

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

НД № 2-020101-174

БЮЛЛЕТЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ

ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ:

01.01.2025



Санкт-Петербург
2024

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

Настоящий бюллетень к Правилам классификации и постройки морских судов (далее – Бюллетень) утвержден в соответствии с действующим положением, вступает в силу 01 января 2025 года и содержит ранее утвержденные изменения, опубликованные посредством уведомлений о срочных изменениях после вступления в силу предыдущей версии Правил классификации и постройки морских судов (данные изменения указаны в Перечне изменений и выделены желтой заливкой).

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 2.2.3.2	Ледоколы Ледовый класс Icebreaker6 Минимальная мощность на гребных валах	Добавлено требование к минимальной мощности на гребных валах ледокола ледового класса Icebreaker6	
Пункт 2.2.29	Суда, использующие природный газ в качестве топлива Знак GFS	Введено наименование газа (природный газ), используемого в качестве топлива судами, которым присваивается знак GFS	
Пункт 2.2.64	Суда и морские сооружения Знак соответствия судна и морского сооружения требованиям киберустойчивости	Введен новый знак CYBER-A	
Пункт 2.4.1	Суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки	Введена ссылка на пункт 9.1.2 части XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна» Правил классификации и постройки морских судов, в соответствии с которым в Классификационное свидетельство вносится наименование газа, используемого в качестве топлива, или другого вида топлива с низкой температурой вспышки	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Таблица 2.5, пункт 1.5	Суда, использующие газ в качестве топлива Знак GFS	Заголовок пункта и краткое описание знака GFS дополнены наименованием газа (природный газ), используемого в качестве топлива судами, которым присваивается этот знак	
Таблица 2.5, пункт 1.32 (удален)	Суда и морские сооружения Знак соответствия судна и морского сооружения требованиям киберустойчивости	Пункт исключен в связи с переносом требований в новый пункт 2.40 таблицы 2.5	
Таблица 2.5, пункт 2.40 (новый)	Суда и морские сооружения Знак соответствия судна и морского сооружения требованиям киберустойчивости	Введен новый знак CYBER-A	
Пункты 3.2.9.1.35 и 3.2.9.1.36 (новые)	Суда Документация по судовым системам Сварные соединения трубопроводов Неразрушающий контроль	Перечень документации дополнен документами, регламентирующими требования к сварке и неразрушающему контролю сварных соединений	

ЧАСТЬ II. КОРПУС

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 1.2.3.3	Суда в постройке Определение минимальной расчетной температуры окружающего воздуха	Исключено ограничение по значению минимальной расчетной температуры окружающего воздуха для судов, эксплуатирующихся с заходом в устья северных рек	
Пункт 2.4.4.6	Суда Корпус Двойное дно	Уточнена формулировка требований по определению расчетных нагрузок на конструкции внутри двойного дна	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 3.12.2.2	Плавучие доки Конструктивная компоновка понтонов	Исключены требования по расположению проницаемых переборок внутри понтона, а также требования необязательного характера	

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Глава 7.10	Суда Грузовые люки сухогрузных трюмов	Внесены изменения в соответствии с вступившей в силу ревизией унифицированного требования МАКО	УТ МАКО S21 (Rev.5 May 2023) Дата вступления в силу: 27.08.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2029 от 27.08.2024)
Глава 7.13 (удалена)	Навалочные суда, рудовозы и комбинированные суда Закрытия грузовых люков	Исключены требования, вошедшие в главу 7.10, в соответствии с вступившей в силу ревизией унифицированного требования МАКО. Нумерация существующих глав 7.14 и 7.15 изменена на 7.13 и 7.14 соответственно	УТ МАКО S21 (Rev.5 May 2023) Дата вступления в силу: 27.08.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2029 от 27.08.2024)
Пункт 8.8.1	Суда Устройства для передачи лоцмана, средства посадки на судно и высадки с судна	Уточнена применимость требований к судам валовой вместимостью менее 500 и рыболовным судам	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 8.8.3 (новый)	Суда Средства посадки на судно и высадки с судна	Введен новый пункт, содержащий требования по снабжению судов средствами посадки и высадки. Нумерация существующего пункта 8.8.3 изменена на 8.8.4	
Пункт 8.8.3 (новый номер 8.4.4)	Суда Средства посадки на судно и высадки с судна	Определена применимость требований к судам валовой вместимостью менее 500 и рыболовным судам	

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Таблица 3.1.2.1, сноска 10	Грузовые суда Защита грузовых помещений стационарной системой газового пожаротушения	Актуализированы ссылки на циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1395 с учетом выхода новой ревизии	Циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1395/Rev.6
Пункт 3.8.2.5	Суда Станция углекислотного пожаротушения Устройства контроля массы углекислоты (огнетушащего вещества (ОТВ)) в баллонах	Уточнены способы определения массы углекислоты (ОТВ) в баллонах в станции углекислотного пожаротушения	
Пункт 3.11.1.3, формула 3.11.1.3	Суда, оборудованные аэрозольной системой пожаротушения Генераторы огнетушащего аэрозоля Формула для расчета массы аэрозолеобразующего состава	В экспликации уточнена формулировка коэффициента эффективности генератора аэрозоля f для исключения неправильного толкования его величины, используемой при расчете системы аэрозольного пожаротушения	Циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1270

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 4.3.2	Суда Сигнализация предупреждения о пуске огнетушащего вещества (ОТВ)	Уточнен список помещений, в которых должны подаваться сигналы предупреждения о пуске ОТВ (системы пожаротушения)	
Пункт 5.1.4.5.1	Суда валовой вместимостью 1000 и более Пожарные рукава и стволы	Требование о комплектации судна, перевозящего опасные грузы, дополнительными пожарными рукавами и стволами перенесено в пункт 7.2.5.2	
Пункт 7.1.1	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке и навалом	Уточнено понятие «дополнительные меры безопасности»	
Пункт 7.1.2	Суда, перевозящие опасные грузы навалом	Актуализировано определение «МКМПНГ» в связи с внедрением резолюции ИМО MSC.539(107)	
Пункт 7.2.3.1	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке и навалом Стационарная система пожаротушения углекислым или инертным газами, отвечающая положениям Кодекса СПБ, или система пожаротушения, которая обеспечивает равноценную защиту перевозимых грузов	Формулировка требований приведена в соответствии с правилом II-2/10.7.2 СОЛАС-74, с поправками и циркуляром ИМО MSC.1/Circ.1395/Rev.6	
Таблица 7.2.4-1, сноска 2	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке Лихтеры, способные удерживать воспламеняющиеся пары, или имеющаяся возможность отвода воспламеняющихся паров в безопасное место вне места установки лихтеров через вентиляционные каналы, подсоединенные к лихтерам	Требования дополнены указаниями по их применению	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Таблица 7.2.4-2, сноска 3 (только для русской версии)	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред	Откорректировано название стандарта МЭК 60079	
Пункт 7.2.5.2	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке и навалом Пожарные рукава и стволы	Введено требование о комплектации судна, перевозящего опасные грузы, дополнительными пожарными рукавами и стволами (перенесено из пункта 5.1.4.5.1)	
Пункт 7.2.5.5	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке и навалом Система водораспыления	Уточнено название системы	
Пункт 7.2.6	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке и навалом Электрооборудование в грузовых помещениях и источники тепла	Уточнены требования в соответствии с правилом II-2/19.3.2 СОЛАС-74, с поправками. Актуализированы ссылки на часть XI «Электрическое оборудование»	
Пункт 7.2.8	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке и навалом Вентиляция грузовых помещений	Уточнены требования в соответствии с правилом II-2/19.3.4 СОЛАС-74, с поправками	
Пункт 7.2.10	Суда, перевозящие опасные грузы в упаковке и навалом Снабжение (комплекты защитной одежды, стойкой к химическому воздействию, и дополнительные автономные дыхательные аппараты)	Уточнены требования в соответствии с правилом II-2/19.3.6 СОЛАС-74, с поправками для исключения двоякого толкования	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 7.3.12 (только для русской версии)	Суда, перевозящие облученное ядерное топливо, плутоний и радиоактивные отходы высокого уровня активности в упаковке (груз ОЯТ) Дополнительные устройства и оборудование радиационной защиты	Уточнена формулировка требования	
Пункт 7.3.13	Суда, перевозящие облученное ядерное топливо, плутоний и радиоактивные отходы высокого уровня активности в упаковке (груз ОЯТ) Судовой план действий в аварийных ситуациях	Уточнен орган, выполняющий одобрение судового плана действий в аварийной ситуации	

ЧАСТЬ VII. МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Глава 2.3	Морские суда Механизмы и оборудование Условия окружающей среды	Актуализированы требования касательно работы оборудования в условиях ускорения	УТ МАКО М46 (Rev.3 Aug 2023)
Пункт 4.5.4	Самоходные и несамоходные суда Машинные помещения Выходные пути из машинных помещений	Уточнена формулировка требований к ширине трапов	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Приложение 1	Морские суда Судовые механизмы и оборудование Запасные части	Дополнено информацией о риск-ориентированном подходе для определения запасных частей для хранения на борту. Актуализированы рекомендуемые минимальные перечни запасных частей	Рек. МАКО 26 (Rev.2 Nov 2023), Рек. МАКО 27 (Rev.2 Feb 2024), Рек. МАКО 28 (Rev.2 Feb 2024), Рек. МАКО 29 (Rev.2 Feb 2024) Рек. МАКО 30 (Rev.2 Feb 2024)

ЧАСТЬ VIII. СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Табл. 1.3.2	Проводимая среда в трубопроводе	Исключена применимость к сжиженным газам. Дополнен список применимости к прочим средам	УТ P2.2 (Rev.5 October 2023)
Пункт 2.4.4.1	Типы соединений трубопровода Резьбовые соединения	Применение резьбовых соединений диаметром не более 25 мм в системах с легковоспламеняющимися средами	УТ P2.7.3 (Rev.5 October 2023)
Таблица 2.4.5.11-2	Типы соединений трубопровода Механические соединения	Исключение ограничения применимости по диаметру соединений компрессионного типа, с врезющимися кольцами и с развальцовкой для трубопроводов классов I и II	УТ P2.7.4 (Rev.5 October 2023)
Пункт 2.4.5.12.6	Типы соединений Механические соединения Испытания пульсирующим давлением	Определена обязательность испытаний для трубопроводов классов I и II	УТ P2.7.4 (Rev.5 October 2023)

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 9.10.1	Общесудовые системы в грузовой зоне Грузовой трубопровод	Определена эквивалентная конструкция с уплотнительным фланцевым соединением. Введены требования к компенсации тепловых расширений	УТ F15.1.1 (Rev.7 Sep 2023)
Пункт 12.4.2	Система вентиляции Приемные отверстия системы вентиляции	Альтернативное требование к расположению отверстий системы вентиляции	Циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1459
Пункт 21.2.3	Испытания Гидравлические испытания трубопроводов	Введены условия замены гидравлических испытаний пневматическими испытаниями	УТ P2.9 (Rev.3 October 2023)

ЧАСТЬ IX. МЕХАНИЗМЫ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Таблица 1.2.3.1-3	Двигатели внутреннего сгорания Газовые двигатели внутреннего сгорания	Актуализирован перечень документов, представляемых для одобрения газовых двигателей внутреннего сгорания	УТ МАКО M78 (Rev.2 Jan 2024)
Пункт 3.6.11	Морские суда Главные турбоагрегаты Устройство медленного поворачивания	Актуализированы требования к устройству медленного поворачивания для главных турбоагрегатов	УТ МАКО M43 (Rev.1 Feb 2024)
Главы 9.1 , 9.2 , 9.3 , 9.12 и 9.13	Двигатели внутреннего сгорания Газовые двигатели внутреннего сгорания	Внесены изменения в требования, применимые для всех типов дизельных двигателей, использующих газообразный метан низкого давления. Добавлены требования к конструкции ДВС	УТ МАКО M78 (Rev.2 Jan 2024)

ЧАСТЬ XI. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 2.6.1.1	Морские суда Электрическое оборудование Молниезащита	Введены требования к чертежам молниезащитного устройства	
Глава 6.9	Суда, оборудованные вертолетной палубой или вертолетным устройством Свето-сигнальные и осветительные средства вертолетных палуб	Исключены требования к свето-сигнальным и осветительным средствам вертолетных палуб	Требования перенесены в раздел 6 части XVII Дата вступления в силу: 11.07.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2023 от 11.07.2024)
Пункт 16.8.1.2	Морские суда Кабели и провода Площадь поперечного сечения жил	Уточнено требование к минимальной площади поперечного сечения жил кабелей и проводов с числом жил в кабеле не менее четырех в цепях питания, управления и сигнализации, а также в цепях контрольно-измерительных и цепях внутренней связи	
Пункт 20.4.3 (новый)	Суда специального назначения, перевозящие более 240 человек Электрическое оборудование, которое должно оставаться в работоспособном состоянии в части судна, не затронутой пожаром	Введен новый пункт, содержащий ссылку на требования к пассажирским судам. Нумерация существующих пунктов 20.4.3 — 20.4.4 изменена на 20.4.4 — 20.4.5 соответственно	Циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1422 Дата вступления в силу: 13.08.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2028 от 13.08.2024)

ЧАСТЬ XIII. МАТЕРИАЛЫ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункты 2.6.3 и 2.6.4	Материалы Покрытия Грунты, не удаляемые перед сваркой	Внесены изменения в метод подсчета пористости при испытаниях не удаляемых перед сваркой грунтов. Подсчет абсолютного значения общей площади пор в мм ² заменен на относительное в %	
Пункт 3.8.5.2	Суда всех типов Отливки из углеродистой, углеродисто-марганцевой и легированной сталей	Внесены изменения в отношении требований к возможности изготавливать пробы отдельно от отливки	УТ МАКО W8 (Rev.4 Mar 2024), пункт 6.2
Пункт 3.8.5.3	Суда всех типов Отливки из углеродистой, углеродисто-марганцевой и легированной сталей	Исключены схемы проб и расположения образцов для отливок. Исключены требования к отбору пробы не менее диаметра критического сечения. Исключены специфические требования к пробам отливок дейдвудных труб, ахтерштевней, якорей и кронштейнов руля	УТ МАКО W8 (Rev.4 Mar 2024), пункт 6.3
Пункт 3.8.5.6 (удален)	Суда всех типов Отливки из углеродистой, углеродисто-марганцевой и легированной сталей	Исключены схемы проб и расположения образцов для отливок	УТ МАКО W8 (Rev.4 Mar 2024)
Пункт 3.8.6.1	Суда всех типов Отливки из углеродистой, углеродисто-марганцевой и легированной сталей	Исключены требования к отбору не менее двух прилитых проб от самого массивного сечения отливок. Добавлены требования к отбору проб крупных изделий, изготавливаемых из двух или более отливок	УТ МАКО W8 (Rev.4 Mar 2024), пункты 6.4 и 6.5
Пункт 3.12.8.2.3	Суда всех типов Стальные отливки для гребных винтов	Актуализированы определения индикаторных следов при капиллярном методе контроля	УТ МАКО W27 (Rev.3 Sep 2023), пункт 10.1

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Рисунок 3.12.8.2.3.1	Суда всех типов Стальные отливки для гребных винтов	Актуализирована иллюстрация определения округлого и протяженного следов при капиллярном методе контроля	УТ МАКО W27 (Rev.3 Sep 2023), рис. 1
Пункт 3.12.9.5.2.6	Суда всех типов Стальные отливки для гребных винтов	Актуализированы требования к ремонтной сварке сталей мартенситного класса	УТ МАКО W27 (Rev.3 Sep 2023), пункт 12.7
Рисунок 4.2.4	Суда всех типов Отливки гребных винтов из медных сплавов	Внесены изменения в требования к размерам проб для испытаний на растяжение	УТ МАКО W24 (Rev.5 Sep 2023), рис.1
Пункт 4.2.7.3.1.2.1	Суда всех типов Отливки гребных винтов из медных сплавов	Актуализированы определения индикаторных следов при капиллярном методе контроля	УТ МАКО W24 (Rev.5 Sep 2023), пункт 10.1
Рисунок 4.2.7.3.1.2.1	Суда всех типов Отливки гребных винтов из медных сплавов	Актуализирована иллюстрация определения округлого и протяженного следов при капиллярном методе контроля	УТ МАКО W24 (Rev.5 Sep 2023), рис. 7
Пункт 4.2.8.3	Суда всех типов Отливки гребных винтов из медных сплавов	Добавлены требования к глубине дефектов (глубина в зоне В)	УТ МАКО W24 (Rev.5 Sep 2023), пункт 11.4
Таблица 4.2.8.5.1-2	Суда всех типов Отливки гребных винтов из медных сплавов	Изменена температура термообработки для сплавов CU2 и CU4	УТ МАКО W24 (Rev.5 Sep 2023), таблица 5
Пункты 6.5.4.4 и 6.5.4.5	Материалы Покрытия Грунты, не удаляемые перед сваркой	Изменено нормативное значение площади пористости. Внесены уточнения в отношении того, что результаты испытаний распространяются только на те толщины, которые были при испытаниях	

ЧАСТЬ XIV. СВАРКА

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 2.8.1	Суда в постройке Плакированная сталь Смещение кромок при сборке	Определены допускаемые значения смещения кромок при сборке листов из двухслойной плакированной стали под сварку	
Глава 2.15 (новая)	Суда в постройке Металлические конструкции Лазерная сварка Гибридная лазерно-дуговая сварка	Введены требования к: аттестации сварщиков, сварочным материалам, одобрению технологических процессов сварки, оценке качества и неразрушающему контролю сварных соединений	
Пункт 3.3.1	Суда Неразрушающий контроль Сварные соединения Жесткий контур	Исключены требования к объему НК швов сварных соединений для головных заказов Добавлены требования к определению участков НК при вварке элементов конструкций в жесткий контур	5.2 УТ МАКО W33 (Rev.1 May 2020)
Пункт 3.3.9	Суда в ремонте и переоборудовании Неразрушающий контроль Сварные соединения	Изменены ссылки на требования к проведению неразрушающего контроля сварных соединений, выполняемому при ремонте и переоборудовании судов	

ЧАСТЬ XVI. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ СУДОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 5.5.17 (удален)	Суда из полимерных композиционных материалов Конструкция кормовой оконечности	Исключено требование о выполнении проверочных расчетов параметров вибрации конструкций корпуса судна с точки зрения обеспечения их прочности	

**ЧАСТЬ XVII. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ СИМВОЛА КЛАССА И СЛОВЕСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ
КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СУДНА**

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 2.1.3	Техническая документация	Введена ссылка на перечень технической документации для присвоения дополнительного знака Escort tug , приведенный в части I «Классификация»	
Пункт 2.1.3.1 (удален)	Техническая документация	Исключен перечень технической документации для присвоения дополнительного знака Escort tug , перенесенный ранее в часть I «Классификация»	
Пункт 3.1.1.4	Суда со знаком ECO-S в символе класса	Введен термин «Гонконгская конвенция» как сокращенное наименование конвенции	
Пункты 3.4.2.3, 3.4.2.10, 3.4.2.12, 3.4.2.13 и 3.4.2.15 (удалены)	Техническая документация	Исключены положения о технической документации (в отношении предотвращения загрязнения атмосферы), требуемой для присвоения дополнительных знаков ECO и ECO-S (перенесены ранее в часть I «Классификация»). Нумерация пунктов 3.4.2.4 — 3.4.2.9, 3.4.2.11, 3.4.2.14 и 3.4.2.16 изменена на 3.4.2.3 — 3.4.2.11 соответственно	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 3.4.2.12 (новый)	Техническая документация	Введена ссылка на перечень технической документации (в отношении предотвращения загрязнения атмосферы), требуемой для присвоения дополнительных знаков ECO и ECO-S , приведенный в части I «Классификация»	
Пункт 3.4.3.6	Суда со знаком ECO-S в символе класса	Требование о наличии свидетельств дополнено международными свидетельствами, выдаваемыми в соответствии с Гонконгской конвенцией	
Пункты 3.4.4.1 — 3.4.4.3, 3.4.4.8, 3.4.4.13, 3.4.4.15 и 3.4.4.16 (удалены)	Техническая документация	Исключены положения о технической документации в отношении предотвращения загрязнения морской среды, требуемой для присвоения дополнительных знаков ECO и ECO-S (), (перенесены ранее в часть I «Классификация»). Нумерация пунктов 3.4.4.4 — 3.4.4.7, 3.4.4.9 — 3.4.4.12, 3.4.4.14 и 3.4.4.17 изменена на 3.4.4.1 — 3.4.4.10 соответственно	
Пункт 3.4.4.11 (новый)	Техническая документация	Введена ссылка на перечень технической документации (в отношении предотвращения загрязнения морской среды), требуемой для присвоения дополнительных знаков ECO и ECO-S , приведенный в части I «Классификация»	
Пункт 3.5.3.6.5	Суда с дополнительным знаком ECO или ECO-S в символе класса	Изменена ссылка на применимые требования	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 3.6.4	Суда со знаком ECO-S в символе класса	Требование о наличии свидетельств дополнено международными свидетельствами, выдаваемыми в соответствии с Гонконгской конвенцией	
Пункт 4.1.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака ANTI-ICE , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 5.1.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков BLS-SPM, BLS и SPM , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 5.1.3.2 (новый)	Нефтеналивные суда, оборудованные носовым грузовым устройством (НГУ) Эксплуатационная документация	Введено требование о наличии на борту судна Руководства по эксплуатации НГУ. Нумерация существующего пункта 5.1.3.2 изменена на 5.1.3.3	
Пункт 6.1.1.4	Суда, оборудованные вертолетной палубой или вертолетным устройством Знаки HELIDECK, HELIDECK-F, HELIDECK-H	Уточнены положения, касающиеся выполнения требований ИКАО и национальных авиационных требований. Исключено требование о предоставлении документа о соответствии, выданного компетентным органом гражданской авиации	Дата вступления в силу: 11.07.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2023 от 11.07.2024)

