если доказано, что его воздействие может легко контролироваться и безопасность судна не снижается.

2.4 РАСЧЕТ ФАКТОРА p_i

2.4.1 Фактор p_i для одного отсека или группы отсеков должен рассчитываться в соответствии с 2.4.1.1.1 и 2.4.1.1.2, с использованием следующих условных обозначений:

j — номер зоны, затронутой повреждением, расположенной в корму, начиная с номера 1 в корме;
n — количество смежных зон, затронутых повреждением;
k — номер конкретной продольной переборки, служащей барьером при поперечном повреждении, отсчитываемый от обшивки борта к диаметральной плоскости. Обшивка имеет $k = 0$;
$x1$ — расстояние от крайней кормовой точки длины L_s до кормовой оконечности рассматриваемой зоны;
$x2$ — расстояние от крайней кормовой точки длины L_s до носовой оконечности рассматриваемой зоны;
b — среднее расстояние в поперечном направлении, м, измеренное под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне осадки при самой высокой ватерлинии деления на отсеки между обшивкой борта и принимаемой вертикальной плоскостью, простирающейся между продольными пределами, используемыми для расчета фактора p_i, и являющейся касательной или общей со всей или частью наиболее удаленной от диаметральной плоскости секции рассматриваемой продольной переборки. Эта вертикальная плоскость должна быть ориентирована таким образом, чтобы среднее поперечное расстояние до обшивки борта было максимальным, но не более двойного наименьшего расстояния между этой плоскостью и обшивкой борта. Если верхняя часть продольной переборки находится ниже осадки при самой высокой ватерлинии деления на отсеки, вертикальная плоскость, используемая для определения b, принимается доходящей до самой высокой ватерлинии деления на отсеки. В любом случае b не должно приниматься больше чем $B/2$.

Если повреждение затрагивает только одну зону:

$$p_i=p(x1_j,x2_j)[r(x1_j,x2_j,b_k)–r(x1_j,x2_j,b_{k–1})].$$

Если повреждение затрагивает две смежные зоны:

$$p_i=p(x1_j,x2_{j+1})[r(x1_j,x2_{j+1},b_k) – r(x1_j,x2_{j+1},b_{k–1})] – p(x1_j,x2_j)[r(x1_j,x2_j,b_k) – r(x1_j,x2_j,b_{k–1})] –$$

$$–p(x1_{j+1},x2_{j+1}) [r(x1_{j+1},x2_{j+1},b_k) – r(x1_{j+1},x2_{j+1},b_{k–1})].$$

Если повреждение захватывает три и более смежных зоны:

$$p_i=p(x1_j,x2_{j+n–1})[r(x1_j,x2_{j+n–1},b_k) – r(x1_j,x2_{j+n–1},b_{k–1})] – p(x1_j,x2_{j+n–2})[r(x1_j,x2_{j+n–2},b_k) – r(x1_j,x2_{j+n–2},b_{k–1})] –$$

$$– p(x1_{j+1},x2_{j+n–1})[r(x1_{j+1},x2_{j+n–1},b_k) – r(x1_{j+1},x2_{j+n–1},b_{k–1})]+p(x1_{j+1},x2_{j+n–2})[r(x1_{j+1}, x2_{j+n–2},b_k) –$$

$$–r(x1_{j+1},x2_{j+n–2},b_{k–1})],$$

где $r(x1, x2, b_0) = 0$.

2.4.1.1 Фактор $p(x1, x2)$ рассчитывается в соответствии со следующими формулами:
предельная нормализованная максимальная длина повреждения: $J_{max} = 10/33$;
точка перегиба в распределении: $J_{kn} = 5/33$;
кумулятивная вероятность в J_{kn}: $p_k = 11/12$;
максимальная абсолютная длина повреждения: $l_{max} = 60$ м;
длина, на которой нормализованное распределение заканчивается: $L^* = 260$ м;
плотность вероятности в точке $J = 0$:
$b_0=2(p_k/J_{kn} – (1–p_k)/(J_{max}–J_{kn}))$.
Если $L_s \leqslant L^*$:
$J_m = \min\{J_{max}, l_{max}/L_s\}$;
$J_k = J_m/2 + (1–\sqrt{1+(1–2p_k)b_0J_m+1/4b_0^2J_m^2})/b_0$;
$b_{12} = b_0$.

Если $L_s > L^*$:

$J_m^* = \min\{J_{max}, l_{max}/L^*\}$;

$J_k^* = J_m^*/2 + (1 - \sqrt{1 + (1-2p_k)b_0 J_m^* + 1/4 b_0^2 J_m^{*2}})/b_0$;

$J_m = J_m^* L^*/L_s$;

$J_k = J_k^* L^*/L_s$;

$b_{12} = 2[p_k/J_k - (1-p_k)/(J_m - J_k)]$;

$b_{11} = 4(1-p_k)/[(J_m - J_k)J_k] - 2p_k/J_k^2$;

$b_{21} = -2(1-p_k)/(J_m - J_k)^2$;

$b_{22} = -b_{21} J_m$;

безразмерная длина повреждения:

$J = (x2 - x1)/L_s$;

нормализованная длина отсека или группы отсеков:

J_n должна приниматься как меньшее из значений J и J_m.

2.4.1.1.1 Если ни одна из границ рассматриваемого отсека или группы отсеков не совпадает с крайними кормовой или носовой точками:

$J \leqslant J_k$:

$p(x1, x2) = p_1 = 1/6[J^2(b_{11}J + 3b_{12})]$;

$J > J_k$:

$p(x1, x2) = p_2 = -1/3 b_{11} J_k^3 + 1/2(b_{11}J - b_{12})J_k^2 + b_{12} J J_k - 1/3 b_{21}(J_n^3 - J_k^3) + 1/2(b_{21}J - b_{22})(J_n^2 - J_k^2) + b_{22} J(J_n - J_k)$.

2.4.1.1.2 Если кормовая граница рассматриваемого отсека или группы отсеков совпадает с крайней кормовой точкой или носовая граница рассматриваемого отсека или группы отсеков совпадает с крайней носовой точкой:

$J \leqslant J_k$:

$p(x1, x2) = 1/2(p_1 + J)$;

$J > J_k$:

$p(x1, x2) = 1/2(p_2 + J)$.

2.4.1.1.3 Если рассматриваемый отсек или группа отсеков простираются по всей длине деления на отсеки судна L_s:

$p(x1, x2) = 1$.

2.4.1.2 Фактор $r(x1,x2,b)$ определяется по следующей формуле:

$$r(x1, x2, b) = 1 - (1 - C)[1 - G/p(x1,x2)],$$

где $C = 12J_b(-45J_b + 4)$;

$J_b = b/(15B)$.

2.4.1.2.1 Если рассматриваемый отсек или группа отсеков простираются по всей длине деления на отсеки судна L_s:

$G = G_1 = 1/2 b_{11} J_b^2 + b_{12} J_b$.

2.4.1.2.2 Если ни одна из границ рассматриваемого отсека или группы отсеков не совпадает с крайней кормовой или крайней носовой точками:

$G = G_2 = -1/3 b_{11} J_0^3 + 1/2(b_{11}J - b_{12})J_0^2 + b_{12} J J_0$,

где $J_0 = \min(J, J_b)$.

2.4.1.2.3 Если кормовая граница рассматриваемого отсека или группы отсеков совпадает с крайней кормовой точкой или носовая граница рассматриваемого отсека или группы отсеков совпадает с крайней носовой точкой:

$G = 1/2(G_2 + G_1 J)$.

2.5 РАСЧЕТ ФАКТОРА s_i

2.5.1 Фактор s_i должен быть определен для каждого случая предполагаемого затопления отсека или группы отсеков в соответствии с нижеследующими условными обозначениями и положениями.

θ_e — угол крена в состоянии равновесия на любой стадии затопления, град;

θ_v — угол на любой стадии затопления, когда восстанавливающее плечо становится отрицательным, или угол, при котором отверстие, которое не может быть закрыто непроницаемо при воздействии моря, погружается в воду;

GZ_{max} — максимальное положительное восстанавливающее плечо, м, вплоть до угла θ_v;

Протяженность — протяженность положительных восстанавливающих плеч, град, измеряемая от угла θ_e. Положительная протяженность должна приниматься вплоть до угла θ_v;

Стадия затопления — любой отдельный этап в процессе затопления, включая стадию перед спрямлением (если оно выполняется), до достижения конечного равновесия.

2.5.1.1 Фактор s_i для любого случая повреждения в любом начальном случае загрузки d_i должен быть получен с помощью формулы

$$s_i = \min(s_{\text{промеж.}i} \text{ или } s_{\text{кон.}i} \times s_{\text{мом},i}),$$

где $s_{\text{промеж.}i}$ — вероятность выживания во всех промежуточных стадиях затопления вплоть до достижения стадии окончательного равновесия. Рассчитывается в соответствии с 2.5.2;

$s_{\text{кон.}i}$ — вероятность выживания в конечной стадии равновесия после затопления. Рассчитывается в соответствии с 2.5.3;

$s_{\text{мом.}i}$ — вероятность выживания при воздействии кренящих моментов. Рассчитывается в соответствии с 2.5.4.

2.5.2 Для пассажирских и грузовых судов, оборудованных устройствами перетока, фактор $s_{\text{промеж.}i}$ принимается как наименьший из *s*-факторов, полученных из всех стадий затопления, включая стадию перед спрямлением, если выполняется. Рассчитывается следующим образом:

$$s_{\text{промеж.}i} = [(GZ_{max}/0{,}05)(\textit{Протяженность}/7)]^{1/4},$$

где GZ_{max} не может приниматься более 0,05 м, а *Протяженность* – не более 7°.

$s_{\text{промеж.}i}$ = 0, если промежуточный угол крена превышает 15° для пассажирских судов и 30° для грузовых судов. Для грузовых судов, не оборудованных устройствами перетока, фактор $s_{\text{промеж.}i}$ принимается равным единице, за исключением случаев, когда остойчивость в промежуточных стадиях затопления может быть недостаточной. Для пассажирских и грузовых судов, оборудованных устройствами перетока, время спрямления судна не должно превышать 10 мин.

2.5.3 Фактор $s_{\text{кон.}i}$ определяется по следующей формуле:

$$s_{\text{кон.}i} = K[(GZ_{max}/TGZ_{max})(\textit{Протяженность}/\textit{Протяженность}_{\text{доп}})]^{1/4},$$

где GZ_{max} не принимается более TGZ_{max};

Протяженность не принимается более $\textit{Протяженность}_{\text{доп}}$;

TGZ_{max} = 0,20 м для каждого случая повреждения помещения для накатного груза на накатных пассажирских судах;

TGZ_{max} = 0,12 м в остальных случаях;

$\textit{Протяженность}_{\text{доп}}$ = 20° для каждого случая повреждения помещения для накатного груза на накатных пассажирских судах;

$\textit{Протяженность}_{\text{доп}}$ = 16° в остальных случаях;

K = 1, если $\theta_e \leqslant \theta_{min}$;

K = 0, если $\theta_e \geqslant \theta_{max}$;

$K = \sqrt{(\theta_{max} - \theta_e)/(\theta_{max} - \theta_{min})}$

в других случаях,

где θ_{min} — 7° для пассажирских судов и 25° для грузовых судов;

θ_{max} — 15° для пассажирских судов и 30° для грузовых судов.

2.5.4 Фактор $s_{\text{мом.}i}$ применяется только к пассажирским судам (для грузовых судов $s_{\text{мом.}i}$ принимается равным единице) и должен рассчитываться в конечном состоянии равновесия по формуле

$$s_{\text{мом.}i} = (GZ_{\max} - 0{,}04)\textit{Водоизмещение}/M_{\text{крен}},$$

где *Водоизмещение* — водоизмещение в неповрежденном состоянии при соответствующей осадке (d_s, d_p или d_l);
$M_{\text{крен}}$ — максимальный принимаемый кренящий момент, рассчитанный в соответствии с 2.5.4.1;
$s_{\text{мом.}i} \leqslant 1$.

2.5.4.1 Кренящий момент $M_{\text{крен}}$ должен рассчитываться следующим образом:

$$M_{\text{крен}} = \max(M_{\text{пасс}}, M_{\text{ветр}}, M_{\text{спассредства}}).$$

2.5.4.1.1 $M_{\text{пасс}}$ — максимально возможный кренящий момент в результате перемещения пассажиров, т·м, который определяется следующим образом:

$$M_{\text{пасс}} = (0{,}075N_p)(0{,}45B),$$

где N_p — максимальное число пассажиров, разрешенное для перевозки на судне при загрузке, соответствующей самой высокой рассматриваемой осадке деления на отсеки;
B — ширина судна как определено в 1.2.1.

2.5.4.1.2 $M_{\text{ветр}}$ — максимально возможный кренящий момент от ветра, т·м, действующий в аварийной ситуации:

$$M_{\text{ветр}} = (PAZ)/9806,$$

где P = 120 Н/м^2;
A — проекция боковой поверхности судна выше ватерлинии;
Z — расстояние от центра проекции боковой поверхности судна выше ватерлинии до $T/2$;
T — соответствующая осадка (d_s, d_p или d_l).

2.5.4.1.3 $M_{\text{спассредства}}$ — максимально возможный кренящий момент, возникающий при спуске с одного борта всех спасательных шлюпок и плотов с полным комплектом людей и снабжения, спускаемых с помощью шлюпбалок и кран-балок. Рассчитывается с использованием следующих предположений:

все спасательные и дежурные шлюпки, установленные на борту, на который судно накренилось после повреждения, должны приниматься вываленными с полным комплектом людей и снабжения и готовыми к спуску;

для спасательных шлюпок, устроенных таким образом, что они спускаются с полным комплектом людей и снабжения с мест их установки, должен приниматься максимальный кренящий момент при спуске;

спускаемый с помощью плотбалки спасательный плот с полным комплектом людей и снабжения, прикрепленный к каждой плотбалке, установленной на борту, на который судно накренилось после повреждения, должен рассматриваться вываленным и готовым к спуску;

лица, которые не находятся в спасательных средствах, вываленных за борт, не должны учитываться при расчетах дополнительных моментов, как кренящего, так и восстанавливающего;

спасательные средства на борту судна, противоположном накрененному, должны рассматриваться как находящиеся на местах их установки.

2.5.5 Несимметричное затопление должно быть сведено к минимуму с помощью эффективных средств. Если необходимо уменьшить большие углы крена, то применяемые для этого средства должны быть, где это практически возможно, автоматически действующими; но в любом случае, если предусмотрены средства управления устройствами спрямления, они должны приводиться в действие с мест, расположенных выше палубы переборок на пассажирских судах и палубы надводного борта на грузовых судах. Устройства спрямления и средства управления ими должны быть одобрены

Регистром[1]. Капитан судна должен быть снабжен соответствующей информацией относительно пользования устройствами спрямления.

2.5.5.1 Танки и отсеки, участвующие в таком спрямлении, должны быть оборудованы воздушными трубками или эквивалентными средствами достаточного сечения таким образом, чтобы предотвратить задержку их заполнения водой.

2.5.5.2 Фактор s_i должен приниматься равным нулю, в тех случаях, когда конечная ватерлиния, учитывая увеличение осадки, крен и дифферент, проходит так, что погружаются:

.1 нижняя кромка отверстий, через которые может происходить прогрессирующее затопление, и такое затопление не принимается во внимание в расчетах фактора s_i. В число таких отверстий включаются воздушные трубки, вентиляторы и отверстия, закрываемые посредством непроницаемых при воздействии моря дверей или люковых крышек; или

.2 любая часть палубы переборок на пассажирских судах, принимаемая как горизонтальный путь эвакуации для целей соответствия части VI «Противопожарная защита».

2.5.5.3 Фактор s_i должен приниматься равным нулю, если, учитывая увеличение осадки, крен и дифферент, на любой промежуточной или конечной стадии затопления:

.1 происходит погружение в воду любого люка вертикального пути эвакуации на палубе переборок пассажирских судов и палубе надводного борта грузовых судов, предназначенного для целей соответствия части VI «Противопожарная защита»;

.2 становятся недоступными или выходят из строя любые органы управления водонепроницаемыми дверями, устройствами спрямления, клапанами на трубопроводах или на вентиляционных каналах, предназначенных для поддержания целостности водонепроницаемых переборок, с мест, расположенных выше палубы переборок пассажирских судов и палубы надводного борта грузовых судов;

.3 происходит погружение в воду любой части трубопроводов или вентиляционных каналов, расположенных внутри принятого размера повреждения и проходящих через водонепроницаемую ограничивающую конструкцию, если это может привести к прогрессирующему затоплению отсеков, не принятых затопленными.

2.5.5.4 Однако, если в расчетах аварийной остойчивости учитываются отсеки, принимаемые затопленными в результате прогрессирующего затопления, могут быть рассчитаны несколько значений $s_{\text{промежут.}i}$, предполагая спрямление на дополнительных стадиях затопления.

2.5.5.5 За исключением предусмотренного в 2.5.5.3.1, могут не рассматриваться отверстия, которые закрываются при помощи водонепроницаемых крышек лазов и палубных иллюминаторов, небольшие водонепроницаемые крышки люков, дистанционно управляемые водонепроницаемые скользящие двери, бортовые иллюминаторы неоткрывающегося типа, а также водонепроницаемые двери проходов и водонепроницаемые крышки люков, которые требуется держать закрытыми при нахождении судна в море.

2.5.6 Если горизонтальные водонепроницаемые границы установлены выше рассматриваемой ватерлинии, величина s, рассчитываемая для находящегося ниже отсека или группы отсеков, должна быть получена путем умножения величины, определенной в 2.5.1.1, на редукционный фактор v_m, согласно 2.5.6.1, который представляет собой вероятность того, что помещения, находящиеся выше горизонтального деления на отсеки, не будут затоплены.

2.5.6.1 Фактор v_m должен быть получен с помощью следующей формулы:

$$v_m = v(H_{j,n,m}, d) - v(H_{j,n,m-1}, d),$$

где $H_{j,n,m}$ — наименьшая высота над основной плоскостью, м, в пределах продольной протяженности $x1_{(j)} \ldots x2_{(j+n-1)}$ горизонтальной границы m, которая, как предполагается, ограничивает вертикальное распространение затопления для рассматриваемых поврежденных отсеков;

$H_{j,n,m-1}$ — наименьшая высота над основной плоскостью, м, в пределах продольной протяженности $x1_{(j)} \ldots x2_{(j+n-1)}$ горизонтальной границы (m–1), которая, как предполагается, ограничивает вертикальное распространение затопления для рассматриваемых поврежденных отсеков;

j — означает крайнюю кормовую точку рассматриваемых поврежденных отсеков;

[1]См. резолюцию ИМО MSC.362(92).

m — представляет собой каждую горизонтальную границу, отсчитываемую вверх от рассматриваемой ватерлинии;
d — является рассматриваемой осадкой, определенной в 1.2;
$x1$ и $x2$ — представляют крайние точки отсека или группы отсеков, рассматриваемых в 2.4.

Факторы $v(H_{j,n,m}, d)$ и $v(H_{j,n,m-1}, d)$ должны быть получены из следующих формул:
$v(H,d) = 0{,}8(H - d)/7{,}8$, если $(H_m - d)$ менее или равно 7,8 м;
$v(H,d) = 0{,}8 + 0{,}2[(H - d) - 7{,}8]/4{,}7$ — во всех других случаях,

где $v(H_{j,\ n,\ m},\ d)$ принимается равным единице, если H_m совпадает с самой верхней водонепроницаемой границей судна в пределах протяженности $x1_{(j)}...x2_{(j+n-1)}$, и $v(H_{j,n,0},d)$ принимается равным нулю.

Ни в коем случае v_m не должен приниматься менее нуля или более единицы.

2.5.6.2 Как правило, каждый вклад dA в индексе A в случае горизонтального деления на отсеки должен быть получен с помощью формулы

$$dA = p_i[v_1 s_{\min 1} + (v_2 - v_1)s_{\min 2} + \ldots + (1 - v_{m-1})s_{\min\ m}],$$

где v_m — v, рассчитанная в соответствии с 2.5.6.1;
$s_{\min}$ — наименьший фактор s для всех сочетаний повреждений, полученный, если принимаемое повреждение распространяется вниз от высоты H_m предполагаемого повреждения.