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 6.1.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков HELIDECK, HELIDECK-F и HELIDECK-H , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 6.2.1	Суда, оборудованные вертолетной палубой или вертолетным устройством Вертолетная палуба	Уточнены положения, касающиеся выполнения требований к расположению вертолетной палубы в части обеспечения секторов полетов	Дата вступления в силу: 11.07.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2023 от 11.07.2024)
Пункт 6.5.1.1	Суда, оборудованные вертолетной палубой или вертолетным устройством Система авиационного топлива	Уточнены положения, касающиеся выполнения требований к обращению с авиационным топливом	Дата вступления в силу: 11.07.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2023 от 11.07.2024)
Глава 6.6	Суда, оборудованные вертолетной палубой или вертолетным устройством Электрооборудование	Введены требования к светосигнальным и осветительным средствам вертолетных палуб (перенесено содержание главы 6.9 части XI «Электрическое оборудование», уточнено требование об определении светотехнических характеристик и расположении огней)	Дата вступления в силу: 11.07.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2023 от 11.07.2024)

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Глава 6.7	Суда, оборудованные вертолетной палубой или вертолетным устройством Средства связи	Уточнено требование об определении состава радио- и метеорологического оборудования	Дата вступления в силу: 11.07.2024 (Уведомление о срочных изменениях № 311-05-2023 от 11.07.2024)
Пункт 7.1.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака WINTERIZATION (DAT) , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 8.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков RP-1, RP-1A, RP-1AS, RP-2 и RP-2S , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 9.1.1	Суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки	Заголовок пункта откорректирован. Остальной текст полностью переработан и перенесен в пункты 9.1.1.1 — 9.1.1.5	
Пункт 9.1.1.1 (новый)	Суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки	Изменена область распространения раздела 9 — исключены суда, к которым применяются другие требования	
Пункт 9.1.1.2 (новый)	Суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки (кроме газовозов) Альтернативные проектные решения и средства	Введено положение о применении альтернативных проектных решений и средств	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 9.1.1.3 (новый)	Газовозы, предназначенные для перевозки сжиженного газа, и использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки Альтернативные проектные решения и средства	Введено положение о применении альтернативных проектных решений и средств	
Пункт 9.1.1.4 (новый)	Суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки (кроме газовозов)	Введено требование о соответствии судов требованиям Кодекса МГТ	Перенесено из существующего пункта 9.1.1
Пункт 9.1.1.5 (новый)	Морские сооружения, иные чем морские суда	Введено положение о применении требований раздела 9 к морским сооружениям, иным чем морские суда	Перенесено из существующего пункта 9.1.1
Пункт 9.1.2	Суда, использующие в качестве топлива природный газ или иные виды топлива с низкой температурой вспышки Знак GFS Классификационное свидетельство	Введено наименование газа (природный газ), используемого в качестве топлива судами, которым присваивается знак GFS. Требования дополнены информацией о присвоении знака GFS газовозам. Введено требование о внесении записи в Классификационное свидетельство о виде альтернативного топлива, которое одобрено для использования	
Пункт 9.1.4	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака GFS , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункты 9.1.5, 9.1.5.1 — 9.1.5.2 (новые)	Суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки	Введены требования о выполнении анализа рисков, с учетом международных требований	Кодекс МГТ, с поправками Рек. МАКО № 146 (Aug 2016)

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункты 9.1.6, 9.1.6.1 — 9.1.6.6 (новые)	Суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки Альтернативные проектные решения и средства	Введены требования в отношении разработки, оценки и одобрения альтернативных проектных решений и средств, с учетом международных требований	Правило II-1/55 СОЛАС-74 с поправками, внесенными резолюцией ИМО MSC.392(95) Кодекс МГТ с поправками
Пункт 9.2.4.11	Суда, оборудованные для использования газа в качестве топлива Помещения подготовки топлива	Введена ссылка на требования к помещениям подготовки топлива, расположенным под палубой	Циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1667
Пункт 9.2.4.12 (новый)	Суда, оборудованные для использования газа в качестве топлива Помещения подготовки топлива	Введены требования к помещениям подготовки топлива, расположенным под палубой	Циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1667
Пункт 9.2.7.3	Суда, оборудованные для использования газа в качестве топлива Воздушные шлюзы	Изменена ссылка на применимые требования	
Пункт 11.2.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения словесной характеристики LNG bunkering ship, перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Глава 12.2	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака IWS , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация». В главу введена нумерация пунктов	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 13.3.2	Техническая документация	Введена ссылка на перечень технической документации для присвоения словесной характеристики Anchor handling vessel , приведенный в части I «Классификация»	
Пункты 13.3.2.1 — 13.3.2.11 (удалены)	Техническая документация	Исключен перечень технической документации для присвоения словесной характеристики Anchor handling vessel , перенесенный ранее в часть I «Классификация»	
Пункт 13.3.4.1	Суда, оборудованные для обслуживания якорей Устройства для обслуживания якорей Стопоры якорной цепи Буксирные битенги Кормовые роульсы	Введены наименования устройств для обслуживания якорных цепей, взамен ссылок на пункты, где они были упомянуты	
Глава 14.4	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака GRS , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация». В главу введена нумерация пунктов	
Пункт 17.5.1	Техническая документация	Введена ссылка на перечень технической документации для присвоения дополнительного знака HMS , приведенный в части I «Классификация»	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 17.5.2 (удален)	Техническая документация	Исключен перечень технической документации для присвоения дополнительного знака HMS , перенесенный ранее в часть I «Классификация». Нумерация существующих пунктов 17.5.3 — 17.5.7 изменена на 17.5.2 — 17.5.6 соответственно	
Пункт 17.8.6.3	Суда, оборудованные автоматизированной системой мониторинга прочности корпуса и/или текущей остойчивости судна Измерительные компоненты продольного и поперечного изгиба	Изменена ссылка на документ, в котором указывается предельно допустимая деформация корпуса	
Пункт 18.1.3	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака COMF(C) , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 18.2.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака COMF(N-1,2,3), (N-S) , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 18.3.3	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака COMF(V-1,2,3) , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 20.2.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака UWILD и UWILD-S , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 20.3.1.4.1	Суда с дополнительным знаком UWILD или UWILD-S в символе класса	Скорректированы требования, в связи с изменениями, внесенными в пункт 20.2.1	
Пункт 21.2.1	Техническая документация	Требования к объему технической документации, представляемой для присвоения дополнительных знаков POSIMOOR-FIX , POSIMOOR и POSIMOOR-TA , перенесенные ранее в часть I «Классификация», заменены ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 22.3.1	Техническая документация	Изменена ссылка на перечень технической документации для присвоения дополнительного знака CON-M , приведенный в части I «Классификация»	
Пункт 23.1.3	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков LFLFS (Me) и LFLFS (Et) , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 24.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака Open cargo hatch , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 25.3.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения словесных характеристик Heavy cargo carrier и Heavy cargo carrier Semi-submersible ship , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 27.4	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака ETW , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Пункт 29.1.2	Техническая документация	Введена ссылка на перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков ACFP(P) , ACFP(S) и ACFP(S,F) , приведенный в части I «Классификация»	
Пункты 29.1.2.1 и 29.1.2.2 (удалены)	Техническая документация	Исключен перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков ACFP(P) , ACFP(S) и ACFP(S,F) , перенесенный ранее в часть I «Классификация»	

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункт 30.1.2.1	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков RC-C, RC-A, RC-IA и RC-E , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Глава 31.2	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительного знака HNLS , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	
Глава 32.2	Техническая документация	Перечень технической документации для присвоения дополнительных знаков WSV1 и WSV2 , перенесенный ранее в часть I «Классификация», заменен ссылкой на соответствующий пункт части I «Классификация»	

ЧАСТЬ XXI. КИБЕРУСТОЙЧИВОСТЬ

Элемент	Применимость	Описание	Примечания
Пункты 1.1.8 и 1.1.9 (новый)	Суда и морские сооружения Компьютеризированные системы и сети	Введены требования для присвоения знака CYBER-A	
Раздел 4 (новый)	Суда и морские сооружения Компьютеризированные системы и сети	Введены требования для присвоения знака CYBER-A	

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

2 КЛАСС СУДНА

2.2 СИМВОЛ КЛАССА СУДНА. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ И НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ И СЛОВЕСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В СИМВОЛЕ КЛАССА РОССИЙСКОГО МОРСКОГО РЕГИСТРА СУДОХОДСТВ

Пункт 2.2.3.2. В описание знака ледового класса **Icebreaker6** вносятся следующие изменения:

«**Icebreaker6** — выполнение ледокольных операций в портовых и припортовых акваториях, а также в замерзающих морях при толщине льда до 1,5 м. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледяном поле толщиной до 1,0 м. Суммарная мощность на гребных валах — не менее 5,5 МВт;».

В пункт **2.2.29** вносятся следующие изменения:

«2.2.29 Знак оборудования судна для использования природного газа в качестве топлива.

Судам, оборудованным для использования природного газа в качестве топлива в соответствии с разд. 9 части XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна» настоящих Правил, а также газовозам, перевозящим сжиженный—метан природный газ (метан), использующим груз в качестве топлива и соответствующим требованиям Международного кодекса постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодекс МКГ) и Правил классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом, к основному символу класса добавляется знак **GFS** (Gas Fuelled Ship).».

В пункт **2.2.64** вносятся следующие изменения:

«2.2.64 Знак Знаки соответствия судна требованиям киберустойчивости.

~~Если судно отвечает требованиям части XXI «Киберустойчивость», то к основному символу класса добавляется знак **CYBER**.~~

CYBER — знак, который может быть добавлен к основному символу класса судов и морских сооружений, отвечающих требованиям части XXI «Киберустойчивость», за исключением разд. 4.

CYBER-A — знак, который может быть добавлен к основному символу класса судов и морских сооружений, отвечающих требованиям к знаку **CYBER**, на которых в соответствии с разд. 4 части XXI «Киберустойчивость» дополнительно проведена проверка кибербезопасности судовых компьютеризированных систем и информационных сетей признанным РС предприятием.».

2.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАПИСИ В КЛАССИФИКАЦИОННОМ СВИДЕТЕЛЬСТВЕ

В пункт **2.4.1** вносятся следующие изменения:

«2.4.1 При выполнении определенных требований правил РС, обусловленных конструктивными особенностями либо эксплуатационными качествами судна,

выполнение которых не отражается знаками и словесной характеристикой в символе класса, подтверждение соответствия судна таким требованиям удостоверяется записью в разделе «Прочие характеристики» Классификационного свидетельства, указывающей на то, что, например: судно пригодно для эпизодической погрузки/выгрузки горизонтальным способом (накатом); судно пригодно для выполнения эскортных операций, буксировки и обслуживания нефтеналивных и/или нефтесборных судов; судно может эксплуатироваться на акватории нефтепортов; судно может эпизодически перевозить навалочные грузы; судно может перевозить тяжелые навалочные грузы (с указанием плотности навалочного груза) — и другими записями, предусмотренными правилами РС (см. также 1.1.4.8, 1.1.5.1, 1.1.5.2, 3.3.1.5, 3.10.4.1 и 3.12.1.4.3 части II «Корпус»; 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.1.6, 1.1.3.1, 2.4.3, 9.1.2, 10.3.2.1, 10.5.3.2, 13.2.4.1.5 и 13.3.10.3 части XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна» настоящих Правил; 2.2.3.1, 3.2.4.1 и 4.2.3.2 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов).».

2.5 СВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗНАКАМ И СЛОВЕСНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ В СИМВОЛЕ КЛАССА СУДНА

Таблица 2.5. В пункт 1.5 вносятся следующие изменения:

«1.5 GFS — знак оборудования судна для использования природного газа в качестве топлива

Знак	Краткое описание	Ссылки на дополнительные требования РС к знаку
GFS (Gas Fuelled Ship)	Присваивается, если судно оборудовано для использования <u>природного</u> газа в качестве топлива, а также газозам, перевозящим сжиженный метан <u>природный газ (метан)</u> , использующим груз в качестве топлива и соответствующим требованиям Международного кодекса постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодекс МКГ) и Правил классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом	Правила классификации и постройки морских судов Часть I «Классификация», 2.2.29 Часть IX «Механизмы», 8.10.2 Часть XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна», разд. 9

».

Таблица 2.5. Пункт 1.32 исключается.

Таблица 2.5. Вводится **новый пункт 2.40** следующего содержания:

«2.40 CYBER, CYBER-A – знаки соответствия требованиям киберустойчивости»

Знак	Краткое описание	Ссылки на дополнительные требования РС к знаку
CYBER	Присваивается судам и морским сооружениям, отвечающим требованиям киберустойчивости	Правила классификации и постройки морских судов Часть I «Классификация», 2.2.64 Часть XXI «Киберустойчивость», за исключением разд.4
CYBER-A	Присваивается судам и морским сооружениям, отвечающим требованиям киберустойчивости, на которых дополнительно проведена проверка кибербезопасности судовых компьютеризированных систем и информационных сетей признанным РС предприятием	Правила классификации и постройки морских судов Часть I «Классификация», 2.2.64 Часть XXI «Киберустойчивость»

».

3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

3.2 ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СУДНА

Вводятся новые пункты 3.2.9.1.35 и 3.2.9.1.36 следующего содержания:

«

№	Описание документации	Штамп	ТП	РД	ПДСП	Примечание
.35	Схема неразрушающего контроля сварных швов судовых систем трубопроводов, содержащая сведения согласно 3.1.3.1 части XIV «Сварка»	○		●	●	Если указанные сведения с объемом неразрушающего контроля приведены в чертежах судовых систем трубопроводов, схему контроля сварных швов допускается не представлять
.36	Таблица сварки судовых систем трубопроводов, содержащая следующие сведения: форму или условные обозначения подготовки кромок (типы сварных соединений); диаметр и толщину стенки, марки и категории основного металла; процессы сварки; категории сварочных материалов)	○		●	●	Если перечисленные сведения приведены в полном объеме в чертежах судовых систем трубопроводов, таблицу сварки допускается не представлять

».

ЧАСТЬ II. КОРПУС

1 ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.2 МАТЕРИАЛЫ

Пункт 1.2.3.3. Сноска к пункту исключается.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ КОРПУСА

2.4 ДВОЙНОЕ ДНО

В пункт 2.4.4.6 вносятся следующие изменения:

«2.4.4.6 Ребра жесткости по непроницаемым участкам вертикального (туннельного) киля, стрингеров и флоров должны отвечать следующим требованиям:

.1 момент сопротивления вертикальных ребер по непроницаемым участкам вертикального (туннельного) киля, стрингеров и флоров, должен быть не менее определяемого по 1.6.4.1. При этом:

p — ~~по формуле согласно формулам (1.3.4.2.1-4) и (1.3.4.2.1-5)~~ на уровне середины высоты вертикального ребра в зависимости от того, что больше (при отсутствии предохранительного клапана принимается $p_k = 0$);

l — длина пролета ребра, определяемая как расстояние между балками, к которым приваривается ребро, или, если ребро не находится в плоскости днищевых балок и балок второго дна, как высота двойного дна, м;

$m = 8$ и 10 для ребер, срезанных «на ус» и приваренных к балкам основного набора днища и второго дна соответственно;

$$k_{\sigma} = 0,75;$$

.2 момент сопротивления горизонтальных ребер жесткости по вертикальному (туннельному) килю и стрингерам должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — ~~по формуле согласно формулам (1.3.4.2.1-4) и (1.3.4.2.1-5)~~ на уровне рассматриваемого продольного ребра в зависимости от того, что больше (при отсутствии предохранительного клапана принимается $p_k = 0$);

l — расстояние между флорами или флорами и бракетами (см. 2.4.2.2), м;

$$m = 12;$$

$$k_{\sigma} = 0,5k_B \leq 0,75 \text{ в средней части судна};$$

$k_{\sigma} = 0,75$ в оконечностях в пределах участков $0,1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_{σ} определяется линейной интерполяцией;

k_B определяется по формуле (2.2.4.1);

.3 устойчивость горизонтальных ребер жесткости по вертикальному (туннельному) килю и стрингерам в средней части судов неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания **R1** и **R2** длиной 65 м и более, ограниченных районов плавания **R2-RSN**, **R2-RSN(4,5)**, **R3-RSN** и **R3** длиной 60 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.»

3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СУДОВ

3.12 ПЛАВУЧИЕ ДОКИ

В пункт 3.12.2.2 вносятся следующие изменения:

«3.12.2.2 Конструктивная компоновка понтонов.

Листовые и балочные элементы понтона должны обеспечивать местную прочность соответствующих конструкций понтона (стапель-палубы, днища, продольных и поперечных переборок и т.д.), а также общую прочность понтона.

Шпация основного продольного и поперечного набора понтона должна определяться согласно 1.1.3 при $L = L_{сп}$.

~~Главные поперечные связи понтона (понтон) — проницаемые переборки следует устанавливать через 3—7 шпаций, однако расстояние между ними не должно превышать $(B - b_{св})/6$.~~

Под центральной килевой дорожкой должна быть установлена продольная переборка. Вместо продольной переборки допускается применение коробчатой конструкции, образуемой двумя продольными переборками, установленными симметрично относительно диаметральной плоскости.

В плоскости внутренних стенок башен должны быть установлены переборки или продольные рамные связи.

~~При поперечной системе набора понтона (понтон) могут быть установлены дополнительные продольные рамные связи, предназначенные для ограничения пролета балок основного набора днища и стапель-палубы. Расстояние между ними не должно превышать 3—5 шпаций.».~~

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

7 УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В КОРПУСЕ, НАДСТРОЙКАХ И РУБКАХ

7.10 ГРУЗОВЫЕ ЛЮКИ СУХОГРУЗНЫХ ТРЮМОВ

Глава 7.10 заменяется следующим текстом:

«7.10.1 Общие положения.

Отверстия в палубах, через которые производится погрузка и выгрузка грузов или судовых запасов, должны быть защищены прочными люками. Если эти люки располагаются в районах 1 и 2, их закрытия должны быть также непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена одним из следующих двух способов:

- .1 с помощью брезентов и устройств для их закрепления;
- .2 с помощью непроницаемых при воздействии моря закрытий из стали или другого эквивалентного материала с резиновыми или другими подходящими уплотнительными прокладками и устройствами для задривания.

Требования настоящей главы применяются ко всем люковым закрытиям грузовых трюмов и комингсам на открытых палубах в зависимости от категории судна, приведенной ниже:

суда категории 1, включая все суда, за исключением навалочных судов, саморазгружающихся навалочных судов, рудовозов и комбинированных судов;

суда категории 2, включая все навалочные суда, саморазгружающиеся навалочные суда, рудовозы и комбинированные суда.

Требования настоящей главы не распространяется на навалочные суда длиной 90 м и более, контракт на постройку которых заключен 1 июля 2015 г. или после

этой даты. Требования к конструкции люковых закрытий указанных категорий судов регламентируются Общими правилами по конструкции.

Требования настоящей главы не применяются к съемным люковым закрытиям, непроницаемость которых при воздействии моря обеспечена брезентами и устройствами для их закрепления, как определено в 3.2.4 Руководства по применению положений Международной конвенции о грузовой марке (LL-66/88).

Требования настоящей главы не распространяется на суда морского прибрежного плавания в ограниченных районах **RN(SCI)** и **RN(SCII)**. Требования к конструкции люковых закрытий указанных категорий судов регламентируются в 26.2.2.6 части XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна».

7.10.2.1 Высота комингсов грузовых люков в районе 1 должна быть не менее 600 мм, а в районе 2 — не менее 450 мм.

На судах длиной менее 24 м высота комингсов может быть уменьшена для ограниченных районов плавания **R2**, **R2-RSN**, **R2-RSN(4,5)** и **R3-RSN** до 380 мм, а для ограниченного района плавания **R3** — до 300 мм.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания **R3** (кроме пассажирских) указанная высота комингсов грузовых люков может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 450 до 380 мм.

На рыболовных судах высота комингсов грузовых люков в районе 2 может быть уменьшена до 300 мм.

7.10.2.2 Высота комингсов грузовых люков, указанных в 7.10.1.2, может быть уменьшена по сравнению с требуемой согласно 7.10.2.1, и даже комингсы могут совсем отсутствовать, при условии надежности уплотнения крышек и средств задривания и при представлении:

для люков, которые закрыты в море — технического обоснования, содержащего эксплуатационные ограничения с учетом назначения и характера использования;

для люков, которые могут быть открыты в море — технического обоснования, содержащего оценку мореходности и заливаемости палубы, а также подтверждение того, что безопасность судна обеспечена при состоянии моря в соответствии с назначенным районом плавания.

7.10.3 Материалы.

7.10.3.1 Относительно стали для верхнего листа, нижнего листа и основных несущих конструкций/элементов (PSM) см. 1.6.

7.10.3.2 Древесина, используемая в люковых закрытиях, должна быть хорошего качества и таких типа и сорта, которые хорошо зарекомендовали себя для этой цели. Клинья должны изготавливаться из дерева твердой породы.

7.10.3.3 Парусина брезентов должна иметь водоупорную пропитку и не содержать джутовой пряжи. Масса 1 м² парусины до пропитки должна быть не менее 0,55 кг. Разрывная нагрузка полосы парусины размерами 200×50 мм в пропитанном состоянии должна быть не менее 3 кН вдоль основы и не менее 2 кН вдоль утка. При испытании на водонепроницаемость парусина в пропитанном состоянии не должна намочать под напором столба воды высотой 0,15 м, действующего в течение 24 ч.

7.10.3.4 Резина для уплотнительных прокладок люковых закрытий должна быть эластичной, прочной и стойкой к изменению атмосферных условий. Резина должна иметь достаточную твердость.

7.10.3.5 Все внутренние и наружные поверхности стальных люковых закрытий на навалочных судах (кроме недоступных пространств на крышках коробчатого типа) должны иметь эффективное эпоксидное или эквивалентное ему защитное покрытие, нанесенное согласно рекомендациям изготовителя (см. 1.1.4.7 и 3.3.5.1 части II «Корпус»).

7.10.4 Расчетные нагрузки.

Закрытия грузовых люков должны быть рассчитаны на действие того палубного груза, который предполагается перевозить на этих закрытиях; должны быть также учтены нагрузки от средств трюмной механизации, если использование таких средств на люковых закрытиях при погрузочно-разгрузочных операциях предусматривается эксплуатацией судна. Для закрытий люков, расположенных в районах 1 и 2, расчетная

нагрузка определяется согласно 3.2.5.2 Руководства по применению положений Международной конвенции о грузовой марке (LL-66/88) или 3.2.5.2 Правил о грузовой марке морских судов; конструкция люковых крышек должна отвечать требованиям 3.2.5.3 — 3.2.5.5 вышеуказанных документов, смотря что применимо.