2.6 ПРОНИЦАЕМОСТЬ

2.6.1 Для целей проведения предусмотренных правилами расчетов деления на отсеки и аварийной остойчивости проницаемость каждого негрузового отсека или его части должна быть следующей:

Помещения	Проницаемость
Предназначенные для запасов	0,60
Жилые	0,95
Занятые механизмами	0,85
Пустые пространства	0,95
Предназначенные для жидкостей	0 или 0,95[1]
[1]Выбирается та величина, которая приводит к более тяжелым последствиям.	

2.6.2 Для целей проведения предусмотренных правилами расчетов деления на отсеки и аварийной остойчивости проницаемость каждого грузового отсека или его части должна быть следующей:

Помещения	Проницаемость при осадке d_s	Проницаемость при осадке d_p	Проницаемость при осадке d_l
Для сухих грузов	0,70	0,80	0,95
Для контейнеров	0,70	0,80	0,95
Грузовые помещения ро-ро	0,90	0,90	0,95
Для жидких грузов	0,70	0,80	0,95

2.6.3 Могут использоваться другие значения проницаемости, если они подтверждены расчетами.

2.7 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОСТОЙЧИВОСТИ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ

2.7.1 Пассажирское судно, рассчитанное на перевозку 400 или более человек, должно иметь водонепроницаемое деление на отсеки в корму от таранной переборки таким образом, чтобы $s_i = 1$ для повреждения, охватывающего все отсеки в пределах $0{,}08L_1$ от носового перпендикуляра для трех случаев загрузки, используемых для расчета достижимого индекса деления на отсеки A. Если достижимый индекс деления на отсеки A рассчитан для разных дифферентов, это требование также должно быть выполнено для случаев загрузки с дифферентом.

2.7.2 Пассажирское судно, рассчитанное на перевозку 36 чел. или более, должно быть способно выдерживать повреждение в бортовой обшивке, имеющее размеры, указанные в 2.7.3.3. Соответствие этому требованию считается достигнутым демонстрацией того, что s_i, как определено в 2.5, не менее 0,9 для трех случаев загрузки, используемых для расчета достижимого индекса деления на отсеки A. Если достижимый индекс деления на отсеки A рассчитан для разных дифферентов, это требования также должно быть выполнено для случаев загрузки с дифферентом.

2.7.3 Размер повреждения, предполагаемого при демонстрации соответствия требованию 2.7.2, должен зависеть от общего числа перевозимых людей и от L_1, следующим образом:

.1 вертикальная протяженность повреждения должна приниматься от теоретической основной линии судна до места, расположенного на 12,5 м выше осадки при самой высокой ватерлинии деления на отсеки, определенной в 1.2, однако если меньшая вертикальная протяженность повреждения привела бы к меньшему значению s_i, то должна применяться такая меньшая протяженность;

.2 если судно рассчитано на перевозку 400 чел. или более, то протяженность повреждения должна приниматься равной $0{,}03L_1$, но не менее 3 м в любом месте вдоль бортовой обшивки вместе с повреждением от борта внутрь судна глубиной $0{,}1B$, однако не менее 0,75 м, отмеряемой от наружной бортовой обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне осадки при самой высокой ватерлинии деления на отсеки;

.3 если перевозится менее 400 чел., длина повреждения должна приниматься в любом месте вдоль бортовой обшивки между поперечными водонепроницаемыми переборками, при условии что расстояние между двумя соседними поперечными водонепроницаемыми переборками не менее принимаемой длины повреждения. Если расстояние между соседними поперечными водонепроницаемыми переборками менее принимаемой длины повреждения, то для целей демонстрации соответствия требованиям 2.7.2 эффективной должна считаться только одна из этих переборок;

.4 если перевозится 36 чел., то длина повреждения должна приниматься равной $0{,}015L_1$, но не менее 3 м, вместе с глубиной повреждения $0{,}05B$, но не менее 0,75 м;

.5 если перевозится более 36, но менее 400 чел., то значения длины и глубины повреждения, используемые для определения принимаемых размеров повреждения, должны быть получены линейной интерполяцией между значениями длины и глубины повреждения, которые применяются для судов, перевозящих 36 и 400 чел., как указано в 2.7.3.2 и 2.7.3.4.

2.7.4 Водонепроницаемые помещения, расположенные ниже палубы переборок пассажирского судна, перевозящего 36 чел. или более, должны оборудоваться системой аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды, подающей звуковой и визуальный сигналы. Любые водонепроницаемые помещения, отдельно оборудованные системой наблюдения за уровнем их заполнения (цистерны пресной воды, балласта, топлива и т.п.) с панелью индикации или другими средствами наблюдения на ходовом мостике (в центре безопасности, если он расположен вне ходового мостика), освобождаются от настоящего требования.

2.7.4.1 Система аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды должна быть установлена во всех водонепроницаемых помещениях, расположенных ниже палубы переборок пассажирского судна и имеющих объем, м^3, больший, чем водоизмещение судна на 1 см осадки при наибольшей осадке деления на отсеки, или 30 м^3, в зависимости от того, что больше.

2.7.4.2 Число и местоположение датчиков уровня воды должны быть такими, чтобы система аварийно-предупредительной сигнализации фиксировала любое значительное поступление воды при эксплуатационных углах крена и дифферента. Для удовлетворения этому условию датчики должны в общем случае устанавливаться в соответствии со следующими указаниями:

.1 расположение по вертикали — датчик должен быть установлен как можно ниже, насколько это практически осуществимо;

.2 расположение по длине судна — в водонепроницаемых помещениях, расположенных в нос от мидель-шпангоута, датчики должны, как правило, быть установлены у носовой переборки; в водонепроницаемых помещениях, расположенных в корму от мидель-шпангоута, датчики должны, как правило, быть установлены у кормовой переборки. В водонепроницаемых помещениях, расположенных в районе мидель-шпангоута, местоположение датчиков определяется с учетом особенностей геометрии помещений и эксплуатационной посадки судна. В дополнение, любое водонепроницаемое помещение длиной более чем $L_s/5$ или имеющее такую организацию пространства, которая существенно ограничивает продольное перетекание воды, должно быть оборудовано датчиками у носовой и кормовой переборок;

.3 расположение по ширине судна — датчики должны, как правило, быть установлены на центральной оси помещения (или по обоим бортам помещения). В дополнение, любое водонепроницаемое помещение, простирающееся от борта до борта судна или имеющее такую организацию пространства, которая существенно ограничивает поперечное перетекание воды, должно быть оборудовано датчиками по обоим бортам помещения.

2.7.4.3 В тех случаях, когда водонепроницаемое помещение простирается по высоте более чем на одну палубу, как минимум, один датчик должен быть установлен на уровне каждой палубы. Данное требование не применяется в случаях, когда установлена система непрерывного (сквозного) наблюдения за уровнем затопления.

2.7.4.4 В случае водонепроницаемых помещений с необычным устройством или в других случаях, когда выполнение настоящих требований не приводит к ожидаемому результату, число и расположение датчиков должно быть изменено для достижения ожидаемого результата.

2.7.4.5 Датчики должны быть установлены в местах, доступных для проверки, обслуживания и ремонта.

2.7.4.6 На судне должно находиться Наставление по использованию аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды, включающее как минимум:

.1 техническое описание оборудования системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды, в том числе перечень процедур для проверки работоспособности, насколько это практически осуществимо, каждого элемента оборудования на любой стадии эксплуатации судна;

.2 свидетельство о типовом одобрении системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды;

.3 однолинейные схемы системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды с обозначением на схеме общего расположения судна местоположения оборудования;

.4 инструкции с указанием расположения, креплений, защиты и испытаний оборудования аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды;

.5 процедуры, необходимые для выполнения в случае появления сбоев в работе системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды;

.6 требования по техническому обслуживанию оборудования системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды.

Наставление составляется на языке, которым владеет командный состав судна, а также на английском языке.

2.7.4.7 Система аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды должна отвечать требованиям 7.10.3 и 7.10.4 части XI «Электрическое оборудование».

2.7.5 Пассажирские суда длиной $L_1 \geqslant 120$ м или имеющие три и более главных вертикальных зон должны иметь:

.1 одобренное РС бортовое программное обеспечение для расчета аварийной остойчивости; или

.2 быстрый доступ к признанной РС компьютеризованной береговой службе, осуществляющей оперативную оценку аварийной остойчивости и остаточной конструктивной прочности для обеспечения капитана судна информацией по безопасному возвращению в порт после затопления.

2.7.6 В случае затопления одного любого водонепроницаемого отсека должны выполняться требования 2.2.6.8 части VI «Противопожарная защита».

2.8 ОЦЕНКА АВАРИЙНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЕСНОГО ПАЛУБНОГО ГРУЗА

2.8.1 Под лесным палубным грузом понимаются следующие грузы, перевозимые на открытых частях палубы надводного борта или палубы надстройки: спиленный лес, пиломатериалы, брус, бревна, столбы и прочая древесина, перевозимая как в упаковке, так и без нее, за исключением древесной массы и подобных ей грузов.

2.8.2 Лесной палубный груз должен быть надлежащим образом уложен и закреплен.

2.8.3 Высота укладки лесного палубного груза не должна быть меньше одной стандартной высоты надстройки.

2.8.4 Проницаемость лесного палубного груза не должна приниматься менее 25 % объема груза, ограниченного одной стандартной высотой надстройки.

2.8.5 Информация об остойчивости и Информация об аварийной остойчивости судов, перевозящих лесной палубный груз, должны быть дополнены диаграммой предельных возвышений центра тяжести судна или минимальных метацентрических высот, построенной в диапазоне эксплуатационных осадок судна, загруженного лесным грузом, в соответствии со значениями предельного возвышения центра тяжести судна или минимальной метацентрической высоты, определенными для осадки при самой высокой лесной ватерлинии деления на отсеки и частичной лесной осадки деления судна на отсеки. Значения минимальной метацентрической высоты изменяются линейно между осадкой при самой высокой лесной ватерлинии деления на отсеки и частичной лесной осадкой деления судна на отсеки, и частичной лесной осадкой деления на отсеки, и наименьшей эксплуатационной осадкой соответственно. В случае если судну не назначен лесной надводный борт, то осадка при самой высокой лесной ватерлинии деления на отсеки и частичная лесная осадка деления судна на отсеки определяются в соответствии с осадкой по летнюю грузовую марку. Использование этой диаграммы возможно только при загрузке судна лесным палубным грузом.