Для судов длиной менее 24 м ограниченного района плавания, совершающих международные рейсы, и для всех судов ограниченного района плавания, не совершающих международные рейсы, вместо интенсивности нагрузки, указанной в 3.2.5.2 Правил о грузовой марке морских судов, в расчетах может применяться интенсивность нагрузки, уменьшенная:

на 15 % — для судов ограниченного района плавания **R2**, **R2-RSN**, **R2-RSN(4,5)**, и **R3-RSN**;

на 30 % — для судов ограниченного района плавания **R3**.

7.10.5 Конструкция люковых закрытий, указанных в 7.10.1.1.

7.10.5.1 Конструкция этих закрытий должна удовлетворять требованиям 3.2.4 Руководства по применению положений Международной конвенции о грузовой марке (LL-66/88) или 3.2.4 Правил о грузовой марке морских судов.

7.10.6 Конструкция люковых закрытий, указанных в 7.10.1.2.

7.10.6.1 Конструкция этих закрытий должна удовлетворять требованиям 3.2.5 Руководства по применению положений Международной конвенции о грузовой марке (LL-66/88) или 3.2.5 Правил о грузовой марке морских судов.

7.10.6.2 Основные несущие элементы и элементы жесткости люковых закрытий должны быть, насколько возможно, непрерывными по всей ширине и длине люковых закрытий. Если выполнение этого требования неосуществимо, то нельзя использовать соединения, при которых концы элементов не несут нагрузки, и необходимо применять соответствующие приспособления для обеспечения достаточной способности люкового закрытия выдерживать нагрузку.

7.10.6.3 Расстояние между основными несущими элементами, параллельными ребрам жесткости, не должно превышать 1/3 пролета основных несущих элементов. Если проверка прочности выполнена на основе анализа конечных элементов, эти требования могут не выполняться.

Ребра жесткости комингсов люков должны быть непрерывными по всей ширине и длине комингса.

7.10.6.4 Если не указано иное, толщина t , упомянутая в данной главе, — это нетто толщина.

Нетто толщина — толщина элементов конструкции, необходимая для получения значения минимальных нетто размеров. Требуемые значения брутто толщин (полные значения толщин) определяются с помощью прибавления добавок на коррозию t_s в соответствии с табл. 7.10.6.44. Расчет прочности методом конечных элементов (МКЭ) должен выполняться с использованием нетто размеров.

7.10.6.5 Расчет конструкции крышек и комингсов люков должен проводиться с использованием расчетных нагрузок, определяемых в этой главе, при этом применяются следующие обозначения:

L — длина судна, м, согласно определению 1.1.3 части II «Корпус»;

L_{LL} — длина судна, м, согласно определению настоящей части;

x — продольная координата средней точки рассчитываемого конструктивного элемента, измеряемая от кормового конца длины L или L_{LL} , в зависимости от того, что применяется;

D_{\min} — наименьшая теоретическая высота борта, м, как указано в 1.2.1 Правил о грузовой марке морских судов;

h_N — стандартная высота надстройки, м,

$h_N = 1,05 + 0,01L_{LL}$, при этом $1,8 \leq h_N \leq 2,3$.

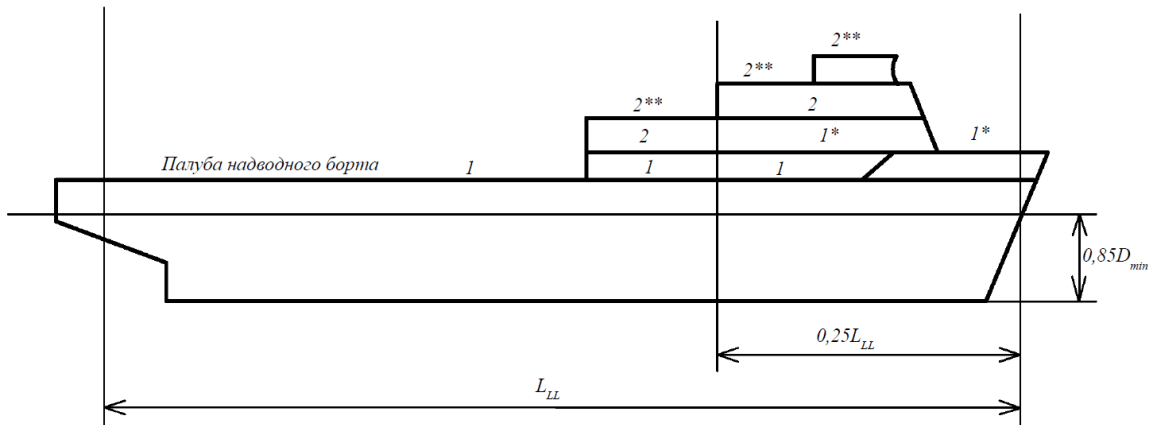
7.10.6.6 Значение давления P_{HC} , кН/м², действующего на поверхность крышки люка, приводится в табл. 7.10.6.6. Расчетную вертикальную нагрузку, вызванную воздействием моря и погодных условий, нет необходимости объединять с нагрузкой от груза. На рис. 7.10.6.6 для наглядности показаны районы 1 и 2 судна.

Таблица 7.10.6.6

Расчетная нагрузка P_{HC} на крышки на открытой палубе

Район	Расчетная нагрузка P_{HC} , кН/м ²	
	$x/L_{LL} \leq 0,75$	$0,75 < x/L_{LL} \leq 1,0$
1	при $24 \text{ м} \leq L_{LL} \leq 100 \text{ м}$	
	$\frac{9,81}{76} (1,5L_{LL} + 116)$	на палубе надводного борта: $\frac{9,81}{76} \left[(4,28L_{LL} + 28) \frac{x}{L_{LL}} - 1,71L_{LL} + 95 \right]$ на открытых палубах надстроек, расположенных, по крайней мере, на высоте одной стандартной высоты надстройки над палубой надводного борта: $\frac{9,81}{76} (1,5L_{LL} + 116)$
1	при $L_{LL} > 100 \text{ м}$	
	$9,81 \times 3,5$	на палубе надводного борта для судов типа В, как они определяются в LL-66/88: $9,81 \left[(0,0296L_1 + 3,04) \frac{x}{L_{LL}} - 0,0222L_1 + 1,22 \right]$ на палубе надводного борта для судов с меньшим надводным бортом, чем у судов типа В, как они определяются в LL-66/88: $9,81 \left[(0,1452L_1 + 8,52) \frac{x}{L_{LL}} - 0,1089L_1 + 9,89 \right]$ $L_1 = L_{LL}$, но не более 340 м на открытых палубах надстроек, расположенных, по крайней мере, на высоте одной стандартной высоты надстройки над палубой надводного борта: $9,81 \times 3,5$
2	при $24 \text{ м} \leq L_{LL} \leq 100 \text{ м}$	
	$\frac{9,81}{76} (1,1L_{LL} + 87,6)$	
	при $L_{LL} > 100 \text{ м}$	
2	$9,81 \times 2,6$	
	на открытых палубах надстроек, расположенных, по крайней мере, на высоте одной стандартной высоты надстройки над самой нижней палубой района 2: $9,81 \times 2,1$	

Районы 1 и 2



Районы 1 и 2 при увеличенной высоте надводного борта

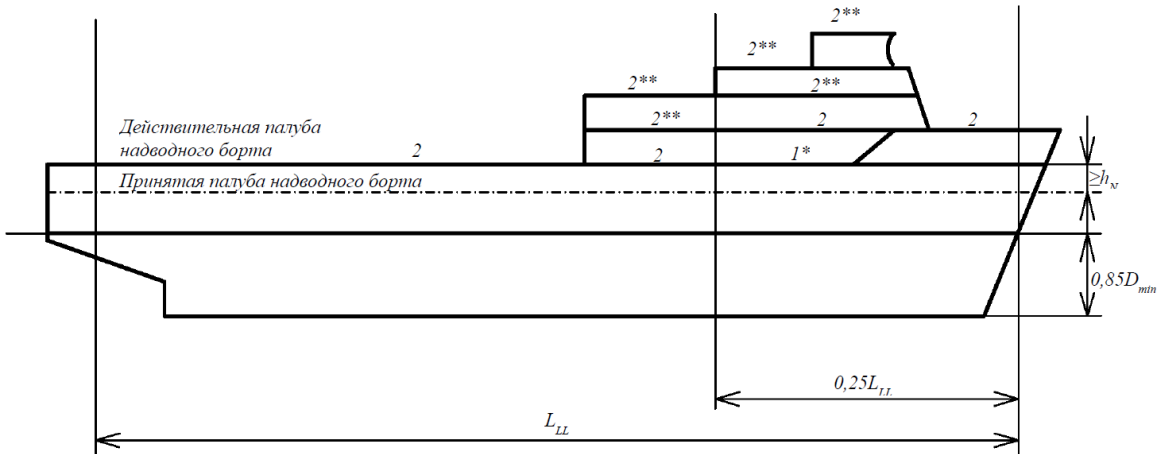


Рис. 7.10.6.6

*Уменьшенная нагрузка на открытых палубах надстроек, расположенных, по крайней мере, на высоте одной стандартной высоты надстройки над палубой надводного борта.

**Уменьшенная нагрузка на открытых палубах надстроек судов длиной $L_{LL} > 100$ м, расположенных, по крайней мере, на высоте одной стандартной высоты надстройки над самой нижней палубой района 2.

7.10.6.7 Если судну назначена увеличенная высота надводного борта, расчетная нагрузка для крышек люков, согласно табл. 7.10.6.6, на палубе действительного надводного борта может быть такой же, как требуется для палубы надстройки, при условии, что летняя грузовая марка такова, что результирующая осадка будет не больше осадки, соответствующей минимальной высоте надводного борта, вычисленной от палубы принятого надводного борта, расположенного на высоте, как минимум, равной стандартной высоте надстройки h_N , ниже действительной палубы надводного борта (см. рис. 7.10.6.6).

7.10.6.8 Расчетное значение горизонтальной нагрузки P_A , вызванной воздействием моря и погодных условий, кН/м^2 , для определения размеров внешних концевые балки (внешних листов) люковых закрытий и комингсов люков на открытой палубе определяется по формуле

$$P_A = f_n f_c (f_b c_L C_w - z), \quad (7.10.6.8)$$

где $C_w = L/25 + 4,1$ при $L < 90$ м;
 $C_w = 10,75 - \left(\frac{300-L}{100}\right)^{1,5}$ при $90 \text{ м} \leq L < 300$ м;
 $C_w = 10,75$ при $300 \text{ м} \leq L < 350$ м;

- $C_w = 10,75 - \left(\frac{L-350}{150}\right)^{1,5}$ при $350 \text{ м} \leq L \leq 500 \text{ м}$;
 $c_L = \sqrt{L/90}$ при $L < 90 \text{ м}$;
 $c_L = 1$ при $L \geq 90 \text{ м}$;
 $f_n = 20 + L_1/12$ для незащищенных передних комингсов и внешних листов люковых крышек;
 $f_n = 10 + L_1/12$ для незащищенных передних комингсов и внешних листов люковых крышек, если расстояние от действительной палубы надводного борта до линии летней грузовой марки превышает значение минимального нескорректированного базисного надводного борта, установленного согласно LL-66/88, по крайней мере на одну стандартную высоту надстройки h_N ;
 $f_n = 5 + L_1/15$ для боковых и защищенных передних комингсов, и внешних листов люковых крышек;
 $f_n = 7 + L_1/100 - 8x'/L$ для кормовых концов комингсов и кормовых внешних листов люковых крышек, расположенных в сторону кормы от миделя;
 $f_n = 5 + L_1/100 - 4x'/L$ для кормовых концов комингсов и кормовых внешних листов люковых крышек, расположенных в сторону носа от миделя;
 $L_1 = L$, но не более 300 м;
 $f_b = 1,0 + \left(\frac{x'/L-0,45}{C_B+0,2}\right)^2$ для $x'/L < 0,45$;
 $f_b = 1,0 + 1,5 \left(\frac{x'/L-0,45}{C_B+0,2}\right)^2$ для $x'/L \geq 0,45$,
 где $0,6 \leq C_B \leq 0,8$ при определении размеров поперечных сечений кормовых концов комингсов и кормовых внешних листов крышек люков, расположенных в сторону носа от миделя; C_B не следует принимать менее 0,8;
 x' – расстояние, м, между поперечным комингсом или рассматриваемым внешнем листом крышки люка и кормовым концом длины L . При расчете боковых комингсов или внешних листов крышки люка боковая сторона должна подразделяться на части приблизительно равной длины, каждая из которых не должна превышать $0,15L$, а за x' должно приниматься расстояние между кормовым концом длины L и центром каждой рассматриваемой части;
 z – вертикальное расстояние, м, от летней грузовой марки до середины пролета ребра жесткости или до середины площади листа;
 $f_c = 0,3 + 0,7 \frac{b'}{B'}$,
 где b' – ширина комингса, м, в рассматриваемой точке;
 B' – действительная максимальная ширина судна, м, на открытой верхней палубе в рассматриваемой точке;
 b'/B' не должно приниматься менее 0,25.

Расчетная нагрузка P_A не должна приниматься менее значений, указанных в табл. 7.10.6.8.

Таблица 7.10.6.8

Минимальные значения расчетной нагрузки $P_{A \min}$

L	$P_{A \min}$, кН/м ² , для	
	незащищенной носовой части	других частей
≤ 50	30	15
> 50	$25 + \frac{L}{10}$	$12,5 + \frac{L}{20}$
< 250		
≥ 250	50	25

7.10.6.9 Горизонтальная расчетная нагрузка, вызванная воздействием моря и погодных условий, для комингсов судов категории 2 принимается, как указано ниже.

Давление P_{Coam} , кН/м² на передний поперечный комингс люка № 1:

$P_{Coam} = 220$, если бак расположен в соответствии с 3.3.5.4 части II «Корпус» и актуальной¹ ревизии УТ МАКО S28;

$P_{Coam} = 290$, в других случаях.

Давление P_{Coam} , кН/м² на остальные комингсы:

$P_{Coam} = 220$.

Примечание. Горизонтальные расчетные нагрузки P_A и P_{Coam} допускается не включать в прямой расчет прочности крышки люка, если эта нагрузка не используется при проектировании конструкций, находящихся под горизонтальной опорой в соответствии с требованиями 7.10.6.51.

7.10.6.10 Нагрузка на крышки люка вследствие действия распределенных нагрузок от груза P_L , кН/м², при вертикальной и килевой качке (т.е. судно без крена) определяются по следующей формуле:

$$P_L = P_{Cargo}(1 + a_V), \quad (7.10.6.10)$$

где P_{Cargo} – равномерная нагрузка вследствие давления груза, кН/м²;
 a_V – вертикальное добавочное ускорение, определяемое как

$$a_V = F \cdot m,$$

где $F = 0,11 \frac{v_0}{\sqrt{L}}$;

$$m = m_0 - 5(m_0 - 1) \frac{x}{L} \quad \text{для } 0 \leq x/L \leq 0,2;$$

$$m = 1 \quad \text{для } 0,2 < x/L \leq 0,7;$$

$$m = 1 + \frac{m_0 + 1}{0,3} \left(\frac{x}{L} - 0,7 \right) \quad \text{для } 0,7 < x/L \leq 1,0,$$

где $m_0 = 1,5 + F$;

v_0 – максимальная скорость при осадке по летнюю грузовую марку;

v_0 не должна приниматься менее величины \sqrt{L} , уз.

7.10.6.11 Нагрузка P , кН, вследствие действия сосредоточенной силы P_S , кН, за исключением нагрузки от контейнера, при вертикальной и килевой качке (т.е. судно без крена) определяется по следующей формуле:

$$P = P_S(1 + a_V). \quad (7.10.6.11)$$

7.10.6.12 Нагрузки, определенные в 7.10.6.12.1, должны быть применены для контейнеров, установленных на крышку люка.

¹ Действующему на дату настоящей версии Правил.

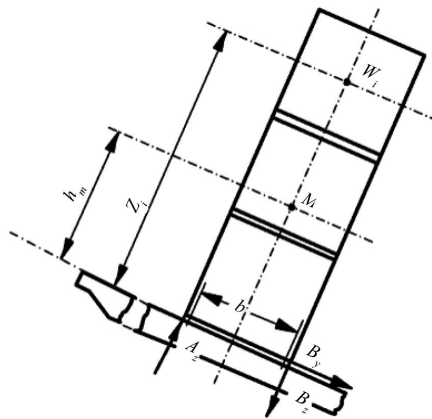


Рис. 7.10.6.12

Силы, действующие вследствие нагрузок от контейнеров

7.10.6.12.1 Нагрузка P , кН, действующая в каждом углу штабеля контейнеров в результате вертикальной и килевой качки (судно без крена), должна быть определена по следующей формуле:

$$P = 9,81 \frac{M}{4} (1 + a_V), \quad (7.10.6.12.1)$$

где a_V – вертикальное добавочное ускорение согласно 7.10.6.10;
 M – максимальная расчетная масса штабеля контейнеров, т.

7.10.6.12.2 Нагрузки, кН, действующие в каждом углу штабеля контейнеров, в результате вертикальной, килевой и бортовой качки (судно в положении на ровный киль), должны быть определены по следующим формулам, приведенным ниже (см. также рис. 7.10.6.12):

$$A_z = 9,81 \frac{M}{2} (1 + a_V) \left(0,45 - 0,42 \frac{h_m}{b} \right); \quad (7.10.6.12.2-1)$$

$$B_z = 9,81 \frac{M}{2} (1 + a_V) \left(0,45 + 0,42 \frac{h_m}{b} \right); \quad (7.10.6.12.2-2)$$

$$B_y = 2,4M, \quad (7.10.6.12.2-3)$$

где a_V – вертикальное добавочное ускорение согласно 7.10.6.10;
 M – максимальная расчетная масса штабеля контейнеров, т;
 h_m – расчетная высота центра тяжести штабеля над крышкой люка, м, может быть определена как среднее значение высоты штабеля, при этом предполагается, что центр тяжести каждого яруса находится в центре каждого контейнера,

$$h_m = \frac{\sum(z_i \cdot W_i)}{M};$$

z_i – расстояние от верха крышки люка до центра i -го контейнера, м;

W_i – масса i -го контейнера, т;

b – расстояние между нижними точками крепления контейнера, м, см. рис. 7.10.6.12;

A_z, B_z – реакция опоры в направлении оси z на углах носового и кормового штабелей;

B_y – реакция опоры в направлении оси y на углах носового и кормового штабелей.

Значения A_z и B_z , применяемые для оценки прочности крышки люка, должны быть указаны в чертежах крышек люков.

Примечание. Рекомендуется нагрузки от контейнера, определенные, как показано выше, рассматривать в качестве предельных для нагрузок в нижних точках крепления штабелей контейнеров в расчетах крепления грузов (крепления контейнеров).

7.10.6.13 Варианты нагрузки, определенные в 7.10.6.12.1 и 7.10.6.12.2, должны также рассматриваться для случая частичной неравномерно распределенной загрузки, который может возникнуть в практике контейнерных перевозок, т.е. когда определенные места в штабеле контейнеров остаются незаполненными. Для каждого случая загрузки крышки люка должно быть рассмотрено направление крена, как показано в табл. 7.10.6.13.

Вариант нагрузки при частичной загрузке крышек люков может рассчитываться упрощенным методом, при котором нагрузка от крайних штабелей, расположенных полностью на крышке люка, не учитывается. Если есть дополнительные штабели, которые поддерживаются частично крышкой люка и частично контейнерными стойками, то нагрузки от данных штабелей также можно не учитывать, см. табл. 7.10.6.13.

Дополнительно должны быть произведены расчеты для варианта нагрузки, когда пустыми остаются только места в штабеле, поддерживаемом частично крышкой люка и частично контейнерными стойками, с тем чтобы учесть воздействие максимальных нагрузок на вертикальные опоры крышки люка.

При необходимости также учитываются варианты частичной нагрузки, когда пустыми остается больше мест в штабеле или когда пустыми остаются места в разных штабелях.

В случае смешанной укладки (сочетание: 20-футовые + 40-футовые контейнеры в штабеле) силы в нижних точках крепления контейнеров в носовом и кормовом концах крышки люка не должны быть больше, чем в результате действия расчетной массы штабеля 40-футовых контейнеров, а силы в нижних точках крепления контейнеров в середине крышки не должны быть больше, чем в результате действия расчетной массы штабеля 20-футовых контейнеров.

Таблица 7.10.6.13

Частичная загрузка крышек люка		
Направление крена	←	→
Крышки люков поддерживаются продольным комингсом люка, все штабели контейнеров размещены полностью на крышке люка		
Крышки люков поддерживаются продольным комингсом люка, крайний штабель контейнеров частично поддерживается крышкой люка и частично контейнерными стойками		

Направление крена		
Крышки люка не поддерживаются продольным комингсом (центральные крышки люка)		

7.10.6.14 Крышки люков, которые в добавление к нагрузкам, упомянутым в 7.10.6.6, 7.10.6.7 и 7.10.6.12, испытывают нагрузку в поперечном направлении судна вследствие упругой деформации корпуса судна, должны проектироваться таким образом, чтобы сумма сил давления не превышала допустимых значений, указанных в 7.10.6.15.

7.10.6.15 Предел текучести всех конструктивных элементов люкового закрытия должен соответствовать следующим формулам:

$\sigma_{vm} \leq \sigma_a$ — для оболочечных элементов в целом;

$\sigma_{axial} \leq \sigma_a$ — для стержневых или балочных элементов в целом,

где σ_a — допустимое напряжение, определенное по табл. 7.10.6.15;
 R_{eH} — заданный минимальный предел текучести материала, Н/мм²;
 σ_{vm} — напряжение Фон Мизеса, Н/мм², определяется по формуле:

$$\sigma_{vm} = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_{xy}^2}, \text{ Н/мм}^2, \quad (7.10.6.15)$$

где σ_x — нормальное напряжение, Н/мм², в направлении оси x ;

σ_y — нормальное напряжение, Н/мм², в направлении оси y ;

τ_{xy} — касательное напряжение, Н/мм², в плоскости x - y ;

σ_{axial} — осевое напряжение в стержневых или балочных элементах, Н/мм²;

Индексы x и y — координаты двумерной картезианской системы в плоскости рассматриваемого конструктивного элемента.

При выполнении расчетов методом конечных элементов (КЭ) с применением оболочечных/пластинчатых элементов, напряжения следует считать от центра отдельного элемента. При этом должно быть учтено, что, в особенности на фланцах несимметричных балок, оценка напряжений от центра элемента может привести к непредвиденным результатам. Таким образом, в этих случаях должна быть применена достаточно мелкая сетка, или напряжение по краям элемента не должно превышать допустимое напряжение. При применении оболочечных элементов напряжения должны оцениваться в центре плоскости элемента.

Для сталей с минимальным пределом текучести более 355 Н/мм² значение R_{eH} должно приниматься в соответствии с 3.13.7 части XIII «Материалы».

Таблица 7.10.6.15

Допустимые напряжения

Элемент	Воздействие	σ_a , Н/мм ²
Элементы люковой крышки	Внешнее давление, как определено в 7.10.6.6	$0,80 R_{eH}$
	Другие нагрузки, как определено в 7.10.6.8 — 7.10.6.14	$0,90 R_{eH}$ для варианта статической + динамической нагрузки $0,72 R_{eH}$ для варианта статической нагрузки

7.10.6.16 Вертикальная деформация основных несущих элементов вследствие действия вертикальной расчетной нагрузки, вызванной воздействием моря и погодных условий, согласно 7.10.6.6 и 7.10.6.7 не должна составлять более $0,0056l_g$, где l_g — самый большой пролет между основными несущими элементами.

Примечание. В случае, если крышки люков предназначены для перевозки контейнеров и при этом допускается их смешанное размещение, т.е. 40-футовый контейнер устанавливается на двух 20-футовых контейнерах, должны быть предусмотрены меры для предотвращения деформации крышек люков и их контакта с перевозимым грузом в трюме.

7.10.6.17 Местная нетто толщина листов t , мм, верхней обшивки крышек люков должна быть не менее

$$t = 0,0158 F_p s \sqrt{\frac{P}{0,95R_{eH}}}, \quad (7.10.6.17)$$

но не менее 1 % расстояния между ребрами жесткости или 6 мм, если значение t окажется меньше,

- где $F_p = 1,5$ в общем случае;
 $F_p = 1,9 \sigma / \sigma_a$, при $\sigma / \sigma_a \geq 0,8$ для присоединенного пояска основных несущих элементов;
 s — расстояние между ребрами жесткости, мм;
 P — давление P_{HC} и P_L , кН/м², как определено в 7.10.6.6 и 7.10.6.10;
 σ — максимальное нормальное напряжение, Н/мм², верхней обшивки крышки люка, как показано на рис. 7.10.6.17;
 σ_a — как определено в табл. 7.10.6.15.

Для сжатых пластин должна быть выполнена проверка устойчивости согласно 7.10.6.25.

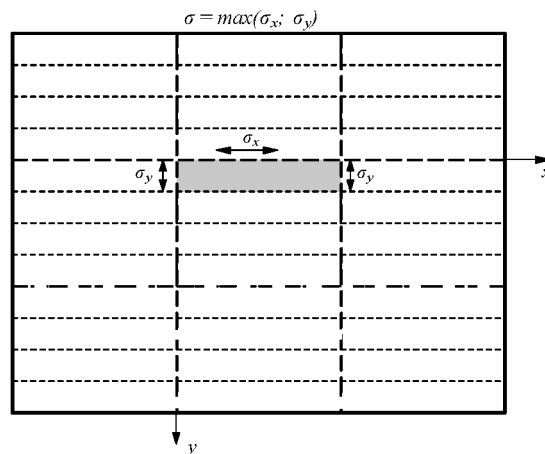


Рис. 7.10.6.17

7.10.6.18 Толщина нижних листов обшивки люковых закрытий с двойной обшивкой и пустотелых балок должна удовлетворять требованиям прочности и определяться на основании расчета, приведенного в 7.10.6.22, с учетом допустимых напряжений согласно 7.10.6.15. Когда нижняя обшивка учитывается в качестве нагруженного элемента крышки люка, толщина нетто, мм, этой обшивки должна быть принята не менее чем 5 мм. Когда для перевозки на крышках люка предусматриваются проектные грузы, толщина нетто не должна быть меньше

$$t = 6,5s \times 10^{-3}, \text{ мм}, \quad (7.10.6.18)$$

где s – расстояние между ребрами жесткости, мм.

Примечание. Проектные грузы означают особенно большие или крупногабаритные грузы, закрепленные на крышке люка, например, части кранов или ветровых электростанций, турбины и подобные грузы. Грузы, которые рассматриваются как равномерно распределенные по крышке люка, например, древесина, трубы или стальные рулоны, допускается не рассматривать в качестве проектных грузов.

7.10.6.19 Нетто момент сопротивления Z и площадь поперечного сечения A_{shr} равномерно нагруженных ребер жесткости, имеющих связи на обоих концах, должны быть не менее:

$$Z = \frac{Psl^2}{f_{bc}\sigma_a}, \text{ см}^3, \quad (7.10.6.19-1)$$

$$A_{shr} = \frac{8,7Psl}{\sigma_a}, \text{ см}^2, \quad (7.10.6.19-2)$$

где l – пролет ребра жесткости, м, должен приниматься как расстояние между основными несущими элементами или как расстояние между основным несущим элементом и крайней опорой, в зависимости от того, что применяется. Если кницы установлены на обоих концах всех ребер жесткости, дополнительное ребро жесткости может быть уменьшено на величину, равную 2/3 минимальной длины кницы, но не более чем на 10 % от неподдерживаемого пролета для каждой кницы;

s – расстояние между ребрами жесткости, мм;

P – давление P_{HC} и P_L , кН/м², согласно 7.10.6.6 и 7.10.6.10;

f_{bc} – предельный коэффициент жесткости, принимаемый равным:

$f_{bc} = 8$ — в случае ребер жесткости, свободно опертых с обеих сторон или свободно опертых с одной стороны и зажатых с другой стороны;

$f_{bc} = 12$ — в случае ребер жесткости, зажатых с обеих сторон;

σ_a – допустимое напряжение в соответствии с табл. 7.10.6.15.

Для ребер жесткости нижней обшивки люковых закрытий с двойной обшивкой вышеперечисленные требования не применяются в связи с отсутствием поперечных нагрузок.

Нетто толщина ребер жесткости, мм, (за исключением U-образного/трапециевидного ребра жесткости) должна быть не менее 4 мм.

Нетто момент сопротивления ребер жесткости должен определяться исходя из того, что ширина присоединенного пояса обшивки равна расстоянию между ребрами жесткости.

Ребра жесткости, параллельные основным несущим элементам, должны быть непрерывными в местах пересечения с основным несущим элементом и могут учитываться при расчете свойств поперечного сечения основных несущих элементов. Следует проверить, что суммарное напряжение этих ребер жесткости, вызванное изгибом основных несущих элементов и боковым давлением, не превышает допустимых напряжений согласно 7.10.6.15. Настоящие требования не применяются к ребрам жесткости нижней обшивки люковых закрытий с двойной обшивкой, если нижняя обшивка не считается нагруженным элементом.

В отношении ребер жесткости крышек люков, находящихся под напряжением сжатия, необходимо проверить, имеют ли они достаточную устойчивость согласно 7.10.6.24.3.

Для люковых закрытий, испытывающих нагрузку от колесной техники или сосредоточенную нагрузку, размеры поперечных сечений ребер жесткости должны определяться, учитывая допустимые напряжения согласно 7.10.6.15.

7.10.6.20 Размеры поперечных сечений основных несущих элементов рассчитываются согласно 7.10.6.23 и 7.10.6.24 с учетом допустимых напряжений согласно 7.10.6.15.

В отношении всех компонентов основных несущих элементов необходимо проверить, имеют ли они достаточную устойчивость при продольном изгибе в соответствии с 7.10.6.24.3.

Нетто ширина, мм, рамных связей основных несущих элементов должна быть не менее:

$$t = 6,5 s \times 10^{-3}, \text{ мм}; \quad (7.10.6.20)$$

$$t_{\min} = 5 \text{ мм};$$

где s – расстояние между ребрами жесткости, мм.

7.10.6.21 Размеры концевых балок рассчитываются согласно 7.10.6.23 и 7.10.6.24 с учетом допустимых напряжений согласно 7.10.6.15.

Нетто толщина, мм, внешних балок, подвергающихся воздействию моря, не должна быть меньше, чем самое большое из следующих значений:

$$t = 0,0158s \sqrt{\frac{P_A}{0,95R_{eH}}}; \quad (7.10.6.21-1)$$

$$t = 8,5 s \times 10^{-3}, \text{ мм};$$

$$t_{\min} = 5 \text{ мм},$$

где P_A – горизонтальное давление согласно 7.10.6.8;

s – расстояние между ребрами жесткости, мм.

Момент инерции I , см⁴, внешних балок должен быть не менее:

$$I = 6qS_{SD}^4, \text{ см}^4, \quad (7.10.6.21-2)$$

где q – давление уплотнительной прокладки, Н/мм; минимум 5 Н/мм;

S_{SD} – расстояние между заdraивающими устройствами, м, не менее 2 м.

7.10.6.22 Напряжения в крышках люков должны определяться с помощью анализа конечных элементов.

Модель расчета напряжений, приведенная в 7.10.6.23, должна использоваться как для оценки предела текучести, так и для оценки устойчивости в соответствии с 7.10.6.15 и 7.10.6.24 соответственно.

Следует использовать нетто размеры, в соответствии с определением в 7.10.6.4.

7.10.6.23 Общие требования к расчетам методом конечных элементов (МКЭ).

Для оценки прочности крышек люков с помощью анализа конечных элементов геометрия крышки люка должна быть идеализирована настолько реалистично, насколько это возможно. Ширина элемента ни в коем случае не должна превышать расстояние между ребрами жесткости. Что касается точек передачи усилия и вырезов, то сетка должна быть уточнена (измельчена) там, где это применимо. Отношение длины элемента к ширине не должно превышать 3.

Размер элемента по высоте рамных связей основного несущего элемента не должен превышать одной трети высоты рамных связей. Ребра жесткости, на которые опираются пластины, подверженные боковому давлению, должны быть включены в идеализированную модель конечных элементов. Ребра жесткости могут быть смоделированы с использованием балочных элементов или оболочечных/пластинчатых элементов. При расчете напряжений можно не учитывать изгибы элементов жесткости.

Крышки люков с ребрами жесткости U-образного типа, как показано на рис. 7.10.6.23, должны быть оценены с помощью анализа конечных элементов. Геометрия ребер жесткости U-образных типов должна быть точно смоделирована с использованием оболочечных/пластинчатых элементов. Узловые точки должны быть надлежащим образом расположены на пересечениях стенок ребер жесткости U-образного типа с пластиной люкового закрытия, а также между стенкой и фланцем ребра жесткости U-образного типа.

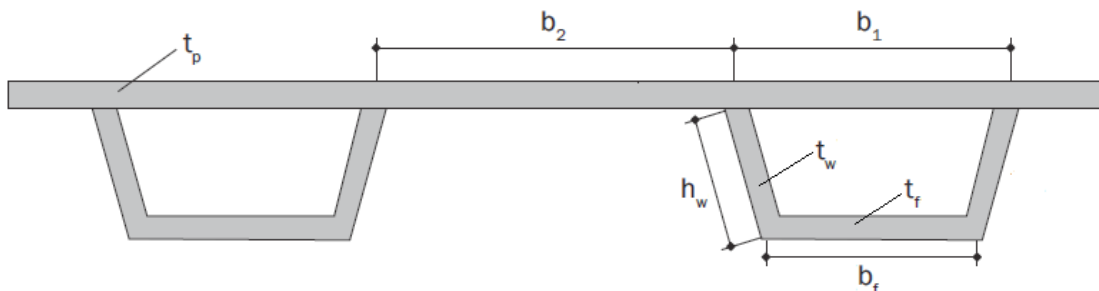


Рис. 7.10.6.23

Пример крышки люка с ребрами жесткости U-образного типа

Везде, где это применимо, к модели конечных элементов должны применяться следующие граничные условия:

граничные узлы в районе опорной планки на комингсах люка должны быть зафиксированы от перемещения в направлении, перпендикулярном планке;

подъемные стопоры должны быть зафиксированы от перемещений в направлении, определяемом стопорами;

для откидной крышки люка узлы конечных элементов, соединенные шарниром, должны иметь одинаковое поступательное перемещение в направлении, перпендикулярном верхней обшивке крышки люка.

7.10.6.24 Устойчивость конструкций люковых закрытий.

7.10.6.24.1 Общие положения.

Необходимо проверить устойчивость всех конструкций крышек люков. Оценка устойчивости должна выполняться в соответствии с требованиями УТ МАКО S35 для условий, указанных в 7.10.6.24.2 и 7.10.6.24.3.

Для проверки устойчивости должны использоваться нетто размеры, определенные в соответствии с 7.10.6.4.

7.10.6.24.2 Требования к гибкости.

Требования к гибкости должны соответствовать требованиям, указанным в части 2 УТ МАКО S35.

Требования к гибкости не обязательно предъявлять к нижнему перекрытию люковых закрытий с двойной обшивкой, за исключением случаев, когда грузовой трюм предназначен для перевозки балласта или жидких грузов.

Ширина фланца основного несущего элемента должна составлять не менее 40 % от его высоты для пролетов более 3,0 м, не имеющих боковых опор. Кницы, прикрепленные к фланцу, могут рассматриваться в качестве боковой опоры для основных несущих элементов.

7.10.6.24.3 Требования к устойчивости.

7.10.6.24.3.1 Данные требования применяются к оценке устойчивости конструкций люковых закрытий, подверженных сжимающим и сдвигающим нагрузкам, а также боковому давлению. Проверка устойчивости должна выполняться для следующих конструктивных элементов:

подкрепленные и неподкрепленные панели, включая изогнутые панели и панели, подкрепленные ребрами жесткости U-образного типа.

стенки рамного набора основных несущих элементов в районе выреза.

Типы панелей и методы оценки, приложенное боковое давление и напряжения, коэффициенты запаса и критерии проверки устойчивости определены в 7.10.6.24.3.2 — 7.10.6.24.3.5 соответственно. Процедура и подробные требования к оценке устойчивости приведены в части 4 УТ МАКО S35.

7.10.6.24.3.2 Типы панелей и методы оценки.

Панель конструкции люкового закрытия должна быть смоделирована как подкрепленная панель (SP) или неподкрепленная панель (UP), как определено в части 4 УТ МАКО S35. Метод оценки А (-А) и метод В (-В), определенные в части 1 УТ МАКО S35, должны использоваться в соответствии с табл. 7.10.6.24.3.2, рис. 7.10.6.24.3.2-1 и 7.10.6.24.3.2-2. Для рамного набора с вырезами следует использовать для оценки устойчивости процедуру учета вырезов.

Для крышки люка, оснащенной ребрами жесткости U-образного типа, также необходимо соблюдать дополнительные требования к оценке устойчивости, характерные для панелей с ребрами жесткости U-образного типа, приведенные в части 5 УТ МАКО S35.

Таблица 7.10.6.24.3.2

Конструктивные элементы и методы оценки

Конструктивные элементы	Метод оценки ^{1, 2}	Характеристики обычной панели
Конструкции верхних/нижних листов обшивки люкового закрытия, см. рис. 7.10.6.24.3.2-1		
Верхние/нижние листы обшивки люкового закрытия	SP-A	Длина: между поперечными балками Ширина: между продольными балками
Панели с нерегулярным подкреплением	UP-B	Участок листа между местными подкреплениями/PSM
Набор основных несущих элементов люка, см. рис. 7.10.6.24.3.2-2		
Стенка поперечной/продольной балки (одинарный тип обшивки)	UP-B	Участок стенки между местными подкреплениями/свободным пояском/PSM
Стенка поперечной/продольной балки (двойной тип обшивки)	SP-B ³	Длина: между PSM Ширина: на всю высоту набора
Стенка рамной балки с вырезом	Процедура учета выреза	Участок стенки между местными подкреплениями/свободным пояском/PSM
Панели с нерегулярным подкреплением	UP-B	Участок листа между местными подкреплениями/свободным пояском/PSM

¹ SP и UP обозначают подкрепленную и неподкрепленную пластины соответственно.

² А и В обозначают метод А и метод В соответственно.

³ В случае если карлингсы/кницы, обеспечивающие устойчивость, расположены нерегулярно, для стенки поперечных/продольных балок, может быть использован метод UP-B.

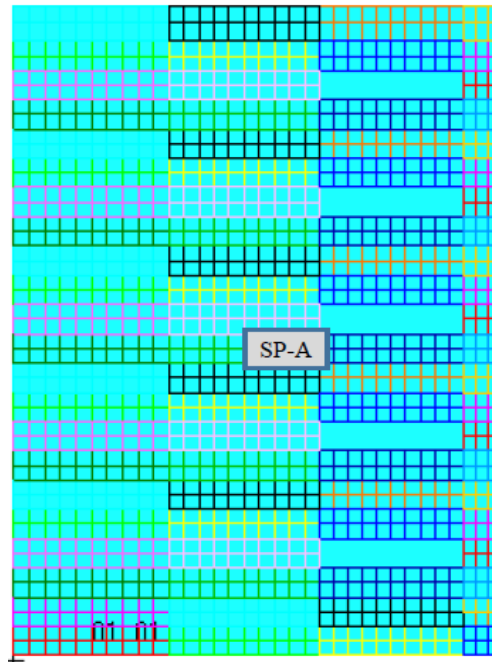


Рис. 7.10.6.24.3.2-1
Элементы верхнего/нижнего листа обшивки люкового закрытия

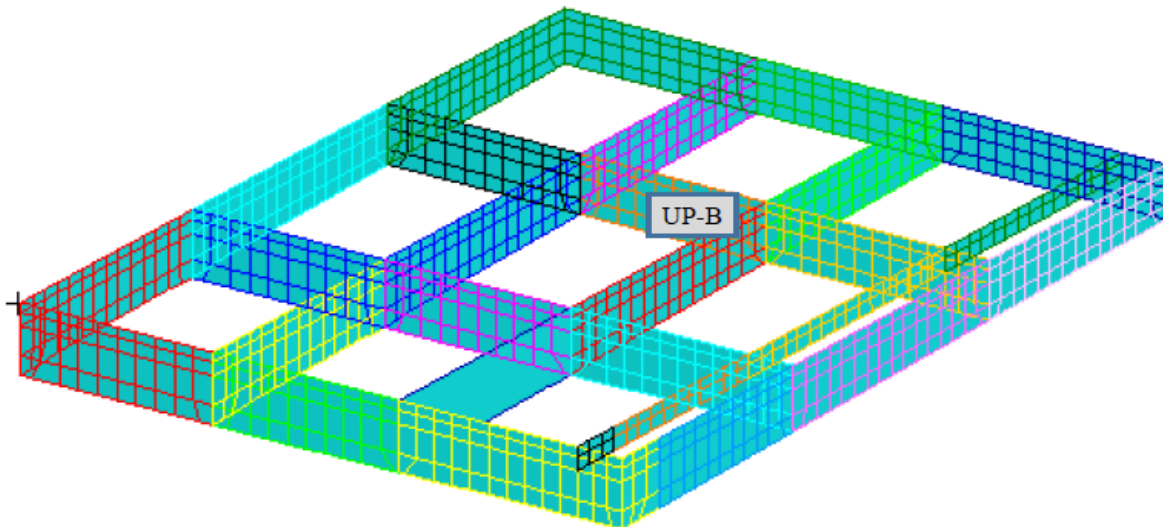


Рис. 7.10.6.24.3.2-2
Стенки основных несущих элементов люкового закрытия

7.10.6.24.3.3 Боковое давление и напряжения.

Оценка устойчивости крышек люков основана на боковом давлении, как определено в 7.10.6.6, 7.10.6.8 и 7.10.6.9, и напряжениях, полученных в результате анализа конечных элементов.

7.10.6.24.3.4 Коэффициент запаса.

Для всех конструктивных элементов крышки люка коэффициент запаса $S = 1,0$ должен применяться к формулам устойчивости как к обшивке, так и к подкреплению, как определено в 2.2 и 2.3 части 5 УТ МАКО S35 соответственно.

7.10.6.24.3.5 Критерий допуска устойчивости.

Принимается, что конструктивный элемент обладает приемлемой устойчивостью, если он удовлетворяет следующему критерию:

$$\eta_{act} \leq \eta_{all},$$

где η_{act} – коэффициент устойчивости, основанный на приложенном напряжении, как определено в 3.2.2 части 1 и в части 4 УТ МАКО S35, и рассчитанный в соответствии с частью 5 УТ МАКО S35;

η_{all} – допустимый коэффициент устойчивости, взятый в соответствии с табл. 7.10.6.24.3.5.

Таблица 7.10.6.24.3.5

Допустимые коэффициенты устойчивости

Конструктивный элемент	Воздействие	Допустимый коэффициент устойчивости, η_{all}
Пластины и подкрепления Стенки основных несущих элементов	Внешнее давление, как определено в 7.10.6.6	0,80
	Другие нагрузки, как определено в 7.10.6.8 — 7.10.6.14	0,90 — для варианта статической + динамической нагрузки 0,72 — для варианта статической нагрузки

7.10.6.25 Крепление и размещение контейнеров на крышках люков должно удовлетворять Техническим требованиям к размещению и креплению контейнеров международного стандарта на судах, приспособленных для их перевозки. Конструкции, испытывающие нагрузки от контейнеров, должны быть рассчитаны согласно 7.10.6.5 — 7.10.6.14 с применением допустимых напряжений согласно 7.10.6.15.

7.10.6.26 Для обеспечения водонепроницаемости под воздействием моря должны быть выполнены требования 7.10.6.37 — 7.10.6.43, применяемые к люковым крышкам.

Материал уплотнительных прокладок люковых закрытий должен соответствовать всем ожидаемым условиям эксплуатации судна и быть совместимым с перевозимыми грузами. Материал прокладок должен выбираться с учетом размеров и эластичности таким образом, чтобы он выдерживал ожидаемые деформации. Силы должны действовать только на стальные конструкции.

Прокладки должны быть сжаты, чтобы достичь уплотнения, необходимого для всех условий эксплуатации. Особое внимание должно уделяться прокладочным приспособлениям на судах, при эксплуатации которых ожидается большое перемещение крышек люков относительно комингсов или одной секции люкового закрытия относительно другой. Технические характеристики или сорт материала прокладки должны быть указаны на чертежах.