2.8.6 Если верхняя палуба учитывается в расчетах как горизонтальная водонепроницаемая граница, то для случаев затопления, в которых вертикальная протяженность пробоины ограничена верхней палубой путем введения соответствующего фактора v, лесной палубный груз рассматривается как сохранивший плавучесть с коэффициентом проницаемости 0,25 для осадки при самой высокой лесной ватерлинии деления на отсеки и частичной лесной осадкой деления судна на отсеки. Для случаев затопления, в которых повреждение простирается выше верхней палубы, плавучесть лесного палубного груза в районе предполагаемого повреждения не должна учитываться.

2.9 ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНИЩА

2.9.1 Любая часть грузового судна длиной $L_1 \geqslant 80$ м или пассажирского судна, не оборудованная двойным дном, должна быть способна выдерживать повреждения днища в этой части судна, указанные в 2.9.3.

2.9.2 При необычном устройстве днища на грузовом судне длиной $L_1 \geqslant 80$ м или пассажирском судне должны быть представлены доказательства того, что судно способно выдержать повреждения днища, указанные в 2.9.3.

2.9.3 Соответствие 2.9.1 или 2.9.2 должно достигаться доказательством того, что s_i, при расчете в соответствии с 2.5, будет не менее 1 для всех случаев загрузки, если при предполагаемом повреждении днища в любом месте судна протяженностью, указанной в 2.9.3.2, для поврежденной части судна:

.1 затопление таких помещений не приведет к выходу из строя аварийного энергоснабжения и освещения, внутренней связи, сигнализации или других аварийных устройств в других частях судна;

.2 предполагаемый размер повреждения указан в табл. 2.9.3.2:

Таблица 2.9.3.2

	Для $0{,}3L_1$ от носового перпендикуляра судна	В любой другой части судна
Продольная протяженность Поперечная протяженность Вертикальная протяженность, отмеряемая от линии киля	1/3 $L_1^{2/3}$ или 14,5 м, смотря по тому, что меньше B/6 или 10 м, смотря по тому, что меньше B/20, но не меньше 0,76 м и не больше 2 м	1/3 $L_1^{2/3}$ или 14,5 м, смотря по тому, что меньше B/6 или 5 м, смотря по тому, что меньше B/20, но не меньше 0,76 м и не больше 2 м

.3 Если любое повреждение меньшего размера, чем максимальное повреждение, указанное в 2.9.3.2, приведет к более тяжелым последствиям, то должно рассматриваться такое повреждение.

2.9.4 При наличии больших нижних трюмов на пассажирских судах необходимо увеличить высоту двойного дна, но не более чем до B/10 или 3 м от линии киля, смотря по тому, что меньше, либо рассчитывать повреждения днища для этих районов в соответствии с 2.9.3, однако, предполагая увеличенную вертикальную протяженность.

3 АВАРИЙНАЯ ПОСАДКА И ОСТОЙЧИВОСТЬ

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1 Посадка и остойчивость неповрежденного судна во всех эксплуатационных случаях загрузки, соответствующих назначению судна (без учета обледенения), должны быть достаточными для того, чтобы были выполнены требования к аварийной посадке и остойчивости.

3.1.2 Требования к аварийной посадке и остойчивости судна считаются выполненными, если при повреждениях, указанных в 3.2 и 3.4, с затоплением числа отсеков, указанным в 3.4, при коэффициентах проницаемости, определяемых согласно 1.6, расчеты, произведенные в соответствии с условиями 3.1.3 — 3.1.7, покажут, что надлежащие требования, указанные в 3.3 и 3.4, выполнены.

3.1.3 Расчеты для всех указанных в 3.2 и 3.4 вариантов расположения и размеров повреждений, подтверждающие выполнение требований 3.3 и 3.4 к аварийной посадке и остойчивости, должны быть произведены для такого числа наихудших в отношении посадки и остойчивости эксплуатационных случаев загрузки (в границах осадки по самую высокую ватерлинию деления судна на отсеки и предусмотренного в проекте распределения грузов), чтобы на основании этих расчетов можно было иметь уверенность, что во всех остальных случаях состояние поврежденного судна в отношении аварийной остойчивости, остаточного надводного борта, отстояния от аварийной ватерлинии до отверстий, через которые возможно распространение воды по судну, 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 расчетная протяженность пробоины по длине, то при проверке аварийной посадки и остойчивости соответствующий отсек должен по усмотрению проектанта присоединяться к одному из смежных отсеков. Отступления от этого положения для непассажирских судов могут быть допущены, если выполняется условие $A \geqslant R$.

Форпик и ахтерпик считаются самостоятельными отсеками, независимо от их протяженности.

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 выполняется условие $A \geqslant R$, или протяженность уступа не превышает одной шпации или 0,8 м, смотря по тому, что меньше, или, если уступ образован флорами двойного дна, для не пассажирских судов указанное требование не является обязательным.

3.1.6 Если любое повреждение меньших размеров, чем указано в 3.2 и 3.4, может привести к более тяжелым последствиям в отношении аварийной посадки и остойчивости, такое повреждение должно быть рассмотрено при выполнении проверочных расчетов аварийной посадки и остойчивости.

3.1.7 Если в пределах предполагаемой зоны повреждения расположены трубопроводы, каналы и туннели, их конструкция должна исключать распространение воды в отсеки, которые считаются незатопленными.

3.1.8 Средства для спрямления судна после аварии должны быть одобрены Регистром и должны быть по возможности автоматически действующими.

При наличии управляемых переточных каналов посты управления их клинкетами должны располагаться выше палубы переборок.

3.2 РАЗМЕРЫ РАСЧЕТНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

3.2.1 За исключением особо оговоренных случаев, в том числе в 3.1.6, при выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости, подтверждающих выполнение требований 3.3 и 3.4, должны быть приняты следующие размеры повреждения борта:

.1 протяженность по длине — $1/3L_1^{2/3}$ 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, — $1/5$ ширины судна B или 11,5 м (в зависимости от того, что меньше);

.3 протяженность по вертикали — от основной плоскости неограниченно вверх.

3.2.2 Требования 3.3 должны также быть выполнены при совместном затоплении всех помещений, расположенных в нос от таранной переборки.

3.3 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ АВАРИЙНОЙ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ

3.3.1 Начальная метацентрическая высота судна в конечной стадии затопления для ненакрененного положения, определенная методом постоянного водоизмещения, должна быть до принятия мер по ее увеличению не менее 0,05 м.

Для непассажирских судов может быть допущена для ненакрененного судна в конечной стадии затопления положительная метацентрическая высота, меньшая 0,05 м.

3.3.2 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.

3.3.3 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 20°. В качестве угла заливания следует принимать угол входа в воду отверстий, указанных в 1.4.5.3 части IV «Остойчивость», и отверстий, не имеющих водонепроницаемых или непроницаемых при воздействии моря закрытий, через которые вода может распространяться в неповрежденные отсеки.

Значение максимального плеча диаграммы должно быть не менее 0,1 м в пределах указанной протяженности, т.е. в пределах до угла крена, равного статическому, плюс 20°.

Площадь участка диаграммы с положительными плечами в пределах указанной протяженности должна быть не менее 0,0175 м·рад.

В промежуточных стадиях затопления максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не менее 0,05 м, а протяженность положительной ее части — не менее 7°.

3.3.4 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, снабженные индикацией водонепроницаемые двери (за исключением судов, указанных в 1.1.1.2, 1.1.1.5, 1.1.1.6 и 1.1.1.8) 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.

При этом расположение и устройство закрытий вырезов должны отвечать требованиям разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Расположение помещений аварийных источников электрической энергии должно отвечать требованиям 9.2.1 части XI «Электрическое оборудование».

3.3.5 Для грузовых судов допускается вход в воду палубы переборок и даже открытой палубы.

3.3.6 Требования 3.3.1 — 3.3.5 применяются к судам, указанным в 3.4, с учетом дополнительных требований к аварийной посадке и остойчивости, специфических для каждого типа судов.

Для судов, не указанных в 3.4, требования 3.3.1 — 3.3.5 применяются, если в символе класса такого судна, по желанию судовладельца, предусматривается знак деления на отсеки.

3.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВАРИЙНОЙ ПОСАДКЕ И ОСТОЙЧИВОСТИ

3.4.1 Накатные суда, приравненные к пассажирским.

3.4.1.1 Накатные суда, независимо от их длины, 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 требований к делению на отсеки приравниваются к пассажирским с отступлением, указанным в 3.3.4.5, если оно допускается 7.12.1.1 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

3.4.2 Ледоколы и рыболовные суда.

3.4.2.1 Число смежных отсеков, при затоплении которых должны выполняться требования 3.3 к аварийной остойчивости с учетом повреждений 3.2, приведено в табл. 3.4.2.1.

Таблица 3.4.2.1

Назначение судна	Длина L_1, м	Число смежных затапливаемых отсеков
Ледоколы	50 и более	1
Рыболовные, имеющие на борту более 100 чел.	100 и более	1

Для арктических судов ледовых классов **Icebreaker6** или **Icebreaker7**, периодически выполняющих ледокольные операции, как определено в 2.2.3.3.3 части I «Классификация», должны выполняться только требования к аварийной остойчивости, указанные в 3.4.2.2, при размерах повреждений и их расположении, как определено в 3.4.2.3 и 3.4.2.4. Повреждения, указанные в 3.2, для вышеуказанных судов не рассматриваются.

3.4.2.2 Аварийная остойчивость судов ледовых классов **Icebreaker6** — **Icebreaker9** должна быть такой, чтобы $s_i = 1$ для всех случаев загрузки при ледовых повреждениях, указанных в 3.4.2.3, расположенных, как определено в 3.4.2.4.