7.10.6.27 Изолирующие прокладки для защиты от непогоды, упоминаемые в 7.10.6.26, могут не применяться для крышек люков грузовых трюмов, предназначенных исключительно для перевозки контейнеров, по просьбе судовладельца и при выполнении следующих условий:

комингсы люков должны быть высотой не менее 600 мм;

открытая палуба, на которой расположены крышки люков, располагается выше осадки $H(x)$, которая должна удовлетворять следующим критериям:

$$H(x) \geq T_{fb} + f_b + h, \text{ м}, \tag{7.10.6.27}$$

где T_{fb} – осадка, м, соответствующая назначенной летней грузовой марке;

f_b – минимальная требуемая высота надводного борта, м, определяемая согласно правилу 28 LL-66/88 с поправками, если они применимы;

$h = 4,6$ м для $x/L_{LL} \leq 0,75$;

$h = 6,9$ м для $x/L_{LL} > 0,75$.

Лабиринты, водопотоки и подобные им осушительные конструкции должны устанавливаться поблизости от кромок каждой панели в районе комингсов. В этих отверстиях должно оставаться как можно меньше незакрытого пространства.

Если люк закрывается несколькими панелями люкового закрытия, ширина зазора между панелями не должна превышать 50 мм.

Лабиринты и зазоры между панелями крышек люков должны рассматриваться как незащищенные отверстия крышек люков в отношении применения требований к расчетам остойчивости в неповрежденном и поврежденном состоянии.

В каждом трюме, который закрывается крышками, не защищенными от воздействия моря, должны устанавливаться приборы трюмной сигнализации.

В отношении укладки и расположения контейнеров с опасными грузами относительно друг друга, см. главу 3 циркуляра ИМО MSC/Circ. 1087.

7.10.6.28 Многопанельные люковые закрытия с поперечными и продольными связями должны обеспечиваться эффективными осушительными устройствами.

7.10.6.29 Нетто толщина листов комингсов люков на открытой палубе должна быть не менее определенной по следующим формулам:

для судов категории 1:

$$t = 0,0142s \sqrt{\frac{P_A}{0,95R_{eH}}}, \text{ мм}; \quad (7.10.6.29-1)$$

$$t_{\min} = 6 + L_1/100, \text{ мм}; \quad (7.10.6.29-2)$$

для судов категории 2:

$$t = 0,016s \sqrt{\frac{P_{coam}}{0,95R_{eH}}}, \text{ мм}; \quad (7.10.6.29-3)$$

$$t_{\min} = 9,5, \text{ мм}, \quad (7.10.6.29-4)$$

где P_A – давление в соответствии с 7.10.6.8, кН/м²;
 P_{coam} – давление в соответствии с 7.10.6.9, кН/м²;
 s – расстояние между ребрами жесткости, мм;
 $L_1 = L$, но не более 300 м.

Кроме того, как для судов категории 1, так и для судов категории 2 необходимо соблюдать требования к продольной прочности.

Устойчивость стенок продольных комингсов для судов категории 1 и категории 2 должна удовлетворять требованиям 1.6.5 части II «Корпус».

7.10.6.30 Ребра жесткости должны быть непрерывными в районах стоек комингса. Для ребер жесткости, закрепленных по обоим концам, нетто момент сопротивления Z , см³, и нетто площадь сечения A_{shr} , см², рассчитанные на основе толщины нетто, должны быть не менее:

для судов категории 1:

$$Z = \frac{P_A s l^2}{f_{bc} R_{eH}}; \quad (7.10.6.30-1)$$

$$A_{shr} = \frac{P_A s l}{R_{eH}} 10^{-2}, \quad (7.10.6.30-2)$$

где f_{bc} – 12 в общем;
 f_{bc} – 8 для концевых пролетов ребер жесткости, срезанных по углам комингса;
 l – пролет ребра жесткости, м, равный расстоянию между стойками комингса;
 s – расстояние между ребрами жесткости, мм.

Для ребер жесткости, концы которых срезаны в районе углов комингсов люков, площадь листа в районе жесткой опоры должны быть увеличены на 35 %. Брутто толщина листа комингса в районе незакрепленного конца ребра жесткости должна быть не менее, определенной по формуле

$$t_{gr} = 19,6 \sqrt{\frac{P_A s (l - 0,0005s)}{1000 R_{eH}}}, \text{ мм}; \quad (7.10.6.30-3)$$

для судов категории 2:

$$Z = 1,21 \frac{P_{Coam} s l^2}{f_{bc} c_p R_{eH}}, \quad (7.10.6.30-4)$$

- где f_{bc} – 16 в общем;
 f_{bc} – 12 для концевых пролетов ребер жесткости, срезанных по углам комингса;
 l – длина ребра жесткости, м;
 s – расстояние между ребрами жесткости, мм;
 P_A – давление в соответствии с 7.10.6.8, кН/м²;
 P_{Coam} – давление в соответствии с 7.10.6.9, кН/м²
 c_p – отношение пластического момента сопротивления к упругому моменту сопротивления элементов жесткости присоединенного пояска, равное $40t$, где t – нетто толщина пояска, мм;
 c_p – 1,16 при отсутствии точной оценки.

Горизонтальные ребра жесткости на комингсах люков для судов категории 1 и 2, участвующие в обеспечении продольной прочности корпуса, должны удовлетворять требованиям 1.6.5 части II «Корпус».

7.10.6.31 Стойки комингсов должны проектироваться с учетом действующих на них нагрузок, а также допустимых напряжений согласно 7.10.6.15.

В месте соединения стойки комингса и палубы (см. рис. 7.10.6.31-1 и 7.10.6.31-2) нетто момент сопротивления Z , см³, должен быть не менее

$$Z = \frac{P s_c H_c^2}{1,9 R_{eH}}, \text{ см}^3, \quad (7.10.6.31)$$

- где H_c – высота стойки комингса, м;
 s_c – расстояние между стойками, мм;
 P – давление на комингс, взятое как P_A , определенное в 7.10.6.8 в целом, и как P_{Coam} , определенное в 7.10.6.9 для судов категории 2, кН/м².

Для других конструкций стоек, таких, как показано на рис. 7.10.6.31-3 и 7.10.6.31-4, напряжения должны быть определены методом конечных элементов. Рассчитанные напряжения должны соответствовать допустимым напряжениям согласно 7.10.6.15.

Стойки комингсов должны быть соответствующим образом подкреплены. При расчете момента сопротивления стоек комингса площадь их свободного пояска следует учитывать только в том случае, если она приварена к настилу палубы швами с полным проваром и установлена соответствующая подпалубная конструкция, способная выдерживать передаваемые ею напряжения.

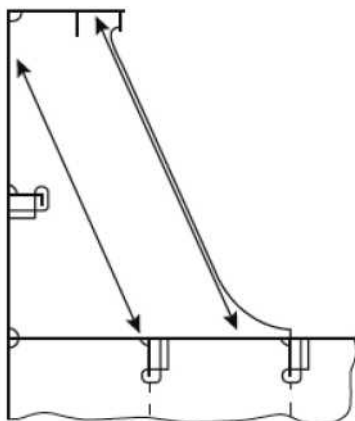


Рис. 7.10.6.31-1

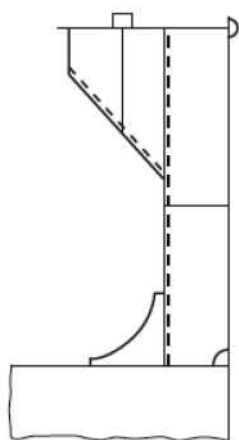


Рис. 7.10.6.31-2

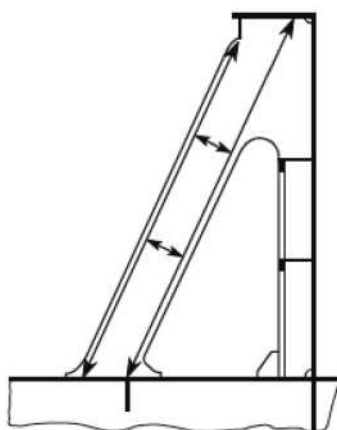


Рис. 7.10.6.31-3

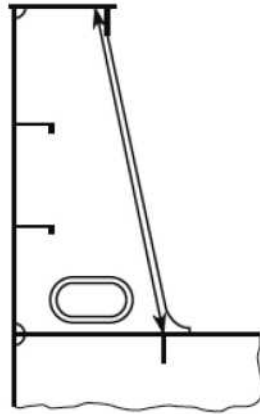


Рис. 7.10.6.31-4

7.10.6.32 Нетто толщина стойки комингса в месте соединения стойки комингса и палубы должна быть не менее

$$t_w = \frac{2P_s H_c}{h R_{eH}}, \quad (7.10.6.32)$$

где H_c – высота стойки комингса, м;
 h – высота стойки комингса в месте соединения с палубой, мм.

Рамная стойка комингса должны привариваться к палубе двусторонним угловым швом с катетом $a = 0,44t_w$.

На судах категории 2 нижние кромки стоек комингсов должны быть приварены к настилу палубы сварными швами с двусторонней разделкой кромок с полным или частичным проваром длиной не менее 15 % ширины стойки.

7.10.6.33 Комингсы люков, участвующие в обеспечении продольной прочности корпуса судна, должны проектироваться согласно требованиям 1.6.5 части II «Корпус».

Продольные комингсы люков длиной более $0,1L$, должны иметь подкрепляющие brackets или равноценные переходы и соответствующие конструкции, находящиеся под опорами, закрепленные с обоих концов. Подкрепляющие brackets должны быть приварены к палубе швами с полным проваром длиной не менее 300 мм.

7.10.6.34 Комингсы люков и поддерживающие их конструкции должны быть соответствующим образом усилены для восприятия нагрузок от крышек люков, действующих в продольном, поперечном и вертикальном направлениях.

Подпалубные конструкции должны быть проверены на способность выдерживать нагрузки, передаваемые стойками.

Если не указано иное, сварные швы должны иметь размеры согласно требованиям 1.7 части II «Корпус», а сварочные материалы должны выбираться согласно требованиям 2.2 части XIV «Сварка».

7.10.6.35 На судах, перевозящих палубные грузы, такие как лес, уголь или кокс, расстояние между стойками комингсов должно быть не более 1,5 м.

Листы комингсов должны доводиться до нижней кромки палубных бимсов, или в плоскости комингсов должны устанавливаться карлингсы, листы которых также должны доводиться до нижней кромки палубных бимсов. В обоих случаях листы должны заканчиваться фланцем или свободным пояском, или полукруглым прутком (см. рис. 7.10.6.35).

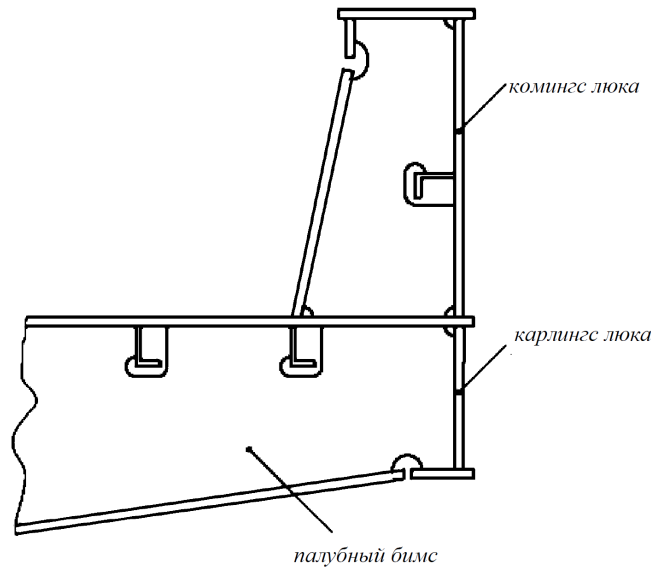


Рис. 7.10.6.35

7.10.6.36 Если осушительные каналы проходят внутри ленты уплотнительного материала/прокладки, в виде водопотока или вертикального продолжения стороны люка и поперечного комингса, в соответствующих местах осушительных каналов должны быть предусмотрены осушительные отверстия.

Осушительные отверстия в комингсах люков должны размещаться на достаточном расстоянии от районов концентрации напряжения (например, углов люка, переходов к грузовым колоннам и т.д.).

Для предотвращения проникновения воды извне, осушительные отверстия должны размещаться на концах осушительных каналов и должны быть оборудованы невозвратными клапанами. Недопустимо присоединять для этой цели к осушительным отверстиям пожарные рукава.

Если между крышкой люка и конструкцией судна имеется непрерывный внешний контакт стальных поверхностей, то необходимо также обеспечить осушение пространства между контактом стали и уплотнительным материалом/прокладкой.

7.10.6.37 Для защиты люковых закрытий от воздействия моря должны быть установлены задраивающие устройства между закрытием и комингсом, а также в углах крышки. Достаточное давление уплотнительного материала/прокладки должно быть обеспечено.

Задраивающие устройства должны обеспечивать предотвращение смещения крышки относительно комингса из-за деформации корпуса судна.

Задраивающие устройства должны иметь надежную конструкцию и должны прочно крепиться к комингсам люков, палубам или крышкам. Отдельные задраивающие устройства на каждой крышке люка должны иметь приблизительно одинаковые характеристики жесткости.

Учитывая требования 7.10.6.21, на каждой стороне крышки люка должно размещаться достаточное количество задраивающих устройств. Это также относится к люковым закрытиям, состоящих из нескольких секций.

7.10.6.38 При использовании стержневых задраивающих устройств, должны применяться эластичные шайбы или прокладки.

При использовании гидравлических задраивающих устройств, на случай отказа гидравлической системы, необходимо обеспечить средствами механической блокировки и удержания крышки люка в закрытом состоянии.

7.10.6.39 Брутто площадь поперечного сечения устройств крепления, см², должна быть не менее определенной по формуле

$$A = 0,28qS_{SD}k_l, \quad (7.10.6.39)$$

где q – давление уплотнительной прокладки, Н/мм; минимум 5 Н/мм;

S_{SD} – расстояние между задраивающими устройствами, м, но не менее 2 м;

$$k_l = \left(\frac{235}{R_{eH}}\right)^e;$$

R_{eH} – минимальный предел текучести материала, Н/мм², но не более $0,7R_m$, где R_m – напряжение при растяжении материала, Н/мм²;

$e = 0,75$ при $R_{eH} > 235$ Н/мм²;

$e = 1,00$ при $R_{eH} \leq 235$ Н/мм².

Для люков с площадью более 5 м² диаметр стержней или болтов должен составлять не менее 19 мм.

Задраивающие устройства специальной конструкции, на которые действуют значительные напряжения при изгибе или при сдвиге, могут проектироваться как противоподъемные устройства согласно 7.10.6.40. В качестве нагрузки следует применить давление уплотнительной прокладки q , умноженное на расстояние между задраивающими устройствами S_{SD} .

7.10.6.40 Задраивающие устройства люковых крышек, на которых закрепляется груз, должны проектироваться с учетом подъемных сил, возникающих вследствие нагрузок, действующих согласно 7.10.6.12 — 7.10.6.14, см. рис. 7.10.6.40. Следует учитывать несимметричные загрузки, которые могут иметь место на практике. При таких загрузках эквивалентное напряжение задраивающих устройств не должно превышать

$$\sigma_{vm} = 150/k_l, \text{ Н/мм}^2. \quad (7.10.6.40)$$

Примечание. Варианты частичной нагрузки, приведенные в табл. 7.10.6.13, могут охватывать не все несимметричные загрузки, критические для подъема люкового закрытия.

В случае, когда противоподъемные устройства не устанавливаются, см. главу 5.6 актуальной² ревизии рекомендации МАКО № 14 (документ доступен на сайте МАКО www.iacs.org.uk).

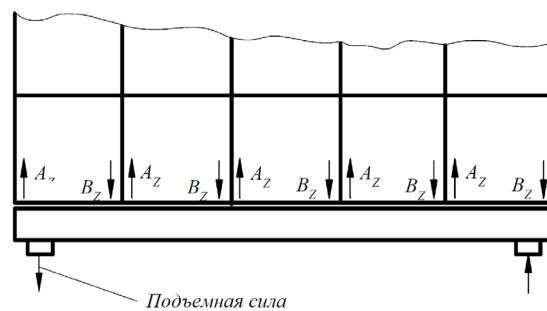


Рис. 7.10.6.40

Подъемные силы в районе люкового закрытия

7.10.6.41 Для расчета опор люкового закрытия необходимо рассчитать горизонтальные силы $F_h = ta$ при следующих значениях ускорения:

$a_x = 0,2g$ в продольном направлении;

$a_y = 0,5g$ в поперечном направлении;

t — сумма массы груза, закрепленного на люковом закрытии, и массы крышки люка.

² Действующему на дату настоящей версии Правил.

Ускорения в продольном и поперечном направлениях допускается не рассматривать как действующие одновременно.

7.10.6.42 Для восприятия сил, возникающих в вариантах загрузки согласно 7.10.6.5 — 7.10.6.14, а также горизонтальных сил согласно 7.10.6.41, должны быть предусмотрены специальные опоры, которые должны быть рассчитаны на номинальные поверхностные давления, не превышающие следующие значения:

$$P_{n\max} = dP_n, \text{ Н/мм}^2, \quad (7.10.6.42-1)$$

где $d = 3,75 - 0,015L$;

$d_{\max} = 3,0$;

$d_{\min} = 1,0$ в общем случае;

$d_{\min} = 2,0$ для случаев частичной загрузки, см. 7.10.6.13;

P_n — допустимое номинальное поверхностное давление, см. табл. 7.10.6.42.

Для металлических несущих поверхностей, не подвергающихся относительным смещениям, номинальное поверхностное давление рассчитывается по формуле

$$P_{n\max} = 3P_n, \text{ Н/мм}^2. \quad (7.10.6.42-2)$$

В Регистр должны быть представлены чертежи опор. На чертежах опор должно быть указано допустимое максимальное давление, указанное изготовителем материала.

Если ожидаются значительные относительные смещения несущих поверхностей, рекомендуется использование материала, обладающего высокой устойчивостью к износу и трению.

Конструкции, находящиеся под опорами, должны быть спроектированы таким образом, чтобы распределение давления на них было равномерным.

Независимо от размещения стопоров, опоры должны выдерживать следующую силу P_h в продольном и поперечном направлении:

$$P_h = \mu \frac{P_v}{\sqrt{a}}, \quad (7.10.6.42-3)$$

где P_v — вертикальная реакция опоры;

μ — коэффициент трения, в общем случае равный 0,5.

Для неметаллических с малым коэффициентом трения опор на стальной поверхности, коэффициент трения может быть снижен, но не должен быть менее 0,35.

Опоры и конструкции, примыкающие к ним и находящиеся под ними, должны рассчитываться таким образом, чтобы не превышались значения допустимых напряжений согласно 7.10.6.15.

Таблица 7.10.6.42

Допустимое номинальное поверхностное давление P_n

Материал опоры	P_n , Н/мм ² , при действии	
	вертикальной силы	горизонтальной силы (на стопоры)
Судостроительная сталь	25	40
Закаленная сталь	35	50
Низкофрикционные материалы	50	—

7.10.6.43 Люковые закрытия должны быть надежно закреплены, чтобы предотвратить их горизонтальное смещение. Крышки люков, на которых перевозится груз, должны быть обеспечены стопорами.

Для определения размеров стопоров и конструкций, находящихся под ними, должна применяться большая из нагрузок, определенных согласно 7.10.6.8 и 7.10.6.41.

Допустимое напряжение, действующее на стопоры, конструкции, находящиеся под ними, люковое закрытие и комингсы, должно определяться согласно 7.10.6.14. Дополнительно должны соблюдаться требования 7.10.6.42.

На судах категории 2 должны выполняться следующие дополнительные требования.

Люковые закрытия должны быть надежно закреплены с помощью стопоров от поперечных усилий, возникающих при давлении 175 кН/м^2 .

За исключением люкового закрытия № 1, люковые закрытия должны быть надежно закреплены с помощью стопоров против продольных усилий, действующих на переднюю часть, возникающих при давлении 175 кН/м^2 .

Люковое закрытие № 1 должно быть надежно закреплена с помощью стопоров против продольных усилий, действующих на переднюю часть давлением 230 кН/м^2 .

Это давление может быть снижено до 175 кН/м^2 , если конструкция бака отвечает требованиям УТ МАКО S28.

Напряжения, возникающие в стопорах и их опорных конструкциях, а также в сварных соединениях стопоров, не должны превышать допускаемых значений, равных $0,8R_{eH}$.

7.10.6.44 Добавки на коррозию (запас на износ) t_s , мм, для конструкций крышек и комингсов люков приведены в табл. 7.10.6.44.

Таблица 7.10.6.44

Добавки на коррозию t_s для крышек и комингсов люков

Применение	Конструкция	t_s , мм
Грузовые люки, находящиеся на открытой палубе судов, перевозящих контейнеры, автомобили, бумагу, пассажирских судов	Люковые закрытия	1,0
	Комингсы люков	1,5
Грузовые люки, находящиеся на открытой палубе судов категории 2	Люковые закрытия обычной конструкции	2,0
	Верхние и нижние листы обшивки люковых закрытий с двойной обшивкой	2,0
	Внутренняя конструкция люковых закрытий с двойной обшивкой	1,5
	Комингсы люков и стойки комингсов	1,5
Грузовые люки, находящиеся на открытой палубе остальных судов	Люковые закрытия обычной конструкции	2,0
	Верхние и нижние листы обшивки крышек люков с двойной обшивкой	1,5
	Внутренняя конструкция крышек люков с двойной обшивкой и закрытых коробчатых конструкций	1,0
	Комингсы люков, не участвующие в общей продольной прочности корпуса	1,5
	Комингсы люков, участвующие в общей продольной прочности корпуса	2
	Стойки комингсов и ребра жесткости	1,5

».

Глава 7.13 и ссылка на нее в пункте **7.5.1.1** исключаются. Нумерация существующих глав **7.14** и **7.15** изменяется на **7.13** и **7.14** соответственно.

8 УСТРОЙСТВО И ОБОРУДОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ. ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ

8.8 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЛОЦМАНА, СРЕДСТВА ПОСАДКИ НА СУДНО И ВЫСАДКИ С СУДНА

В пункт 8.8.1 вносятся следующие изменения:

«8.8.1 Требования настоящей главы распространяются на все самоходные суда, кроме грузовых судов валовой вместимостью менее 500 и рыболовных судов, если в тексте главы не сказано иное.».

Вводится **новый пункт 8.8.3** следующего содержания:

«8.8.3 Суда должны снабжаться средствами посадки на судно и высадки с судна, такими как сходни и забортные трапы, для использования в порту.

Суда могут не снабжаться средствами посадки на судно и высадки с судна, если судно совершает рейсы между конкретно указанными портами, где предусмотрены соответствующие береговые трапы (платформы) для посадки на судно и высадки с него.».

Нумерация существующего пункта 8.8.3 изменяется на **8.8.4**.

Существующий пункт 8.8.3 заменяется следующим текстом:

«8.8.4 Конструкция и установка средств посадки на судно и высадки с судна должны удовлетворять требованиям циркуляра ИМО MSC.1/Circ.1331. На рыболовных судах и на грузовых судах валовой вместимостью менее 500 конструкция и установка средств посадки на судно и высадки с судна должны удовлетворять стандартам изготовителя.».

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

3 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Таблица 3.1.2.1. В сноске 10 актуализированы ссылки на циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1395/Rev.6.

3.8 СИСТЕМА УГЛЕКИСЛОТНОГО ТУШЕНИЯ

В пункт 3.8.2.5 вносятся следующие изменения:

«3.8.2.5 НаВ станции углекислотного пожаротушения должно быть предусмотрено устройство для взвешивания баллонов или измерения уровня углекислоты (огнетушащего вещества (ОТВ)) в них одобренным способом, либо на каждом из

баллонов должно быть установлено автоматическое устройство контроля массы углекислоты (ОТВ) и давления.».

3.11 АЭРОЗОЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Формула 3.11.1.3. В экспликации в расшифровку коэффициента эффективности генератора аэрозоля f вносятся следующие изменения:

« f — коэффициент эффективности генератора, %, представляющий собой процент (%) аэрозоля — безразмерный коэффициент, характеризующий ту часть огнетушащего аэрозоля, которая образуется из аэрозолеобразующего заряда и фактически выходящего из конкретного генератора; коэффициент определяется путем сравнения как отношение потери массы генератора до и после его срабатывания к минимальной массе аэрозолеобразующего заряда, документально подтвержденной изготовителем; $f \leq 1$ — выпуска огнетушащего аэрозоля.».

4 СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

4.3 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Пункт 4.3.2. В первый абзац вносятся следующие изменения:

«4.3.2 Звуковой и световой сигналы предупреждения о пуске системы пожаротушения должны подаваться только в пределах того помещения, куда вводится огнетушащее вещество, а также в смежные с ним и не защищенные системой пожаротушения помещения, единственный выход из которых осуществляется через защищаемое помещение.».

5 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ СНАБЖЕНИЕ, ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ИНСТРУМЕНТ

5.1 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ СНАБЖЕНИЕ

В пункт 5.1.4.5.1 вносятся следующие изменения:

«5.1 валовой вместимостью 1000 и более число пожарных рукавов определяется из расчета одного на каждые 30 м длины судна и один запасной рукав, но не менее пяти рукавов на судно. В это число не входят любые рукава, требуемые для любого машинного или котельного отделений. Регистр может потребовать увеличения числа рукавов, чтобы обеспечить достаточное их число и доступность в любое время с учетом типа судна и характера рейсов, совершаемых судном. Судно, перевозящее опасные грузы, кроме требуемых выше рукавов и стволов, должно обеспечиваться дополнительно тремя рукавами и стволами;».

7 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ПЕРЕВОЗЯЩИМ ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ В УПАКОВКЕ И НАВАЛОМ

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В пункт 7.1.1 вносятся следующие изменения:

«7.1.1 Требования настоящего раздела направлены на обеспечение дополнительных мер пожарной безопасности в отношении судов, перевозящих опасные грузы в упаковке и навалом.».

Пункт 7.1.2. В определение «МКМПНГ» вносятся следующие изменения:

«МКМПНГ — Международный кодекс морской перевозки навалочных грузов, принятый резолюцией ИМО MSC.268(85), с поправками резолюций ИМО MSC.318(89), MSC.354(92), MSC.393(95), MSC.426(98)~~и~~, MSC.462(101), MSC.500(105) и MSC.539(107).».

7.2 СУДА, ПЕРЕВОЗЯЩИЕ ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ В УПАКОВКЕ И НАВАЛОМ

В пункт 7.2.3.1 вносятся следующие изменения:

«7.2.3.1 В любом грузовом помещении судна, занятого перевозкой опасных грузов, должна быть предусмотрена стационарная система пожаротушения углекислым или инертным газами, отвечающая положениям Кодекса СПБ, или система пожаротушения, которая обеспечивает равноценную защиту перевозимых грузов, с учетом следующего:

.1 требование, указанное в 7.2.3.1, может не выполняться, если судно построено и предназначено исключительно для перевозки руды, угля, зерна, невыдержанных лесоматериалов, негорючих грузов или грузов, представляющих низкую пожароопасность, перечисленных в табл. 1 циркуляра ИМО MSC.1/Circ.1395/Rev.6, и оборудовано стальными крышками люков и эффективными средствами закрытия всех вентиляционных и других отверстий, ведущих в грузовые помещения;

.2 для опасных навалочных грузов классов 5.1, 9 и ВОН, указанных в табл. 2 циркуляра ИМО MSC.1/Circ.1395/Rev.6, для которых стационарная система газового пожаротушения не эффективна, равноценная защита обеспечивается выполнением требований 7.2.5.1 и 7.2.5.2;

.3 каждое открытое грузовое помещение с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, над которым расположена палуба, и каждое помещение, рассматриваемое как закрытое помещение с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, которое не может быть плотно закрыто, вместо стационарной системы газового пожаротушения должны быть оборудованы одобренной стационарной системой водораспыления с ручным управлением, которая должна защищать все участки любой палубы и площадки для транспортных средств в таком помещении. Однако, средства осушения и слива должны быть такими, чтобы предотвращать образование свободных поверхностей согласно 7.2.13.».

Таблица 7.2.4-1. В сноску 2 вносятся следующие изменения:

«² В особых случаях, когда лихтеры способны удерживать воспламеняющиеся пары, или имеется возможность отвода воспламеняющихся паров в безопасное место вне места установки лихтеров через вентиляционные каналы, подсоединенные к лихтерам, эти требования по согласованию с Регистром могут быть снижены или не выполняться совсем, ~~что является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром при условии, что предусмотрены альтернативные конструкции, меры и устройства, обеспечивающие пожарную безопасность.~~».

Таблица 7.2.4-2. В сноску 3 к вносятся следующие изменения:

«³ Применяется только при перевозке нитрата аммония и аммиачно-нитратных удобрений. Однако, степень защиты в соответствии со стандартами, содержащимися в публикации МЭК 60079 «~~Электрическая аппаратура для атмосфер, содержащих гремучий газ~~ Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред» Международной электротехнической комиссии, ~~степень защиты для атмосферы, содержащей взрывоопасные газы, является достаточной.~~».

Пункт 7.2.5.2 дополняется следующим текстом:

«На судне, перевозящем опасные грузы, дополнительно должны быть предусмотрены три пожарных рукава со стволами;».

В **пункт 7.2.5.5** вносятся следующие изменения:

«.5 общее требуемое количество воды должно удовлетворять требованиям 7.2.5.2 и 7.2.5.3, если они применимы, совместно рассчитанное для наибольшего назначенного под перевозку грузового помещения. Требование 7.2.5.2 должно выполняться из расчета общей подачи основных пожарных насосов, без учета подачи аварийного пожарного насоса, если он установлен. Если используется система орошения водораспыления для удовлетворения требований 7.2.5.3, подача ее насоса также учитывается—должна учитываться при расчете общего количества подаваемой воды;».

В **пункт 7.2.6** вносятся следующие изменения:

«7.2.6 Электрическое оборудование, включая электропроводку, не должно устанавливаться в выгороженных грузовых помещениях или помещениях для перевозки транспортных средств, за исключением случаев, когда это является необходимым в эксплуатационных целях. Однако, если электрооборудование установлено в таких помещениях, то должны выполняться следующие требования:

.1 в соответствии с 2.9.2 части XI «Электрическое оборудование» должно быть документально подтверждено, что оно является безопасным для использования в опасной среде, воздействию которой оно может подвергаться, кроме случаев, когда электрическое оборудование может быть полностью отключено путем удаления перемычек в системе, не являющихся предохранителями, согласно 2.9.9 части XI «Электрическое оборудование»;

.2 при прокладке кабелей в грузовых помещениях, включая транзитные кабели, должны выполняться требования 2.9.10 части XI «Электрическое оборудование»; при этом кабели должны быть защищены от механических повреждений, а их проходы через палубы и переборки должны быть уплотнены для предотвращения прохождения через них газов или паров в соответствии с 16.8.1.6 и 16.8.6.1 части XI «Электрическое оборудование» соответственно;

.3 электрическое оборудование также должно отвечать требованиям 2.9.2, 2.9.3, 2.9.9, 2.9.10, 2.9.12, 16.8.1.6, 16.8.4.5, 16.8.6.1 и 19.11–20.11 части XI «Электрическое оборудование».

Любое иное оборудование, которое может быть источником воспламенения взрывоопасных смесей паров, газов и пыли с воздухом, не допускается в грузовых помещениях.

В грузовых помещениях не должно быть источников тепла, если это требуется МКМПОГ или МКМПНГ при перевозке конкретных опасных грузов в упаковке или навалом соответственно. Опасный груз в упаковке считается защищенным от источников тепла, если он размещен на расстоянии как минимум 2,4 м от них.».

В **пункт 7.2.8** вносятся следующие изменения:

«.7.2.8 Вентиляция грузовых помещений должна отвечать следующим требованиям части VIII «Системы и трубопроводы»:

.1 в выгороженных грузовых помещениях должна быть предусмотрена искусственная вентиляция. Устройство системы вентиляции должно быть таким, чтобы обеспечивать в грузовом помещении по меньшей мере шесть воздухообменов в час, исходя из объема порожнего грузового помещения, и удалять пары из верхней или нижней части грузового помещения, в зависимости от случая (плотности паров груза относительно плотности воздуха). Устройство системы вентиляции должно отвечать требованиям 12.1.7, 12.1.8, 12.7.1, 12.7.3 и 12.7.5 части VIII «Системы и трубопроводы».

Для навалочных грузов класса 4.2 (см. сноску 2 к табл. 7.2.4-2), класса 4.3, а также ВОН, отнесенных к группам А и В, выделяющих воспламеняющийся газ во влажном состоянии и самонагревающихся, дополнительно — требованиям 12.7.7 части VIII «Системы и трубопроводы»; в случае перевозки грузов, выделяющих воспламеняющиеся газы в количестве, достаточном для возникновения пожара или взрыва, что должно быть указано в Приложении 1 к МКМПНГ, или информации, представленной грузоотправителем, грузовые помещения должны эффективно вентилироваться, а атмосфера в них должна контролироваться с помощью соответствующих газовых извещателей; должное внимание должно быть уделено вентиляции и мониторингу атмосферы в смежных с грузовыми помещениями закрытых помещениях;

.2 вентиляторы должны быть такими, чтобы избежать опасности воспламенения легковоспламеняющихся смесей газа и воздуха, а их конструкция вентиляторов должна отвечать — требованиям 12.7.4 части VIII «Системы и трубопроводы» и 5.3 части IX «Механизмы». Приемные и выпускные вентиляционные отверстия должны быть снабжены защитными проволочными сетками с размером ячейки 13 x 13 мм;

.3 если в закрытых грузовых помещениях, предназначенных для перевозки опасных грузов навалом, не предусмотрена искусственная вентиляция, должна быть предусмотрена естественная вентиляция—согласно (см. 12.7.2 части VIII «Системы и трубопроводы»); грузовые помещения с естественной вентиляцией не допускается использовать для перевозки самонагревающихся (SH), выделяющих воспламеняющийся газ во влажном состоянии (WF) и выделяющих токсичный газ во влажном состоянии (WT) навалочных грузов группы В.».

В пункт 7.2.10 вносятся следующие изменения:

«7.2.10 Судно должно иметь следующее снабжение:

.1 четыре полных комплекта защитной одежды, стойкой к химическому воздействию и предназначенной для использования в аварийных ситуациях, которые должны отбираться с учетом опасностей, связанных с перевозимыми химическими веществами, и соответствовать рекомендациям МКМПОГ, МКМПНГ/Правил НГ по использованию защитной одежды при перевозке конкретных опасных грузов. Защитная одежда должна закрывать весь кожный покров так, чтобы никакая часть тела не оставалась незащищенной, и, в зависимости от свойств грузов, соответствовать рекомендациям МКМПОГ МКМПНГ/Правил НГ;

.2 не менее двух автономных дыхательных аппаратов в дополнение к требуемым согласно п. 10 табл. 5.1.2. Для каждого аппарата должно быть предусмотрено два запасных заряда или два запасных дыхательных аппарата, в дополнение к требуемым в составе снаряжения для пожарных, подходящих для использования с дыхательными аппаратами. На пассажирских судах, перевозящих не более 36 пассажиров, и на грузовых судах, оборудованных средством полной перезарядки воздушных баллонов незагрязненным воздухом, необходимо иметь только один запасной заряд для каждого из требуемых аппаратов (см. 5.1.15.2).».

7.3 СУДА, ПЕРЕВОЗЯЩИЕ ОБЛУЧЕННОЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО, ПЛУТОНИЙ И РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ ВЫСОКОГО УРОВНЯ АКТИВНОСТИ В УПАКОВКЕ (ГРУЗ ОЯТ)

В пункт 7.3.12 вносятся следующие изменения:

«7.3.12 В зависимости от характеристик перевозимого груза ОЯТ и конструкции судна должны быть, при необходимости, предусмотрены дополнительные устройства и оборудование радиационной защиты, отвечающее требованиям государственных компетентных органов в области обеспечения радиационной безопасности.».

В пункт 7.3.13 вносятся следующие изменения:

«7.3.13 На борту судна должен быть одобренный Администрацией судовой план действий в аварийной ситуации, разработанный в соответствии с Руководством по разработке судовых планов в аварийной ситуации для судов, перевозящих материалы, попадающие под действие Кодекса ОЯТ, принятый резолюцией ИМО А.854(20).».

ЧАСТЬ VII. МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.3 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Глава 2.3 дополняется пунктами 2.3.2 — 2.3.7 следующего содержания:

«2.3.2 Главное движительно-рулевое устройство и вспомогательные механизмы, обеспечивающие ход и управление судна и его безопасность, должны сохранять работоспособность в условиях ускорения и качки.

2.3.3 Требования в 2.3.5 — 2.3.7 применяются, если требования по документальным свидетельствам пригодности оборудования специально предусмотрены правилами Регистра.

2.3.4 Для судов, на которых распространяются требования СОЛАС-74, судостроители должны выявить и указать периоды ускорения и качки, которым могут подвергаться механизмы и оборудование. Периоды предполагаемого ускорения и качки судна должны соответствовать требованиям производителей механизмов и оборудования и учитывать тип судна, расположение механизмов и оборудования, а также предполагаемые условия эксплуатации.

2.3.5 Производители механизмов и оборудования должны предоставить Регистру документальные свидетельства того, что их механизмы и оборудование могут работать при требуемых статических и динамических условиях, указанных в 2.3.1, и, как минимум, при уровнях ускорения при движении судна, приведенных в 2.3.4 и/или указанных в соответствующих требованиях РС. Документальные свидетельства удовлетворительной работы должны быть представлены следующим образом:

- .1 отчет об испытаниях в типичных условиях;
- .2 отчет о теоретической проверке с использованием признанных вычислительных технологий с подробными и релевантными данными проверки;
- .3 данные за прошедшие периоды, которые демонстрируют положительный опыт работы.

2.3.6 Производители механизмов и оборудования должны предоставить подробную информацию по требованиям/рекомендациям касательно установки на борту механизмов и оборудования для обеспечения удовлетворительной работы при требуемых статических и динамических условиях, как описание в 2.3.1 и, как минимум, при уровнях ускорения при движении судна, приведенных в 2.3.4 и/или указанных в соответствующих требованиях РС.

Примечание: Необходимо учитывать расположение механизмов для снижения динамических нагрузок на подшипники при движении судна.

2.3.7 Судостроители должны предоставить подробную информацию, показывающую, что механизмы и оборудование установлены на судне в соответствии с требованиями/рекомендациями производителя.».

4 МАШИННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ**4.5 ВЫХОДНЫЕ ПУТИ ИЗ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

В пункт 4.5.4 вносятся следующие изменения:

«4.5.4 Ширина наклонных трапов на выходных путях и ширина дверей в выходах должна быть не менее 600 мм. На судах валовой вместимостью менее 1000 ширина наклонных трапов может быть уменьшена до 500 мм.».

В Приложение 1 вносятся следующие изменения:

«ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

С учетом сложности и разнообразия механизмов, оборудования и систем, обеспечивающих основную работу судна, рекомендованный перечень запасных частей может быть неактуальным. В этом случае следует применять риск-ориентированный подход для определения запасных частей для хранения на судне. Описание такого подхода приведено в Рекомендации МАКО 26 для двигателей внутреннего сгорания, однако, он в равной степени применим и к другим механизмам, оборудованию и системам.

В тех случаях, когда подход по оценке риска не применяется, таблицах 1 — 45 приведен рекомендуемый перечень запасных частей для хранения на судне, которые относятся к оборудованию, обеспечивающему ход судна и его безопасность. Таблицы не заменяют указания производителей или поставщиков по рекомендованным запасным частям.

Запасные части при их хранении на судне должны быть надежно закреплены в доступных местах, замаркированы и надежно защищены от коррозии.

Таблица 1

Рекомендуемый минимальный перечень запасных частей для главных двигателей внутреннего сгорания судов неограниченного района плавания

№ п/п	Наименование	Комплект компонентов	Рекомендуемое количество
1	Рамовые подшипники	Рамовые подшипники или вкладыши подшипников каждого типоразмера в комплекте со шпильками (болтами), гайками и набором прокладок	1
2	Главный упорный подшипник	Сегменты для одной стороны подшипника (для подшипников сегментного типа)	1 комплект
		Упорное кольцо для подшипников скольжения кольцевого типа	1
		Внутренняя и наружная обоймы с роликами для подшипников качения	1
3	Втулка цилиндра	Втулка цилиндра в комплекте с уплотнительными кольцами и прокладками	1
4	Крышка цилиндра	Крышка цилиндра в комплекте с клапанами, уплотнительными кольцами и прокладками	1
		Комплект шпилек (болтов) и гаек для крышки одного цилиндра	½ комплекта
5	Клапаны крышки цилиндров и топливные форсунки	Выпускные клапаны вместе с корпусами, седлами, пружинами и другими деталями для одного цилиндра	2 комплекта
		Впускные клапаны вместе с корпусами, седлами, пружинами и другими деталями для одного цилиндра	1 комплект
		Пусковой клапан вместе с корпусом, седлами, пружинами и другими деталями	1

№ п/п	Наименование	Комплект компонентов	Рекомендуемое количество
		Предохранительный (сигнальный) клапан в сборе	1
		Форсунки каждого типоразмера в комплекте со всеми деталями для одного двигателя	1 комплект ¹
6	Шатунные подшипники	Подшипники или вкладыши подшипника нижней головки шатуна каждого типоразмера в комплекте со шпильками (болтами) гайками и набором прокладок для одного цилиндра	1 комплект
		Подшипники или вкладыши подшипника верхней головки шатуна каждого типоразмера в комплекте со шпильками (болтами) гайками и набором прокладок для одного цилиндра	1 комплект
7	Поршни	Для крейцкопфных ДВС: поршень каждого типоразмера в комплекте со штоком поршня, сальником, юбкой, кольцами, шпильками и гайками	1
		Для тронковых ДВС: поршень каждого типоразмера в комплекте с юбкой, кольцами, поршневым пальцем, шпильками, гайками и шатуном	1
8	Поршневые кольца	Поршневые кольца для одного цилиндра	1 комплект
9	Система охлаждения поршня	Телескопические трубы охлаждения с деталями крепления или эквивалентные конструкции (для одного цилиндра)	1 комплект
10	Система смазки цилиндра	Лубрикатор наибольшего размера в сборе совместно с деталями привода	1
11	Топливный насос высокого давления	Топливный насос в сборе или (при возможности замены деталей в судовых условиях) полный комплект компонентов для одного насоса (плунжер, втулка, клапаны, пружины и т.д.)	1
12	Топливный трубопровод высокого давления	Топливная трубка высокого давления с двойными стенками каждого типоразмера и конфигурации в комплекте с деталями соединения	1
13	Нагнетатели продувочного воздуха (включая турбонагнетатели)	Роторы, валы, подшипники, сопловые аппараты, шестерни или эквивалентные компоненты в зависимости от конструкции нагнетателя	1 комплект ²
14	Система продувки цилиндра	Всасывающие и нагнетательные клапаны для одного насоса каждого типоразмера	1 комплект
15	Редуктор/ реверс-редуктор	Втулки подшипников скольжения каждого типоразмера в сборе	1 комплект
		Обоймы с роликами или шариками подшипников качения каждого типоразмера в сборе	
16	Система управления, аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и защиты	Детали, обеспечивающие безопасную работу двигателя	1 комплект

¹ а) Для двигателей с одной или двумя форсунками на цилиндр – полное число комплектных форсунок для двигателя.
б) Для двигателей с тремя и более форсунками на цилиндр – по две форсунки в сборе для каждого цилиндра, а для остального числа форсунок двигателя – все детали, за исключением корпусов.

² Необходимость наличия запасных частей определяется по результатам испытаний одного двигателя данного типа на стенде изготовителя, результаты которых показывают удовлетворительную работу двигателя при отключении одного нагнетателя (см. 2.1.7 части VII «Механические установки»).

Примечания: 1. Наличие минимального комплекта других запасных частей, таких как детали привода распределительного вала, принимается на усмотрение судовладельца оператора судна.
2. Подразумевается, что новый экипаж судна имеет на борту необходимый инструмент и приспособления.
3. В случае использования запасных частей рекомендуется их пополнение при первой возможности.
4. Для многомашинных установок минимальный рекомендуемый комплект запасных частей требуется для одного двигателя.
5. Для двигателей с электронными системами управления и двухтопливных ДВС запасные части комплектуются с учетом рекомендаций проектанта или изготовителя двигателя.