3.4.2.3 В расчетах аварийной посадки и остойчивости должны приниматься следующие размеры ледовых повреждений:

.1 протяженность по длине — $0{,}045L_л$, если середина пробоины расположена в нос от точки максимальной ширины ватерлинии, соответствующей осадке $d_л$, и $0{,}015L_л$ — 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 — $0{,}2d_л$ или протяженность по длине (в зависимости от того, что меньше);

.4 зона расположения повреждения от основной линии до уровня $1{,}2d_л$ — в пределах $L_л$;

.5 вертикальная протяженность повреждения может быть принята от основной линии до уровня $1{,}2d_л$.

3.4.2.4 Повреждение, указанное в 3.4.2.3, должно располагаться в любом месте вдоль бортовой обшивки судна в зоне ледовых повреждений.

3.4.3 Суда специального назначения.

3.4.3.1 Суда специального назначения должны отвечать требованиям разд. 2, относящимся к пассажирским судам, при этом специальный персонал рассматривается как пассажиры. Для судов, имеющих на борту менее 240 чел., требования 2.7 не применяются.

3.4.3.2 Требуемый индекс деления на отсеки R определяется следующим образом:

.1 для судов, имеющих на борту 240 чел. и более, требуемый индекс деления на отсеки определяется в соответствии с 2.2.2.3;

.2 для судов, имеющих на борту не более 60 чел., требуемый индекс деления на отсеки принимается равным $0{,}8R$, определенного в соответствии с 2.2.2.3;

.3 для судов, имеющих на борту более 60 (но менее 240) чел., требуемый индекс деления на отсеки определяется линейной интерполяцией между значениями, указанными в 3.4.3.2.1 и 3.4.3.2.2.

3.4.4 Плавучие маяки.

3.4.4.1 Требования 3.3 к аварийной посадке и остойчивости должны выполняться при затоплении одного любого отсека для плавучих маяков.

3.4.5 Нефтеналивные суда и химовозы.

3.4.5.1 Для нефтеналивных судов и химовозов аварийная посадка и остойчивость должны отвечать требованиям 3.3 как при повреждении борта, так и при повреждении днища.

3.4.5.2 Размеры днищевых повреждений:

.1 протяженность по длине $1/3L_1^{2/3}$ или 14,5 м (в зависимости от того, что меньше) на длине, равной $0{,}3L_1$ от носового перпендикуляра (от крайней носовой точки длины L_1), и $1/3L_1^{2/3}$ или 5 м (в зависимости от того, что меньше) на остальной части длины судна;

.2 протяженность по ширине $B/6$ или 10 м (в зависимости от того, что меньше) на длине, равной $0{,}3L_1$ от носового перпендикуляра, и $B/6$ или 5 м (в зависимости от того, что меньше) на остальной части длины судна;

.3 протяженность по высоте, измеренная в диаметральной плоскости от теоретических обводов корпуса, $B/15$ или 6 м (в зависимости от того, что меньше).

3.4.5.3 Для нефтеналивных судов дедвейтом 20 000 т и более в дополнение к 3.4.5.2 должно рассматриваться разрушение наружной обшивки днища при касании грунта следующих размеров:

.1 протяженность по длине $0{,}6L_1$ от носового перпендикуляра для судов дедвейтом 75 000 т и более и $0{,}4L_1$ от носового перпендикуляра для судов дедвейтом менее 75 000 т;

.2 протяженность по ширине $B/3$ в любом месте днища.

3.4.5.4 Требования к аварийной посадке и остойчивости должны выполняться при следующем расположении бортовых и днищевых повреждений:

.1 у нефтеналивных судов:

при длине $L_1 > 225$ м — в любом месте по длине судна;

при длине $225 \geqslant L_1 > 150$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

при длине $L_1 \leqslant 150$ м — в любом месте по длине судна между соседними поперечными переборками, за исключением машинного отделения;

в случае перевозки веществ категории *У*, подпадающих под положения приложения II к МАРПОЛ 73/78, как у химовозов типа 3;

.2 у химовозов:

типа 1 — в любом месте по длине судна;

типа 2 длиной $L_1 > 150$ м — в любом месте по длине судна;

типа 2 длиной $L_1 \leqslant 150$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

типа 3 длиной $L_1 > 225$ м — в любом месте по длине судна;

типа 3 длиной $225 \geqslant L_1 \geqslant 125$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

типа 3 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 при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение.

3.4.5.5 Судам, у которых в соответствии с 3.4.5.4.1 и 3.4.5.4.2 при затоплении машинного отделения не выполняются требования к аварийной посадке и остойчивости, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.4.5.6 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°.

3.4.6 Газовозы.

На газовозы распространяются требования 3.4.5 с учетом следующих изменений:

.1 требования к аварийной посадке и остойчивости должны выполняться при указанном ниже расположении бортовых и днищевых повреждений:

у газовозов типа 1G — в любом месте по длине судна;

у газовозов типа 2G длиной $L_1 > 150$ м — в любом месте по длине судна;

у газовозов типа 2G длиной $L_1 \leqslant 150$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

у газовозов типа 2PG — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки;

у газовозов типа 3G длиной $L_1 \geqslant 80$ м — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки;

у газовозов типа 3G длиной $L_1 < 80$ 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 при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение. В случае невыполнения требований к аварийной посадке и остойчивости при затоплении машинного отделения знак деления на отсеки в символ класса не вносится;

.2 протяженность днищевого повреждения по длине $1/3L_1^{2/3}$ или 14,5 м, в зависимости от того, что меньше, по всей длине судна;

.3 протяженность днищевого повреждения по высоте должна приниматься равной $B/15$ или 2 м, в зависимости от того, что меньше.

3.4.7 Буровые суда.

Буровые суда должны отвечать требованиям 3.3 при затоплении одного любого отсека, если судовладелец не предъявляет более высоких требований.

Буровые суда должны иметь достаточный запас аварийной остойчивости, чтобы выдерживать ветровой кренящий момент, создаваемый ветром со скоростью 25,8 м/с (50 уз), действующим с любого направления. При этих условиях конечная ватерлиния после затопления должна проходить ниже нижней кромки любого отверстия, через которое забортная вода может затопить неповрежденные отсеки.

3.4.8 Суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов.

Требования к аварийной посадке и остойчивости судов, перевозящих облученное ядерное топливо или радиоактивные отходы высокого уровня активности в упаковке с общей активностью 2×10^6 ТБк и выше или же плутоний с общей активностью 2×10^5 ТБк и выше, должны выполняться при получении расчетной пробоины в любом месте по длине судна.

Вероятностная оценка деления судна на отсеки может быть рассмотрена в качестве эквивалентной замены указанным требованиям.

Для судов, перевозящих радиоактивные материалы, требуемый индекс R определяется в соответствии с 2.2. При этом, если судно грузовое длиной L_s менее 80 м, требуемый индекс R определяется как для судна длиной L_s 80 м. В любом случае для судов, имеющих на борту материалы общей радиоактивностью выше 2×10^6 ТБк или же плутоний с общей радиоактивностью выше 2×10^5 ТБк, требуемый индекс деления на отсеки равен $R+0{,}2(1-R)$, но не менее 0,6, где индекс R определяется в соответствии с 2.2.2.1 и 2.2.2.2. Для судов, у которых $L_s < 80$ м, величина требуемого индекса R определяется по формуле

$$R=1-[1/(1 + 0{,}8R_0/(1-R_0)], \qquad (3.4.8)$$

где R_0 — величина R, рассчитанная в соответствии с 2.2.2.1.

3.4.9 Суда обеспечения.

3.4.9.1 Размеры повреждений.

.1 протяженность по длине для судов длиной $L_1 \geqslant 80$ м составляет $1/3L_1^{2/3}$, для судов длиной $L_1 > 43$ м составляет 3 м + $0{,}03L_1$, а для судов длиной $L_1 \leqslant 43$ м составляет $0{,}10\ L_1$;

.2 глубина повреждения принимается равной 0,76 м, а для судов длиной $L_1 \geqslant 80$ м — принимается равной $B/20$ (но не менее 0,76 м) и измеряется от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне ватерлинии, соответствующей осадке по летнюю грузовую марку;

.3 протяженность по вертикали: от основной линии до уровня грузовой палубы или ее продолжения.

3.4.9.2 Поперечная водонепроницаемая переборка, отстоящая от борта на расстояние, указанное в 3.4.9.1.2 или более, измеренное под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне ватерлинии, соответствующей осадке по летнюю грузовую марку, и соединяющая продольные водонепроницаемые переборки, может учитываться как поперечная водонепроницаемая переборка в расчетах аварийной посадки и остойчивости.

3.4.9.3 В случае если поперечная водонепроницаемая переборка с уступом, превышающим 3,0 м, установленная в двойном дне или околобортном пространстве, находится в пределах глубины повреждения, то смежные пространства двойного дна или бортовые танки, разделяемые данной переборкой с уступом, рассматриваются как поврежденные.

3.4.9.4 Угол крена в конечной стадии несимметричного затопления до принятия мер по спрямлению и до срабатывания перетоков не должен превышать 15° (или 17°, если палуба переборок не входит в воду).

3.4.9.5 Число затапливаемых отсеков.

Требования 3.3 к аварийной остойчивости должны выполняться при затоплении одного отсека в соответствии с размерами повреждений, указанных в 3.2.1.1, 3.2.1.3 и 3.4.9.1.

3.4.9.6 Судам, отвечающим требованиям только 3.4.9.3, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.4.9.7 По желанию судовладельца судно обеспечения может получить в символе класса знак деления на отсеки с указанием числа затапливаемых 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 аварийной посадке и остойчивости, определяется судовладельцем.

3.4.10 Суда ледовых классов Arc4 — Arc9.

3.4.10.1 Требования настоящего пункта распространяются на все суда ледовых классов **Arc4** — **Arc9**. Требования к аварийной посадке и остойчивости должны выполняться в пределах осадки $d_л$, за исключением требований 3.4.10.2.

3.4.10.2 Требования 3.3 к аварийной посадке и остойчивости при размерах повреждений, указанных в 3.2, в пределах осадки по летнюю грузовую марку, назначенную судну, должны выполняться при затоплении одного любого отсека для судов ледовых классов:

Arc7 — **Arc9** независимо от длины судна;

Arc5 и **Arc6** — при длине судна $L_1 \geqslant 120$ м.

В символ класса указанных судов вносится знак деления на отсеки 1.

3.4.10.3 Суда ледовых классов **Arc4** — **Arc9** (независимо от их длины), должны отвечать требованиям 3.3 при ледовых повреждениях, указанных в 3.4.10.4, и числе затапливаемых отсеков, указанных в 3.4.10.5.

Если выполнение требований других разделов настоящей части одновременно подтверждает выполнение требований 3.4.10, дополнительные расчеты аварийной посадки и остойчивости при повреждениях, указанных в 3.4.10.4 и 3.4.10.5, могут не производиться.

3.4.10.4 В расчетах аварийной посадки и остойчивости должны приниматься следующие размеры ледовых повреждений:

.1 протяженность по длине — $0{,}045L_л$, если середина пробоины находится в районе $0{,}4L_л$ от носового перпендикуляра, и $0{,}015L_л$ — 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 $d_л$;

.4 зона расположения повреждения от основной линии до уровня $1{,}2d_л$ — в пределах $L_л$.

3.4.10.5 Число затапливаемых отсеков при выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должно определяться, исходя из расположения предполагаемого ледового повреждения, приведенного в табл. 3.4.10.5.

Таблица 3.4.10.5

№ п/п	Типы судов и/или их ледовые классы	Расположение ледового повреждения, указанного в 3.4.10.4
1	Суда ледовых классов **Arc7** — **Arc9**, исключая рыболовные	В любом месте в зоне ледовых повреждений
2	Пассажирские, на борту которых допускается перевозить более 400 чел., включая экипаж	То же
3	Специального назначения, на борту которых допускается перевозить более 400 чел., включая экипаж	— " —
4	Предназначенные для перевозки радиоактивных материалов	— " —
5	Химовозы	— " —
6	Нефтеналивные	— " —
7	Газовозы	— " —
8	Буровые	— " —
9	Спасательные суда ледовых классов **Arc5** — **Arc9**	— " —
10	Рыболовные суда ледовых классов **Arc7** — **Arc9**	Между водонепроницаемыми переборками, палубами, платформами и настилами[1]
11	Суда ледовых классов **Arc5** и **Arc6**, не указанные в пп. 2 — 9	Между водонепроницаемыми переборками, палубами, платформами и настилами[1]. При длине корпуса $L_1 < 100$ м допускается невыполнение требований к аварийной посадке и остойчивости при затоплении машинного отделения, расположенного в корме, при получении ледового повреждения. То же относится к случаям затопления МО буксиров длиной менее 40 м независимо от расположения МО.
12	Суда ледового класса **Arc4**, не указанные в пп. 2 — 9	Между водонепроницаемыми переборками, палубами, платформами и настилами[1]. При длине корпуса $L_1 < 125$ м допускается невыполнение требований к аварийной посадке и остойчивости при затоплении машинного отделения, расположенного в корме, при получении ледового повреждения. То же относится к случаям затопления МО буксиров длиной менее 40 м независимо от расположения МО.

[1]Если расстояние между двумя соседними водонепроницаемыми конструкциями меньше размеров повреждения, при проверке аварийной посадки и остойчивости соответствующие смежные отсеки должны рассматриваться как один затапливаемый отсек.

3.4.10.6 Во всех случаях независимо от требований, указанных в пп. 11 и 12 табл. 3.4.10.5, расчеты аварийной посадки и остойчивости при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение.

3.4.10.7 Судам, отвечающим только требованиям 3.4.10.3 — 3.4.10.6, в символ класса знак деления на отсеки не вносится.

3.4.11 Навалочные суда, рудовозы и комбинированные суда.

3.4.11.1 Навалочные суда длиной $L_1 \geqslant 150$ м, перевозящие твердые навалочные грузы плотностью 1000 кг/м^3 и более, должны отвечать требованиям 4.4 при затоплении любого грузового трюма, ограниченного наружной обшивкой или имеющего двойной борт шириной менее $B/5$ или 11,5 м (в зависимости от того, что меньше), во всех вариантах нагрузки по летнюю грузовую марку.

3.4.11.2 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 отвечающими требованиям 3.4.11.1.

Информация о выполнении данного требования должна быть помещена в Информацию (буклет) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов, требуемый 1.4.9.7 части II «Корпус».

3.4.11.3 Суда оборудуются датчиками уровня воды:

.1 в каждом грузовом трюме — подающими звуковой и визуальный сигналы аварийно-предупредительной сигнализации (первый датчик — когда уровень воды над вторым дном в трюме достигнет высоты 0,5 м, и второй — на высоте не менее 15 % от высоты грузового трюма, но не более 2 м над вторым дном); вместо двух допускается использование одного датчика в случае, если его конструкция позволяет производить сигналы аварийно-предупредительной сигнализации при обоих уровнях затопления трюма. Датчики уровня располагаются в кормовой части грузового трюма у диаметральной плоскости, насколько это практически осуществимо, или над его самой низкой частью, если второе дно не параллельно конструктивной ватерлинии. В случае невозможности установки датчиков в пределах одной шпации гофров или вертикальных ребер жесткости поперечной переборки, они должны быть установлены по обоим бортам трюма;

.2 в любом балластном танке, расположенном в нос от таранной переборки, требуемой 1.1.6 части II «Корпус», — подающим сигналы аварийно-предупредительной сигнализации, когда жидкость в танке достигнет уровня, не превышающего 10 % от вместимости танка;

.3 в любом сухом или пустом помещении, за исключением цепного ящика, любая часть которого выступает вперед от носового грузового трюма, — подающим сигналы аварийно-предупредительной сигнализации при достижении уровня воды 0,1 м над палубой помещения. Такой сигнализацией могут не оборудоваться закрытые помещения, объем которых не превышает 0,1 % от максимального объемного водоизмещения судна.

Датчики, установленные в грузовых трюмах, защищаются прочным ограждением от повреждений грузом или механическим оборудованием, используемым при погрузочно-разгрузочных операциях.

3.4.11.4 На судне должно находится Наставление по использованию аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды, включающее в себя как минимум:

.1 техническое описание оборудования системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды, включающее в том числе перечень процедур для проверки работоспособности, насколько это практически осуществимо, каждого элемента оборудования на любой стадии эксплуатации судна;

.2 свидетельство о типовом одобрении системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды;

.3 однолинейные схемы системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды с обозначением на схеме общего расположения судна местоположения оборудования;

.4 инструкции с указанием расположения, креплений, защиты и испытаний оборудования аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды;

.5 список грузов, в 50-процентной смеси которых с морской водой датчики, закрытые защитным ограждением, работоспособны;

.6 процедуры, необходимые для выполнения в случае появления сбоев в работе системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды;

.7 требования по техническому обслуживанию оборудования системы аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды.

Наставление составляется на языке, которым владеет командный состав судна, а также на английском языке.

3.4.11.5 Система аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды должна отвечать требованиям 7.10 части XI «Электрическое оборудование».

3.4.12 Стоечные суда.

3.4.12.1 Требования к аварийной остойчивости, указанные в 3.3, должны выполняться при затоплении одного любого отсека, расположенного на периферии судна и имеющего длину не менее, чем расчетная протяженность пробоины, указанная в 3.4.12.2.2.

3.4.12.2 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 — $1/6\ L_1^{2/3}$ или 7,2 м (в зависимости от того, что меньше);

.3 протяженность по вертикали — в соответствии с 3.2.1.3.

3.4.12.3 Стоечным судам, отвечающим только требованиям 3.4.12 с учетом указаний 3.4.12.2, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.4.12.4 Если глубина акватории, где должно быть установлено 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 могут не применяться.

3.4.13 Грузовые суда длиной $L_1 < 100$ м, не являющиеся навалочными судами.

3.4.13.1 Грузовые суда с одним трюмом, не являющиеся навалочными, построенные до 1 января 2007 г., должны отвечать настоящим требованиям не позднее 31 декабря 2009 г.

3.4.13.2 Суда длиной $L_1 < 80$ м или, если они построены до 1998 г., — $L_1 < 100$ м, которые имеют только один грузовой трюм, расположенный ниже палубы надводного борта, или грузовые трюмы ниже палубы надводного борта, не разделенные, по меньшей мере, одной переборкой, являющейся водонепроницаемой до этой палубы, должны быть оборудованы в таком помещении или помещениях датчиками уровня воды, подающими звуковой и визуальный сигналы аварийно-предупредительной сигнализации на ходовом мостике, если уровень воды над вторым дном в грузовом трюме достигнет высоты не менее 0,3 м, и второй сигнал — когда этот уровень достигнет высоты, не превышающей 15 % средней высоты грузового трюма.

3.4.13.3 Датчики уровня воды устанавливаются в кормовой части грузового трюма или над его самой низкой частью, если второе дно не параллельно конструктивной ватерлинии. В случае невозможности установки датчиков в пределах одной шпации гофров или вертикальных ребер жесткости поперечной переборки у диаметральной плоскости, они должны быть установлены по обоим бортам трюма. Если над вторым дном установлены шпангоуты или частично водонепроницаемые переборки, может потребоваться установка дополнительных датчиков. Вместо двух датчиков по высоте допускается использование одного датчика в случае, если его конструкция позволяет производить сигналы аварийно-предупредительной сигнализации при обоих уровнях затопления трюма.

3.4.13.4 Датчики уровня воды могут не устанавливаться на судах, отвечающих требованиям 3.4.11.3, либо на судах, у которых имеются водонепроницаемые бортовые отсеки по каждому борту грузового трюма, простирающиеся вертикально, по меньшей мере, от второго дна до палубы надводного борта.

3.4.13.5 Система аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды должна отвечать требованиям 7.10 части XI «Электрическое оборудование».

3.4.13.6 На судне должно находиться Наставление по использованию аварийно-предупредительной сигнализации поступления воды, разработанное в соответствии с требованиями 3.4.11.4.

4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ ТИПА В С УМЕНЬШЕННЫМ НАДВОДНЫМ БОРТОМ И К СУДАМ ТИПА А

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на суда типа А и типа В, указанные в 1.1.3.