Таблица 2

Рекомендуемый минимальный перечень запасных частей для каждого типа вспомогательных ДВС в составе дизель-генераторов ответственного назначения судов неограниченного района плавания

№ п/п	Наименование	Комплект компонентов	Рекомендуемое количество
1	Рамовые подшипники	Рамовые подшипники или вкладыши подшипников каждого типоразмера в комплекте со шпильками (болтами), гайками и набором прокладок	1
2	Клапаны крышки цилиндров и топливные форсунки	Выпускные клапаны вместе с корпусами, седлами, пружинами и другими деталями для одного цилиндра	2 комплекта
		Впускные клапаны вместе с корпусами, седлами, пружинами и другими деталями для одного цилиндра	1 комплект
		Пусковой клапан вместе с корпусом, седлами, пружинами и другими деталями	1
		Предохранительный (сигнальный) клапан в сборе	1
		Форсунки каждого типоразмера в комплекте со всеми деталями для одного двигателя	½ комплекта
3	Шатунные подшипники	Подшипники или вкладыши подшипника нижней головки шатуна каждого типоразмера в комплекте со шпильками (болтами) гайками и набором прокладок для одного цилиндра	1 комплект
		Для тронковых ДВС: поршневой палец с втулкой для одного цилиндра	1 комплект
4	Поршневые кольца	Поршневые кольца для одного цилиндра	1 комплект
5	Система охлаждения поршня	Телескопические трубы охлаждения с деталями крепления или эквивалентные конструкции (для одного цилиндра)	1 комплект
6	Топливный насос высокого давления	Топливный насос в сборе или (при возможности замены деталей в судовых условиях) полный комплект компонентов для одного насоса (плунжер, втулка, клапаны, пружины и т.д.) или эквивалент топливного насоса высокого давления	1
7	Топливный трубопровод высокого давления	Топливная трубка высокого давления с двойными стенками каждого типоразмера и конфигурации в комплекте с деталями соединения	1
8	Прокладки и уплотнения	Штатные прокладки и уплотнения всех типоразмеров для крышек и втулок цилиндров (для одного цилиндра)	1 комплект
9	Система управления, аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и защиты	Детали, обеспечивающие безопасную работу двигателя	1 комплект
<p>Примечания: 1. Наличие минимального комплекта других запасных частей, таких как детали привода распределительного вала, принимается на усмотрение судовладельца оператора судна. 2. Подразумевается, что новый экипаж судна имеет на борту необходимый инструмент и приспособления. 3. В случае использования запасных частей рекомендуется их пополнение при первой возможности. 4. Если количество установленных на судне вспомогательных дизель-генераторов ответственного назначения соответствующей мощности превышает требуемое значение, запасные части могут не предусматриваться. 5. Для двигателей с электронными системами управления и двухтопливных ДВС запасные части комплектуются с учетом рекомендаций проектанта или изготовителя двигателя.</p>			

Таблица 3

Рекомендуемый минимальный перечень запасных частей для вспомогательных паровых турбин турбогенераторов ответственного назначения судов неограниченного района плавания

№ п/п	Наименование	Комплект компонентов	Рекомендуемое количество
1	Вал турбины	Угольные кольца с пружинами и сальники уплотнений каждого типоразмера на одну турбину	1 комплект
2	Масляный фильтр	Патроны, сетки и другие съемные части масляных фильтров особой конструкции каждого типоразмера	1 комплект
3	Система управления, аварийно-предупредительной	Детали, обеспечивающие безопасную работу двигателя	1 комплект

сигнализации (АПС) и защиты		
<p>Примечания: 1. Наличие минимального комплекта других запасных частей принимается на усмотрение судовладельца оператора судна.</p> <p>2. Подразумевается, что новый экипаж судна имеет на борту необходимый инструмент и приспособления.</p> <p>3. В случае использования запасных частей рекомендуется их пополнение при первой возможности.</p> <p>4. Если количество установленных на судне вспомогательных турбогенераторов ответственного назначения соответствующей мощности превышает требуемое значение, запасные части могут не предусматриваться.</p>		

Таблица 4

Рекомендуемый минимальный перечень запасных частей для главных паровых турбин судов неограниченного района плавания

№ п/п	Наименование	Комплект компонентов	Рекомендуемое количество
1	Вал турбины	Угольные кольца с пружинами и сальники уплотнений каждого типоразмера на одну турбину	1 комплект
2	Масляный фильтр	Патроны, сетки и другие съемные части масляных фильтров особой конструкции каждого типоразмера	1 комплект
3	Система управления, аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и защиты	Детали, обеспечивающие безопасную работу двигателя	1 комплект
<p>Примечания: 1. Наличие минимального комплекта других запасных частей принимается на усмотрение судовладельца оператора судна.</p> <p>2. Подразумевается, что новый экипаж судна имеет на борту необходимый инструмент и приспособления.</p> <p>3. В случае использования запасных частей рекомендуется их пополнение при первой возможности.</p> <p>4. Если количество установленных на судне вспомогательных турбогенераторов ответственного назначения соответствующей мощности превышает требуемое значение, запасные части могут не предусматриваться.</p>			

Таблица 5

Рекомендуемый минимальный перечень запасных частей для вспомогательных механизмов ответственного назначения судов неограниченного района плавания

№ п/п	Наименование	Комплект компонентов	Рекомендуемое количество
Насосы			
1	Поршневые насосы	Клапаны с седлами и пружинами каждого типоразмера	1 комплект
		Поршневые кольца каждого типоразмера для одного поршня	1 комплект
2	Центробежные насосы	Подшипники каждого типоразмера	1
		Уплотнения ротора каждого типоразмера	1
3	Шестеренчатые насосы	Подшипники каждого типоразмера	1
		Уплотнения вала ротора каждого типоразмера	1
<p>Примечания: 1. При наличии резервного (запасного) насоса достаточной производительности наличие запасных частей не требуется.</p> <p>2. Рекомендуется для ремонта и обслуживания насосов иметь на борту необходимый инструмент и приспособления.</p> <p>3. В случае использования запасных частей рекомендуется их пополнение при первой возможности.</p>			
Компрессоры			
1	Клапаны	Всасывающие и нагнетательные клапаны каждого типоразмера на один компрессор	½ комплекта
2	Поршни	Поршневые кольца каждого типоразмера на один поршень	1 комплект
<p>Примечания: 1. Рекомендуется для ремонта и обслуживания компрессоров иметь на борту необходимый инструмент и приспособления.</p> <p>2. В случае использования запасных частей рекомендуется их пополнение при первой возможности.</p>			

».

ЧАСТЬ VIII. СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

В таблицу 1.3.2 вносятся следующие изменения:

«Таблица 1.3.2

Проводимая среда	Класс I ($p > p_2$ или $t > t_2$)	Класс II	Класс III ($p < p_1$ или $t < t_1$)
Токсичные или агрессивные коррозионные среды	Без специальных мер предосторожности ¹	При наличии специальных мер предосторожности ¹	—
Воспламеняющиеся среды, подогретые до температуры выше температуры вспышки или с температурой вспышки ниже 60 °С ² ; сжиженные газы	Без специальных мер предосторожности ¹	При наличии специальных мер предосторожности	—
Пар ³	$p > 1,6$ или $t > 300$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leq 0,7$ и $t \leq 170$
Органические теплоносители ³	$p > 1,6$ или $t > 300$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leq 0,7$ и $t \leq 150$
Топливо, смазочное масло, масло для гидравлических систем ³	$p > 1,6$ или $t > 150$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leq 0,7$ и $t \leq 60$
Прочие среды ^{3, 4, 5}	$p > 4$ или $t > 300$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leq 1,6$ и $t \leq 200$

¹ Класс II не применяется для токсичных сред.
² Грузовые трубопроводы имеют класс III.
³ p — расчетное давление, МПа (см. 2.3.2.); t — расчетная температура, °С (см. 2.3.5).
⁴ Включая воду, воздух, газы, невоспламеняющиеся гидравлические жидкости, мочевины для систем селективного каталитического восстановления (SCR) для снижения выбросов NO_x*.
⁵ Безнапорные трубопроводы (сточные, переливные, воздушные, газовыпускные и отводные от предохранительных клапанов) независимо от температуры имеют класс III.
* Для мочевины в системах SCR материал трубопровода выбирается в соответствии с ISO 18611-3:2014.

».

2 МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

2.4 ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ

В пункт 2.4.4.1 вносятся следующие изменения:

«2.4.4.1 Резьбовые соединения должны выполняться в соответствии с требованиями одобренных национальных и/или международных стандартов. Эти соединения не должны использоваться в системах, проводящих токсичные и воспламеняющиеся среды, среды, вызывающие усиленный эрозионный или коррозионный износ, а также в условиях повышенных усталостных нагрузок.

Резьбовые соединения диаметром не более 25 мм могут быть использованы для подключения контрольно-измерительного оборудования малого диаметра (например, датчиков давления/температуры) к системам трубопроводов, проводящих легковоспламеняющиеся среды, если такие соединения соответствуют признанным национальным и/или международным стандартам.

Резьбовые муфтовые соединения с конической резьбой могут быть использованы в трубопроводах класса I диаметром до 33,7 мм и классов II и III диаметром до 60,3 мм.

Соединения с цилиндрической резьбой могут использоваться в трубопроводах класса III диаметром до 60,3 мм.

~~В отдельных случаях Допускается применение резьбовых соединений больших размеров, отвечающих требованиям национальных или международных стандартов, может быть допущено Регистром после специального рассмотрения.»~~

В таблицу 2.4.5.11-2 вносятся следующие изменения:

«Таблица 2.4.5.11-2

Применение механических соединений в зависимости от класса трубопровода

Тип соединения	Класс трубопровода		
	I	II	III
Штуцерно-ниппельные			
Паяные и приварные	+ (наружным диаметром не более 60,3 мм)	+ (наружным диаметром не более 60,3 мм)	+
Обжимные			
С обжимными кольцами	+	+	+
Компрессионного типа	+ (наружным диаметром не более 60,3 мм)	+ (наружным диаметром не более 60,3 мм)	+
С врезющимися кольцами, с развальцовкой	+ (наружным диаметром не более 60,3 мм)	+ (наружным диаметром не более 60,3 мм)	+
Прессовые	–	–	+
Муфтовые соединения			
С установочными канавками	+	+	+
Со стопорными кольцами	–	+	+
Скользящие	–	+	+
Условные обозначения:			
+ применение допускается;			
– применение не допускается.			

».

В пункт 2.4.5.12.6 вносятся следующие изменения:

«6 испытания пульсирующим давлением (для классов I и II обязательно, для класса III при необходимости).».

9 СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ НАЛИВОМ**9.10 ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ В ГРУЗОВОЙ ЗОНЕ**

В пункт 9.10.1 вносятся следующие изменения:

«**9.10.1** Балластные, измерительные и воздушные трубопроводы танков изолированного балласта не должны проходить через грузовые танки. Грузовые и другие трубопроводы, предназначенные для обслуживания грузовых и отстойных танков, не должны прокладываться через танки изолированного балласта. Отступление от этого требования может быть допущено для коротких трубопроводов при условии, что они будут цельносварными или эквивалентной конструкции с утолщенными фланцевыми соединениями (жесткий приварной фланец, рассчитанный на давление не менее 1МПа или расчетное давление, в зависимости от того, что больше), число которых должно быть сведено к минимуму. Компенсация тепловых расширений таких трубопроводов должна осуществляться погибами самих труб расширительными петлями омегаобразной формы «Ω» для предотвращения чрезмерных напряжений или смещений, вызванных тепловыми расширениями трубопровода или деформацией корпуса судна, возникающих от осевого напряжения трубопровода. Радиусы погибов должны отвечать требованиям 2.2.1. На рис. 9.10.1 в качестве примера приведена рекомендуемая конструкция для воздушной трубы. Трубы должны быть стальными бесшовными. При этом толщина стенок таких труб должна быть не менее значений, указанных в табл. 9.10.1.».

12 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ

12.4 СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЫРОЙ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ 60 °С И НИЖЕ

В пункт 12.4.2 вносятся следующие изменения:

«12.4.2 Приемные отверстия вентиляции жилых и служебных помещений, а также постов управления должны располагаться на поперечной кормовой переборке надстроек или рубок, не обращенной в сторону грузовых танков, или на бортовой стороне надстройки или рубки на расстоянии, равном по меньшей мере 4 % длины судна, но не менее 3 м от оконечности надстройки или рубки, обращенной в сторону грузовых танков. Это расстояние, однако, может не превышать 5 м.

Приемные и выходные отверстия вентиляционных каналов машинных помещений должны располагаться как можно дальше в корму судна. Особое внимание следует обратить на размещение этих отверстий на нефтеналивных судах, приспособленных для погрузки и выгрузки с кормы.

Если особенности судна делают невозможным или нецелесообразным выполнение требований пункта, в отношении расположения приемных отверстий систем вентиляции, допускается¹ их иное расположение при условии, что во взрывоопасных зонах, определенных в 20.2.3 части XI «Электрическое оборудование», не окажется источника воспламенения, за исключением электрического оборудования взрывозащищенного исполнения, соответствующего 2.9 части XI «Электрическое оборудование».

¹ См. циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1459.».

21 ИСПЫТАНИЯ

21.2 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

В пункт 21.2.3 вносятся следующие изменения:

«21.2.3 Все трубопроводы после сборки их на судне должны быть испытаны в присутствии инспектора Регистра на герметичность в рабочих условиях, за исключением:

.1 змеевиков подогрева и трубопроводов жидкого ~~или газообразного~~ топлива, которые должны быть испытаны давлением 1,5р, но не менее 0,4 МПа;

.2 трубопроводов сжиженного газа, которые должны быть испытаны в соответствии с 13.14.17.

Гидравлические испытания могут быть заменены пневматическими испытаниями для систем, для которых технологически не применимо, либо затруднительно использование большого объема воды или другой жидкости в качестве гидравлической жидкости при испытаниях. Также может быть проведено комбинированное гидростатическое и пневматическое испытание на прочность, при котором система частично заполняется водой, а свободное пространство над ней заполняется испытательным газом (обычно воздухом или азотом) под давлением.».

ЧАСТЬ IX. МЕХАНИЗМЫ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.2 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

В таблицу 1.2.3.1-3 вносятся следующие изменения:

«Таблица 1.2.3.1-3

Документация по двухтопливным ДВС (ДТД) и двигателям, работающим на газовом топливе (ГТД), представляемая для одобрения¹

1	Схема (или иная равноценная документация) газовой системы двигателя
2	Схема системы газовых трубопроводов (включая расположение труб с двойной стенкой, при наличии)
3	Компоненты системы подачи газа (с указанием величин давления, размеров трубопроводов и материалов)
4	Расположение предохранительных клапанов картера двигателя, впускного ресивера, выпускного коллектора и газовойпускной системы, при наличии
5	Перечень оборудования взрывозащищенного исполнения. Взрывозащищенное исполнение должно быть подтверждено свидетельством, выданным компетентной организацией
6	Концепция безопасности ²
7	Отчет об анализе рисков ²
8	Спецификация на газ, используемый в качестве топлива ²
9	Схема (или иная равноценная документация) системы жидкого топлива двигателя (основного и запального топлива) ³
10	Чертеж защиты топливных трубопроводов высокого давления запального топлива в сборе ³
11	Чертежи компонентов системы подачи запального топлива высокого давления, включая топливные трубопроводы и форсунки (с указанием величин давления, размеров трубопроводов и материалов) ³
12	Чертежи компонентов системы подачи запального топлива высокого давления, включая топливные трубопроводы и форсунки (с указанием величин давления, размеров трубопроводов и материалов)³ Схема и описание системы воспламенения топлива ⁴
13	Предохранительные устройства ресивера и выпускного коллектора ⁵
¹ с учетом особенностей конструкции двигателя Регистр может запросить предоставление дополнительной документации; ² представляется для информации; ³ требуется для ДТД; ⁴ требуется для ГТД; ⁵ см. разд. 3 Приложения 12 разд. 5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.	

».

3 ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ

3.6 УПРАВЛЕНИЕ, ЗАЩИТА И РЕГУЛИРОВАНИЕ

Пункт 3.6.11 заменяется следующим текстом:

«3.6.11 Главные турбоагрегаты должны оборудоваться автоматическим устройством медленного проворачивания. Необходимо предусмотреть отключение автоматического режима проворачивания с ходового мостика. Для машинных помещений с постоянной вахтой устройство медленного поворачивания может приводиться в действие вручную.».

9 ГАЗОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В главу 9.1 вносятся следующие изменения:

«9.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1.1 Требования настоящего раздела применимы к двухтопливным двигателям внутреннего сгорания (ДТД) с воспламенением от сжатия, работающим на жидком топливе и природном газе (метане), а также к двигателям, работающим только на газовом топливе (ГТД) или любые их вариации, включая возможность совместного использования топлива, использующим природный газ или аналогичные виды топлива с основным компонентом метаном, такие как биометан или синтетический метан.

Система подачи газа должна обеспечивать газообразное состояние газа при его подаче в двигатель. В данном разделе не рассматриваются требования к жидкому или криогенному газу.

ДТД и ГТД не разрешены для аварийного применения.

Требования 9.2 — 9.11 применимы ко всем крейцкопфным двигателям, а также к тронковым двигателям, работающим на газе с максимальным рабочим давлением газа более, чем 1,0 МПа.

Требования 9.2, 9.3, 9.12 и 9.13 применимы к тронковым двигателям, работающим на газе с максимальным давлением газа не более, чем 1,0 МПа. При этом газ может воспламеняться как с помощью запального топлива, так и с помощью специальных воспламеняющих устройств и может подаваться:

~~в воздушный ресивер, продувочное пространство или ко входному отверстию впускного канала крышки цилиндров; или~~

~~быть смешанным с воздухом до турбоагнетателя («двигатели с предварительным смесеобразованием»).~~

Двигатели, предназначенные к установке на судах со знаком **GFS** в символе класса, должны дополнительно отвечать применимым требованиям гл. 9.6 части XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна».

В главу 9.2 вносятся следующие изменения:

«9.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

9.2.1 В настоящем разделе Правил приняты следующие определения:

~~Перечень оборудования взрывозащищенного исполнения — электрическое оборудование, сертифицированное в соответствии с рекомендациями, опубликованными Международной Электротехнической Комиссией (МЭК), в частности, в стандарте МЭК 60092-502:1999 или признанных эквивалентных стандартах. Сертификация электрического оборудования должна соответствовать категории и группе метана.~~

Сертифицированное оборудование взрывозащищенного исполнения — оборудование, имеющее сертификат, выданный независимой государственной испытательной лабораторией или компетентным органом, подтверждающий соответствие общепризнанному стандарту для электрического оборудования, пригодного для использования во взрывоопасных зонах.

Примечание: См. МЭК серии 60079 «Взрывоопасные среды» и МЭК 60092-502:1999 «Электрооборудование судов. Танкеры. Специальные требования.»

Сдвоенный запорный клапан со спускным вентиляем — группа клапанов, на которую имеются ссылки в следующих документах:

Кодекс МКГ (IGC Code) — Международный кодекс постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (с изменениями, внесенными резолюциями ИМО MSC.370(93), MSC.411(97) и MSC.441(99));

Кодекс МГТ (IGF Code) — Международный кодекс безопасности для судов, использующих газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки (резолюция ИМО MSC.391(95) с изменениями, внесенными резолюцией MSC.422(98);

Двухтопливный двигатель (ДТД) — двигатель, который может использовать природный газ в качестве топлива одновременно с жидким топливом, при применении жидкого топлива в количестве, необходимом для сгорания (запальное топливо) или с большим количеством жидкого топлива (в режиме работы на газовом топливе), а также может работать только на жидком дизельном топливе (в режиме работы на дизельном топливе).

Предохранительное устройство — это устройство, предназначенное для защиты персонала и элемента от определенного чрезмерного давления в случае взрыва газа. Устройство может быть выполнено в виде клапана, разрывной мембраны и т.д., в зависимости от того, что применимо.

Помещение двигателей — машинное помещение или закрытое пространство, в котором находятся двигатели, использующие газ в качестве топлива.

Газ (газовое топливо) — жидкая среда, имеющая абсолютное давление паров более 0,28 МПа при температуре 37,8 °С природный газ, используемый в качестве топлива, и состоящий в основном из метана.

Примечание. В качестве газа может использоваться биометан, синтетический метан и т.д., основным компонентом которого является метан.

Клапан подачи газа — клапан или форсунка, управляющие подачей газа в цилиндр (цилиндры) в соответствии с фактической потребностью двигателя в газе.

Газовый двигатель — двигатель, работающий на двух видах топлива (ДТД) или двигатель, работающий на газовом топливе (ГТД).

Двигатель, работающий на газовом топливе (ГТД) — двигатель, способный работать только на газовом топливе и не способный работать на жидком топливе.

Газовый трубопровод — трубопровод, содержащий газ или смесь воздуха с газом, включая вентилируемые трубопроводы.

~~Станция подготовки газа — система отсечных клапанов с ручным или дистанционным управлением, вентиляционных клапанов, датчиков давления газа и передающих устройств, клапан регулировки давления газа и газовый фильтр, применяемые для управления подачей газа к каждому потребителю газа, а также соединения, предназначенные для продувки инертным газом.~~

Газ высокого давления — это газ с максимальным рабочим давлением более 10 бар.

Кодекс МКГ (IGC Code) — Международный кодекс постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (с поправками изменениями, внесенными резолюцией ИМО MSC.370(93)).

Кодекс МГТ (IGF Code) — Международный кодекс безопасности для судов, использующих газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки (резолюция ИМО MSC.391(95) с поправками).

Газ низкого давления — газ, максимальное рабочее давление которого составляет не более 1,0 МПа.

Низшая теплотворная способность — количество теплоты, выделяемой при полном сгорании топлива без конденсации водяного пара.

Метановое число — показатель, характеризующий детонационную стойкость газового топлива, численно равный объемному процентному содержанию метана в смеси с водородом, при котором эта смесь эквивалентна по детонационной стойкости исследуемому топливу в стандартных условиях испытаний (при этом метановое число метана составляет 100, а водорода — 0).

Запальное топливо — жидкое топливо, которое подается в цилиндр для воспламенения смеси газа с воздухом в ДТД.

Двигатель с предварительным смесеобразованием — двигатель, в котором газ подается в виде смеси с воздухом через общий коллектор на все цилиндры, например, смещение происходит перед или после турбонагнетателя.

Признанные стандарты — такие международные или национальные стандарты, применение которых согласовано Регистром, а также стандарты, разработанные и поддерживаемые признанной Регистром организацией, которая отвечает стандартам, принятым ИМО.