Требования раздела должны выполняться независимо от соответствия этих судов требованиям остальных разделов.

4.1.2 Требования считаются выполненными, если расчетами будет показано, что судно, находящееся в принятом случае загрузки, указанном в 4.2, после затопления числа отсеков, требуемого 4.1.3, 4.1.4 или 4.1.5, вызванного повреждениями, указанными в 4.3, остается на плаву и в равновесном состоянии соответствует требованиям 4.4.

4.1.3 Для судов типа А длиной $L_1 > 150$ м, если им назначен надводный борт менее, чем соответствующим судам типа В, требования настоящей главы должны выполняться при затоплении одного любого отсека.

4.1.4 Суда типа В длиной $L_1 > 100$ 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 $L_1 > 150$ м.

4.1.5 Суда типа В длиной $L_1 > 100$ 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 $L_1 > 150$ м.

4.1.6 При выполнении расчетов, указанных в 4.1.2, коэффициенты проницаемости должны приниматься:

0,95 — для любых затапливаемых отсеков и помещений, кроме машинного отделения;

0,85 — для затапливаемого 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.

4.1.7 В дополнение к требованиям 4.1.4 и 4.1.5 суда, предназначенные для перевозки палубного груза, должны отвечать требованиям разд. 2. Аппликата центра тяжести, используемая для демонстрации соответствия требованиям 4.4 при детерминированном анализе аварийной остойчивости, должна быть равна аппликате центра тяжести, используемой для расчетов аварийной остойчивости при вероятностной оценке, при самой высокой ватерлинии. Диаграмма предельных возвышений центра тяжести судна (предельных моментов или минимальных метацентрических высот) с палубным грузом, построенная с учетом обеспечения выполнения требований разд. 2, должна быть включена в Информацию об остойчивости и в Информацию об аварийной остойчивости.

4.2 ПОСАДКА И ЗАГРУЗКА СУДНА ПЕРЕД ПОВРЕЖДЕНИЕМ

4.2.1 Все варианты затоплений анализируются при одном принятом исходном случае загрузки 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 принятого случая загрузки:

.1 все грузовые помещения, кроме указанных в 4.2.3.2, включая помещения с предполагаемым в эксплуации 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 расходуемых 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 цистерны водяного балласта должны рассматриваться как пустые без учета поправки на свободную поверхность;

.5 загрузка судна в отношении расходуемых жидкостей и балласта определяется при следующих значениях их плотности, т/м^3:

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 1.4.7 части IV «Остойчивость».

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 $1/3L_1^{2/3}$ 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, примыкающие 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 (см. рис. 4.3.5-1);

A + D + E, B + E, C + F (см. рис. 4.3.5-2);

A + D, B + D + E, C + F (см. рис. 4.3.5-3);

A + B + D, B + D + E, C + F (см. рис. 4.3.5-4).

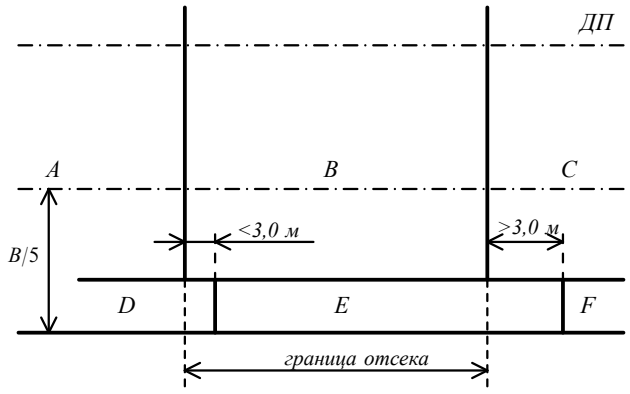


Рис. 4.3.5-1

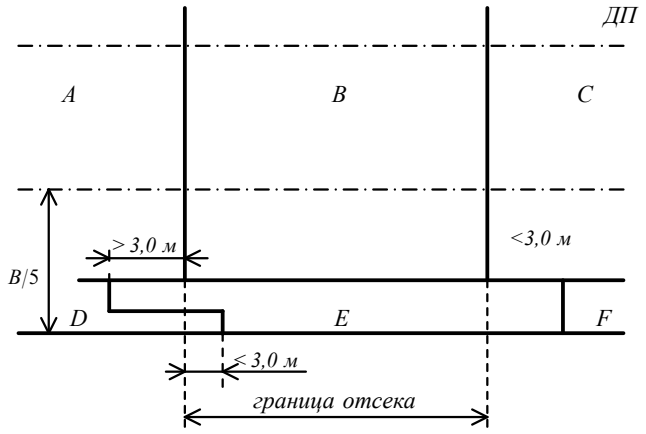


Рис. 4.3.5-2

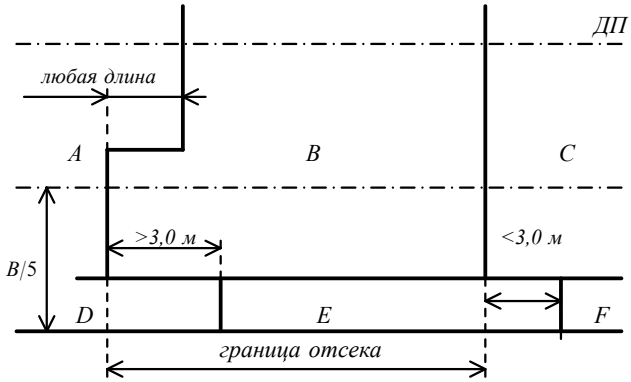


Рис. 4.3.5-3

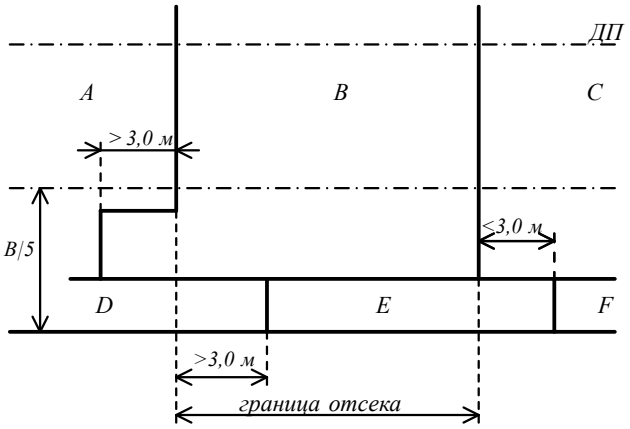


Рис. 4.3.5-4

В случае, когда бак располагается над носовым грузовым трюмом, при условии, что переборка бака отстоит в корму от носовой переборки трюма не более чем 3 м и обеспечивается водонепроницаемость палубной конструкции, образующей уступ, то переборка рассматривается как непрерывная и не повреждается.

4.3.6 Если бортовая цистерна имеет отверстия 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.

4.4 АВАРИЙНАЯ ПОСАДКА И ОСТОЙЧИВОСТЬ

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 3.3.4, 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 в пределах нормируемой протяженности (20°), 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.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, НАХОДЯЩИМСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 НАВАЛОЧНЫЕ СУДА, РУДОВОЗЫ И КОМБИНИРОВАНЫЕ СУДА

5.1.1 Навалочное судно, с одинарными бортами, конструкция которых отвечает требованиям 3.3.1.6.1 части II «Корпус», длиной $L_1 \geqslant 150$ м, перевозящее твердые навалочные грузы плотностью 1000 кг/м^3 и более, построенное 1 июля 1999 г. или после этой даты, должно отвечать требованиям 4.4 при затоплении любого грузового трюма во всех случаях загрузки по летнюю грузовую марку. Навалочное судно, у которого носовой грузовой трюм ограничен наружной обшивкой или двойным бортом шириной менее 760 мм, длиной $L_1 \geqslant 150$ м, построенное до 1 июля 1999 г., перевозящее твердые навалочные грузы плотностью 1780 кг/м^3 и более, должно отвечать требованиям 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 г. составит 20 лет и более, принимается дата первого промежуточного (второго или третьего ежегодного освидетельствования) или первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 г., в зависимости от того, что будет иметь место ранее;

.2 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 г. составит 15 лет и более, но менее 20 лет, принимается дата первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 г., но не позднее 1 июля 2002 г.;

.3 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 г. составит менее 15 лет, принимается дата третьего очередного освидетельствования, либо дата достижения судном возраста 15 лет, в зависимости от того, что будет иметь место позднее.

5.1.2 При выполнении расчетов аварийной остойчивости должны быть приняты следующие значения коэффициентов проницаемости:

0,90 — для загруженных трюмов;

0,95 — для пустых трюмов.

5.1.3 Суда, не отвечающие требованиям 5.1.1, 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 в эксплуатации;

.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 разд. 8 МКУБ.

Информация должна содержать сведения и документацию, указанные в 1.4.6.1, и результаты расчетов аварийной посадки и остойчивости при поэтапном затоплении трюма во всех случаях загрузки по летнюю грузовую марку на ровный киль. Если судно отвечает требованиям 4.4 при меньшей осадке, в документ необходимо включить диаграмму предельных возвышений центра тяжести (предельных моментов или минимальных метацентрических высот), построенную с учетом дифферента и загрузки судна. Необходимо учесть прочность переборки. Информация должна содержать сводную таблицу результатов расчетов с указанием критических факторов и сведения, указанные в 1.4.6.1.5.

5.1.4 Суда, которым назначен уменьшенный надводный борт в соответствии с требованиями разд. 4, считаются отвечающими требованиям 5.1.1.

5.1.5 Информация о выполнении требований 5.1.1 — 5.1.3 должна быть помещена в Буклет, требуемый 1.4.9.7 части II «Корпус».

5.1.6 Суда, построенные до 1 июля 2004 г., должны отвечать требованиям 3.4.11.3 — 3.4.11.5 не позднее даты первого периодического освидетельствования судна, проводимого после 1 июля 2004 г.

5.1.6.1 В случае невозможности установки датчиков уровня воды в кормовой части грузового трюма на расстоянии, меньшем или равном $B/6$ от диаметральной плоскости, они должны быть расположены по обоим бортам трюма.

5.1.6.2 На судах, подпадающих под требования 5.1.3, в грузовых трюмах может устанавливаться только верхний датчик; суда, не выполнившие требование 5.1.3.2 на 1 января 2004 г., оборудуются датчиками уровня воды в грузовых трюмах в соответствии с 3.4.11.3.1 (с учетом 5.1.6.1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РУКОВОДСТВО ПО ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТОВ ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ И АВАРИЙНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель Руководства.

1.1.1 Цель настоящего Руководства состоит в упрощении процесса проверки аварийной остойчивости, так как имеющийся опыт показывает, что систематизированное и полное представление отчетной документации приводит к значительной экономии времени процесса ее одобрения.

1.1.2 Выполнение расчетов аварийной остойчивости служит для подтверждения того, что поврежденное судно соответствует всем применимым к нему критериям посадки и остойчивости. В настоящее время применяются два различных подхода для выполнения расчетов: детерминистический и вероятностный.

1.2 Объем проверки и судовая документация.

1.2.1 Объем проверки деления судна на отсеки и аварийной остойчивости определяется требованиями, предъявляемыми к аварийной посадке и остойчивости, и имеет целью предоставление капитану судна ясных требований и ограничений, предъявляемых к остойчивости неповрежденного судна. В основном, это достигается путем построения диаграммы максимально допустимых возвышений центра тяжести (минимальной эксплуатационной метацентрической высоты), показывающей допустимые значения остойчивости во всем эксплуатационном диапазоне осадок.

1.2.2 В ходе настоящей проверки рассматриваются все требуемые в зависимости от типа и назначения судна случаи повреждения, а также случаи повреждения, возможные в эксплуатации. В зависимости от типа, назначения и размера судна может потребоваться проведение значительного количества проверочных расчетов.

1.2.3 Экипажу судна должна быть предоставлена соответствующая информация о делении судна на отсеки. Для этого разрабатывается Схема по борьбе за живучесть (см. 1.4.6.2), которая должна быть постоянно доступной лицам командного состава, отвечающим за остойчивость судна. Кроме того, на борту судна должна находиться Информация об аварийной остойчивости (см. 1.4.6.1).

2 ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

2.1 Общие сведения, включаемые в судовую документацию.

2.1.1 Документация должна, как минимум, содержать следующее общие сведения о судне: основные размерения, тип судна, описание типовых случаев загрузки судна в неповрежденном состоянии, описание типовых случаев повреждения, а также диаграммы максимально допустимых возвышений центра тяжести (минимальной эксплуатационной метацентрической высоты) судна.

2.2 Документация общего характера.

2.2.1 Для подтверждения корректности исходных данных должна быть предоставлена следующая информация:

.1 основные размерения судна;

.2 теоретический чертеж и таблицы координат точек судовой поверхности;

.3 кривые элементов теоретического чертежа и кривые плеч статической остойчивости (включая схему объема корпуса, включенного в расчет плеч остойчивости формы);

.4 описание помещений и отсеков судна, с указанием их теоретических объемов, центров тяжести и проницаемости;

.5 схема расположения всех водонепроницаемых конструкций и переборок, с указанием всех внутренних и внешних отверстий, включая соединяющиеся через них помещения, а также указания на исходные материалы, использованные для измерения помещений, например, чертежи общего расположения и схема деления судна на отсеки. Все водонепроницаемые границы деления на отсеки — продольные, поперечные и вертикальные — должны быть обозначены;

.6 случай загрузки судна при наименьшей эксплуатационной осадке;

.7 случай загрузки судна при осадке по летнюю грузовую марку;

.8 координаты отверстий с указанием степени их проницаемости (например, непроницаемое при воздействии моря или открытое/незащищенное);

.9 схема (координаты) расположения водонепроницаемых дверей с расчетами давления;

.10 площадь открытой палубы и площадь парусности;

.11 схема устройства для перетока и спуска воды и расчеты, подтверждающие их соответствие резолюции ИМО MSC.362(92), с указанием диаметра, наличия клапанов, длины труб и расположения впускных/выпускных отверстий;

.12 схемы трубопроводов в районе повреждения, если их повреждение может привести к прогрессирующему затоплению;

.13 размеры повреждения и описание случаев повреждения.

2.3 Специальные документы.

Для подтверждения результатов расчетов аварийной остойчивости должна быть предоставлена следующая документация.

2.3.1 Документация.

2.3.1.1 Начальные данные:

.1 длина деления судна на отсеки L_s;

.2 начальные значения осадок и соответствующие им значения возвышения центра тяжести (эксплуатационной метацентрической высоты);

.3 требуемый индекс деления на отсеки R;

.4 достижимый индекс деления на отсеки A с таблицей, показывающей все вклады для всех зон повреждения.

2.3.1.2 Результаты расчетов для каждого случая повреждения, который вносит вклад в индекс A:

.1 осадка, дифферент, крен, значение эксплуатационной метацентрической высоты в поврежденном состоянии;

.2 размеры предполагаемого повреждения с соответствующими вероятностными значениями p, v и r;

.3 диаграмма статической остойчивости поврежденного судна (включая максимальное положительное плечо остойчивости GZ_{max} и *протяженность* положительной части) с соответствующим фактором живучести s;

.4 список непроницаемых при воздействии моря и открытых/незащищенных отверстий с указанием угла входа их в воду;

.5 характеристики судовых помещений и отсеков с указанием количества влившейся в них воды/потери объема плавучести, а также указанием их центров тяжести.

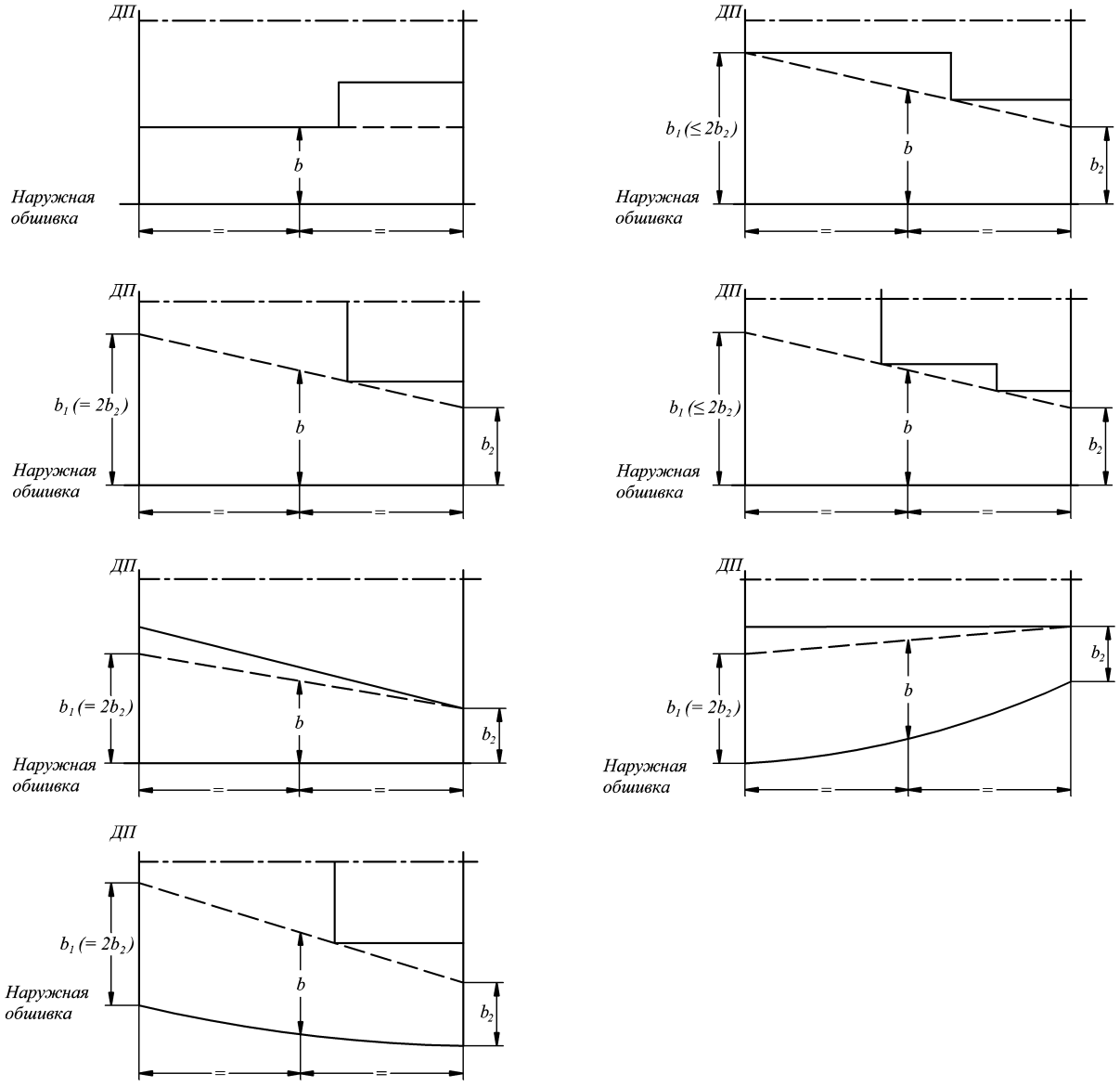
2.3.1.3 В дополнение к требованиям, изложенным в 2.3.1.2, результаты расчетов для повреждений, не вносящих вклад в индекс A ($s_i = 0$ и $p_i > 0{,}00$) должны быть представлены для пассажирских судов и накатных судов, на которых имеются протяженные нижние трюмы, включая все результаты по расчету факторов деления судна на отсеки.

2.3.2 Специальное рассмотрение.

Для промежуточных состояний, таких как стадии перед срабатыванием перетока или перед прогрессирующим затоплением, необходимо представить дополнительные расчеты аварийной посадки и остойчивости в объеме, достаточном для описания вышеупомянутых процессов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ГЛУБИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ *B*



Российский морской регистр судоходства

Правила классификации и постройки морских судов
Часть V
Деление на отсеки

ФАУ «Российский морской регистр судоходства»
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8
www.rs-class.org/ru/