Концепция безопасности — документ, описывающий философию безопасности в отношении газа как топлива, риски, связанные с данным типом топлива, управление рисками при рассматриваемых нештатных ситуациях, возможные сценарии отказов и меры по управлению ими, включая подробную оценку риска получения травмы при возможном взрыве. Результаты анализа рисков, см. 9.3, должны отражаться в концепции безопасности.»

В главу 9.3 вносятся следующие изменения:

«9.3 АНАЛИЗ РИСКОВ

9.3.1 Объем анализа рисков.

Анализ рисков должен рассматривать:

неисправность или отказ любой системы или детали, задействованной в обеспечении работы двигателя на газовом топливе;

утечку газа после станции подготовки топлива двоенных запорных клапанов со спускными вентилями;

безопасность двигателя в случае срабатывания системы остановки двигателя или прекращения подачи электрической энергии при работе на газовом топливе;

взаимосвязи между двигателем и системой подачи газа.

При анализе рисков необходимо учитывать, что отказ внешних систем, обслуживающих двигатель (системы топливохранения или подачи газового топлива) может вызвать необходимость в ответных действиях системы управления и мониторинга состояния двигателя в случае срабатывания сигнализации и при нештатных ситуациях, а также необходимость в дополнительном повышении безопасности двигателя.

9.3.2 Форма анализа рисков.

Анализ рисков должен проводиться в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО МЭК 31010:2009: «Менеджмент риска. Методы оценки риска» или других признанных стандартов.

Анализ должен основываться на концепции единичного отказа; это означает, что одновременно должна рассматриваться только одна неисправность. Следует рассматривать как очевидные, так и неочевидные отказы. Также должны рассматриваться последовательности отказов, т.е. неисправности компонентов, вызываемые единичным отказом другого компонента.

9.3.3 Процедура анализа рисков.

Анализ рисков должен:

.1 определять все возможные отказы рассматриваемого оборудования и систем, которые могут привести:

к наличию газа в компонентах или местах, не спроектированных для этой цели; и/или

к возгоранию, пожару или взрыву;

.2 содержать оценку последствий отказа (см. также 9.12.1.2);

.3 указывать метод выявления отказа (при необходимости);

.4 в случае невозможности снижения риска необходимо предусмотреть корректирующие действия при конструировании системы (резервирование элементов,

добавление в конструкцию защитных устройств, систем мониторинга и сигнализации, позволяющих осуществлять эксплуатацию системы с ограничениями), а также при работе системы (включение резервирования, переход к альтернативному режиму эксплуатации).

Результаты анализа рисков должны быть задокументированы.

9.3.4 Оборудование и системы, подлежащие анализу.

Анализ рисков, должен включать в себя, по крайней мере:

.1 отказ систем и компонентов, имеющих отношение к подаче газа:

трубопроводы подачи газа и их защиту (при наличии);

клапаны подачи газа-к цилиндру двигателя.

При этом отказы компонентов газовой системы, не входящие в конструкцию двигателя (запорные клапаны и другие элементы ~~станции подготовки газа~~ системы подачи газа) могут не рассматриваться при анализе;

.2 отказ системы воспламенения топлива (системы подачи запального топлива, свечей накаливания, либо свечей зажигания);

.3 отказ системы, управляющей составом горючей смеси (устройство перепуска воздуха, клапан контролирующей давление газа и т.д.);

.4 отказ элементов, которые могут повлиять на процесс воспламенения топлива у двигателей с предварительным (до турбонагнетателя) смесеобразованием («горячие точки»);

.5 отказы при сгорании газа, либо ненадлежащее его сгорание (пропуски воспламенения, детонация);

.6 отказ систем контроля, управления и защиты двигателя. При этом, если двигатель имеет встроенную систему управления, должен быть представлен анализ характера отказов и их последствий в соответствии с требованиями 9.3.4.1 — 9.3.4.3;

.7 ~~нештатное~~ проникновение газа в компоненты двигателя (например, воздушный ресивер, выпускной коллектор или ~~ДТД и ГТД продувочные полости~~) и во внешние системы, имеющие соединение с двигателем (например, газоразборная система, система водяного охлаждения, система гидравлического масла и т.п.);

.8 смена режимов работы ДТД;

.9 потенциальная опасность скопления газового топлива в картере ~~двигателей, у которых пространство под поршнем напрямую сообщается с картером тронковых двигателей~~ (см. 10.3.1.2 Кодекса МГТ и 2.3.3).

.10 Опасность взрыва картера при работающей вентиляции картера из-за притока наружного воздуха (см. 2.3.3).».

В главу 9.12 вносятся следующие изменения:

«9.12 КОНСТРУКЦИЯ ДТД И ГТД

9.12.1 Общие принципы проектирования.

9.12.1.1 Должны быть указаны допускаемый проектантом состав газового топлива, минимальное и, если применимо, максимальное метановое число.

9.12.1.2 Компоненты, содержащие или могущие содержать газ, должны быть спроектированы таким образом, чтобы:

снизить риск возникновения пожара и взрыва до уровня, соответствующему риску для двигателя, использующего только жидкое топливо;

снизить последствия возможного взрыва до допускаемого уровня с учетом прочности компонентов или наличия предохранительных устройств одобренного типа. Прочность компонента(ов) конструкций предохранительных устройств должна подтверждаться документально (например, в рамках анализа рисков), или иным образом, чтобы обосновать надежность при наихудшем варианте взрыва. При этом предохранительные устройства должны быть оборудованы огнепреградителем, их конструкция должна предотвратить проникновение пламени в помещение двигателей, а

персонал, другие компоненты двигателя и системы не должны получать повреждений и подвергаться опасности при их срабатывании.

Также должны быть выполнены требования 10.2 и 10.3 Кодекса МГТ.

9.12.2 Требования к конструкции двигателя и газовому трубопроводу, являющемуся компонентом двигателя.

9.12.2.1 Общие положения.

9.12.2.1.1 Трубопровод должен быть спроектирован в соответствии с критериями, применимыми к газовому трубопроводу (расчетное давление, толщина стенки, материалы, метод изготовления трубопровода, соединительные детали и т.д.) на основании указаний, приведенных в главе 7 Кодекса МГТ. В отношении двигателей, предназначенных для установки на газозазах, применимы пункты или главах 5.1 — 5.9 и 16 Кодекса МКГ, если применимо.

9.12.2.1.2 Допустимо применение иных соединений, указанных в 7.3.6.4.4 Кодекса МГТ при условии одобрения типа в соответствии с требованиями пункта 2.4 части VIII Правил РС/К и пункта 8.5.4 части IV Правил ТНПС.

9.12.2.1.3 Все одностенные газовые трубы или трубы высокого давления относятся к классу I. Двустенные газовые трубы низкого давления относятся к классу II. Все дополнительные оболочки газовых труб относятся к классу II. Одностенные вентиляционные газовые трубы, если их применение допустимо, относятся к классу I, за исключением случаев наличия подтверждения того, что максимальное создаваемое давление составляет менее 5 бар, в этом случае они относятся к классу II. Вентиляционные газовые трубы, защищенные дополнительными оболочками, относятся к классу II. Дополнительные оболочки вентиляционных труб относятся к классу III.

Таблица 9.12.2.1.3

Расчетное давление для газовых труб

	Расчетное давление	
газовая труба, низкое давление	см. 7.3.3.1, Кодекс МГТ	см. 5.4.1, Кодекс МКГ
газовая труба, высокое давление	см. 7.3.3.1, Кодекс МГТ	см. 5.4.1, Кодекс МКГ
наружная труба, низкое давление	см. 9.8.1, Кодекс МГТ	см. 5.4.4, Кодекс МКГ
наружная труба, высокое давление	см. 9.8.2, Кодекс МГТ	см. 5.4.4, Кодекс МКГ
трубы с открытыми концами	см. 7.3.3.2, Кодекс МГТ	см. 5.4.1, Кодекс МКГ

9.12.2.1.4 Сильфонные компенсаторы, используемые в системе подачи топливного газа на двигателе, должны соответствовать требованиям 16.7.2 Кодекса МГТ и 5.13.1.2 Кодекса МКГ, если применимо.

9.12.2.1.5 Количество циклов, давление, температура, осевое перемещение, вращательное движение и поперечное движение, совершаемые компенсатором при фактической эксплуатации двигателя, определяются разработчиком двигателя.

9.12.2.1.6 Стойкость к многоцикловой усталости вследствие вибрационных нагрузок проверяется при проведении испытаний или, в качестве альтернативы, предоставляется расчет Ассоциации производителей компенсаторов (EJMA) или равноценный документ (например, подтверждение выполнения более 107 циклов). Испытание на усталость вследствие деформации корпуса судна согласно 16.7.2.4 Кодекса МГТ не относится к сильфонным компенсаторам, составляющим неотъемлемую часть двигателя.

9.12.2.2 Трубопроводы и оборудование, содержащее газ, являются опасной зоной 0 (см 12.5.1 Кодекса МГТ).

Пространство между трубопроводом, содержащим газ, и внешним трубопроводом или каналом, является опасной зоной 1 (см. 12.5.2.6 Кодекса МГТ).

9.12.2.3 Трубопроводы с двойными стенками системы подачи газового топлива двигателя должны быть спроектированы в соответствии с принципами и требованиями п. 9.6 Кодекса МГТ. В отношении двигателей, предназначенных для установки на газовозах применим п. 16.4.3 Кодекса МКГ.

9.12.2.4 Требования к конструкции трубопровода/канала с двойными стенками приводятся в 7.4.1.4 и 9.8 Кодекса МГТ.

Расположение заборного отверстия вентиляции, в случае ее наличия, для трубопровода с двойными стенками должно отвечать требованиям 13.8.3 Кодекса МГТ. В отношении двигателей, предназначенных для установки на газовозах, применимы требования 16.4.3.2 Кодекса МКГ.

Трубопровод/канал должен быть испытан ~~в соответствии с требованиями 21.2.4 части VIII «Системы и трубопроводы»~~ расчетным давлением с коэффициентом 1,5 с целью проверки его газонепроницаемости и проверки того, что трубопровод выдержит ожидаемое наибольшее давление газа при разгерметизации газового трубопровода.

9.12.2.5 Альтернативная конструкция.

Трубопровод подачи газа с одинарной стенкой применяется только в следующих случаях:

для двигателей, работающих на газе низкого давления и установленных в помещениях механизмов, оборудованных устройствами аварийного отключения (УАО), как указано в 5.4.1.2 Кодекса МГТ и других применимых частях Кодекса МГТ (например, 5.6);

в случае, если газ поступает непосредственно во впускное отверстие для воздуха на каждом из цилиндров двигателя с низким давлением таким образом, что единичный отказ не приведет к поступлению газового топлива в машинное помещение.

В отношении двигателей, предназначенных к установке на газовозах, применяются требования Кодекса МКГ.

В случае утечки газа в помещениях, оборудованных УАО, приводящей к остановке двигателя(ей) в этом помещении, должна сохраняться обоснованная скорость хода судна, а также его управляемость и поддерживаться работоспособность ответственных устройств и систем, обеспечивающих безопасность плавания (см. 2.1.13 части VII «Механические установки»).

9.12.2.6 Концепция безопасности должна включать информацию о том, какой трубопровод подачи газа используется: альтернативная конструкция или трубопровод с двойными стенками.

9.12.2.7 Система наддува и газовапуска.

Система наддува и газовапуска двигателя должна отвечать требованиям 9.12.1.2.

В случае установки на судне одного двигателя, этот двигатель должен быть способен вырабатывать и поддерживать мощность, достаточную для сохранения обоснованной скорости хода судна, и поддержания работоспособности ответственных устройств после срабатывания предохранительных устройств системы наддува в связи со взрывом с учетом конструкции двигателя (применение одиночной или многоэлементной системы наддува) и конструкции предохранительных устройств (самозакрывающийся клапан или разрывная мембрана).

9.12.2.8 Газовыпускная система

~~Газовыпускная система двигателя должна отвечать требованиям 9.12.1.2.~~

~~В случае установки на судне одного двигателя, этот двигатель должен быть способен вырабатывать и поддерживать мощность, достаточную для сохранения обоснованной скорости хода судна, и поддержания работоспособности ответственных устройств после срабатывания предохранительных устройств газовойпускной системы в связи со взрывом.~~

Продолжительный выпуск отработавших газов двигателя (через сработавшую разрывную мембрану) в машинное, либо иное закрытое помещение не допускается.

Необходимо предусмотреть соответствующую систему сброса давления для воздушных ресиверов, продувочных полостей и газовапускной системы, за исключением случаев, когда она рассчитана на наихудшие условия избыточного давления вследствие воспламенившихся утечек газа или когда это оправдано

благодаря концепции безопасности двигателя. Должна быть проведена детальная оценка возможности образования избыточного давления в воздушных ресиверах, продувочных полостях и газовыпускной системе, которая должна быть отражена в концепции безопасности двигателя. Для воздушных ресиверов и выпускных коллекторов используются предохранительные устройства одобренного типа, соответствующие требованиям Приложения 12 разд. 5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Необходимая общая площадь проходного сечения и расположение предохранительных устройств определяются с учетом:

наихудших условий давления взрыва в зависимости от первоначального давления и концентрации газа,

объема и конфигурации компонента, а также прочности компонента.

Расположение определяется в ходе анализа рисков и отражается в концепции безопасности.

9.12.2.9 Картер двигателя.

9.12.2.9.1 Предохранительные клапаны картеров двигателей должны отвечать требованиям 2.3.4 (см. также 10.3.1.2 Кодекса МГТ).

Необходимость наличия предохранительных клапанов картера для двигателей, не подпадающих под действие пункта 2.3.4, определяется в ходе детальной оценки в соответствии с требованиями 9.3.4.9.

9.12.2.9.2 Инертизация.

С целью проведения технического обслуживания картер двигателя должен иметь соединение для проведения инертизации и вентиляции картера, а также измерения концентрации газа. Для указанных целей возможно применение иных технических решений.

9.12.2.9.3 Вентиляция картера.

Вентиляция картера (приточная или вытяжная), если она предусмотрена, должна удовлетворять требования 2.3.3. Соответствующие подтверждения должны быть задокументированы в концепции безопасности. Системы вентиляции картера, поддона и других аналогичных отсеков двигателя должны быть независимы от систем других двигателей.

9.12.2.10 Воспламенение газа в цилиндре.

Должны быть выполнены применимые требования гл. 10.3 Кодекса МГТ. В отношении двигателей, предназначенных для установки на газовозах, должны быть выполнены применимые требования гл. 16.7 Кодекса МКГ.

9.12.2.11 Системы управления, мониторинга, аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и защиты.

Система управления двигателем должна быть независимой и отдельной от системы защиты.

Клапаны, подающие газ, должны контролироваться системой управления двигателем или системой подачи газа.

Сгорание должно контролироваться в каждом отдельном цилиндре.

В случае обнаружения неудовлетворительного сгорания в отдельном цилиндре использование газа может допускаться при условиях, указанных в 10.3.1.6 Кодекса МГТ.

Если контроль сгорания в каждом отдельном цилиндре не представляется возможным вследствие размера и конструкции двигателя, возможно осуществление общего контроля за сгоранием.

Для газовых двигателей должны быть предусмотрены дополнительный контроль и защита в соответствии с требованиями табл. 9.12.2.11. в случае, если анализ рисков, выполненный в соответствии с 9.3 не доказывает обратного.

Таблица 9.12.2.11

Функции систем контроля и защиты для ДТД (при работе двигателя на газовом топливе) и ГТД

Параметр	Сигнал АПС	Автоматическая активация сдвоенных запорных клапанов	Автоматическое переключение двигателя в режим работы на жидком топливе ¹⁾	Остановка двигателя
Неадекватное давление в трубопроводе подачи газового топлива	X	X	X	X ⁵⁾²⁾
Неисправность системы подачи газового топлива	X	X	X	X ⁵⁾²⁾
Неисправность системы подачи запального топлива или системы воспламенения газа	X	X ²⁾³⁾	X	X ²⁾³⁾⁵⁾²⁾
Повышенная температура выпускного газа после каждого цилиндра	X	X ²⁾³⁾	X	X ²⁾³⁾⁵⁾²⁾
Пониженная средняя температура выпускного газа после каждого цилиндра ³⁾⁴⁾	X	X ²⁾³⁾	X	X ²⁾³⁾⁵⁾²⁾
Отказ (включая пропуск зажигания, детонацию, неустойчивое сгорание) системы воспламенения газа или неадекватное давление в цилиндре двигателя	X	X ²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾	X ⁴⁾⁵⁾	X ²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁵⁾²⁾
Превышение допустимой концентрации масляного тумана в картере или температуры подшипника ⁶⁾	X	X		X ⁷⁾
Превышение давления в картере ⁴⁾⁸⁾	X	X	X	
Остановка двигателя из-за любой причины	X	X		
Отказ в системе контроля/ управления запорными клапанами со спускным вентилем	X	X	X	
Отказ системы вентиляции картера, если применимо	X	X ⁹⁾	X ⁹⁾	
Примечания: 1) Только для ДТД (при работе двигателя на газовом топливе). 5)2) Только для ГТД. 2)3) Для ГТД срабатывание сдвоенных запорных клапанов со спускным вентилем и остановка двигателя могут не происходить в случае наблюдения отказа только для одного цилиндра при условии, что указанный цилиндр может быть отключен отдельно, а безопасная работа двигателя в таких условиях подтверждена при анализе рисков. 3)4) Требуется только в случае, если это необходимо для обнаружения пропуска в зажигании. 4)5) В случае, когда отказ может быть устранен в автоматическом режиме, может активироваться только АПС. Если отказ не ликвидирован после заданного времени, должна сработать защита. 6) Если требуется в соответствии с 2.3. 7) Только для тронковых двигателей. Для крейцкопфных двигателей применяется замедление (см. часть XV «Автоматизация», табл. 4.2.10-1). 8) Только для тронковых двигателей. Данный датчик давления не может заменить газоанализатор. 9) Срабатывание автоматических систем безопасности в соответствии с требованиями производителя двигателя, см. 2.3.				

9.12.2.12 Клапаны подачи газа.

Клапаны подачи газа с электрическим приводом должны быть взрывозащищенного исполнения, подтверждаемого свидетельством, выданным компетентной организацией с учетом следующего:

внутренняя часть клапана содержит газ и должна быть взрывозащищенного исполнения, подтверждаемого свидетельством на соответствие требованиям к Зоне 0;

если клапан расположен внутри трубопровода или канала в соответствии с 9.12.2.3 и 9.12.2.4, наружная часть клапана должна быть взрывозащищенного исполнения, подтверждаемого свидетельством соответствии требованиям к Зоне 1;

если применяется трубопровод подачи газа с одинарной стенкой, а клапан установлен в помещениях механизмов, оборудованных УАО с учетом 9.12.2.5 и 9.12.2.6, то для наружной части клапана сертификация не требуется при условии, что подача энергии к нему прекращается при обнаружении газа в помещении.

Если клапаны подачи газа не сертифицированы для зоны, в которой предполагается их применение, то должно быть документально подтверждено, что они пригодны для использования в этой зоне. Документация и анализ должны основываться на стандартах МЭК 60079-10-1:2015 или МЭК 60092-502:1999.

Клапаны подачи газа с гидравлическим приводом должны быть снабжены уплотнительными устройствами для предотвращения попадания газа в систему гидравлического масла.»

В главу 9.13 вносятся следующие изменения:

«9.13 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

9.13.1 ДТД.

9.13.1.1 Общие положения.

Максимальная длительная мощность двигателя при работе на газовом топливе может быть меньше максимальной длительной мощности при работе на жидком топливе в зависимости, например, от состава газа и его качества или от конструкции двигателя.

Максимальная длительная мощность двигателя при работе на газовом топливе, зависящая, в том числе, от свойств газового топлива и соответствующие этой мощности условия эксплуатации ДТД должны быть указаны в технической документации и подтверждены во время типовых испытаний с учетом требований раздела 5 части IV «Техническое наблюдение за изготовлением изделий» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

9.13.1.2 Пуск, смена режимов работы ДТД и остановка.

ДТД должны быть спроектированы для работы запуска как на жидком, так и на газовом топливе ~~в качестве основного топлива и на жидком~~ с запальным топливом, подаваемым с целью воспламенения.

Быстрый процесс переключения с режима работы двигателя на газовом топливе должен быть возможен при всех мощностях и всех параметрах работы двигателя.

Возможность переключения с режима работы двигателя на жидком топливе должна быть ограничена теми мощностями и параметрами работы двигателя, при которых во время испытаний была продемонстрирована надежность и безопасность переключения.

Процесс переключения между режимами работы на различных типах топлива должен быть автоматизированным с возможностью ручного прерывания на всех режимах работы двигателя. При этом двигатель должен быть способен продолжать длительную работу на новом виде топлива без перерыва в выработке энергии.

Если уровень мощности или другие условия не позволяют безопасно и надежно работать на газовом топливе, должен автоматически выполняться переход на режим работы на жидком топливе.

В случае отключения подачи газового топлива ДТД должен быть способен продолжить длительную работу только на жидком топливе.

9.13.1.3 Подача запального топлива.

Наличие подачи запального топлива должно контролироваться путем проверки давления запального топлива и параметров сгорания, либо иным способом. В случае отсутствия подачи запального топлива подача газового топлива в ДТД должна быть невозможной.

9.13.2 ГТД.

9.13.2.1 Система воспламенения топлива.

В случае отказа системы воспламенения топлива двигатель должен быть остановлен, за исключением случаев, когда этот отказ ограничен одним цилиндром, подача газа к которому немедленно прекращена и при условии, что возможность безопасной работы двигателя в этом режиме определена в анализе рисков и подтверждена при испытаниях.

9.13.3 Двигатели с предварительным смесеобразованием.

9.13.3.1 Система подачи смеси.

Воздушный ресивер, турбонагнетатель, воздушный охладитель и другие элементы системы наддува должны рассматриваться как элементы системы подачи газа. Отказы компонентов, которые могут привести к утечке газа, должны быть рассмотрены в ходе анализа рисков в соответствии с 9.3.

Если в анализе рисков не указано иное, перед каждой крышкой цилиндра должны быть установлены огнепреградители, с учетом конструктивных особенностей двигателя, таких как концентрация газа в системе подачи смеси, протяженность трубопроводов газозооушной смеси в системе наддува и других.

9.13.4 Двухтактные двигатели.

9.13.4.1 Система продувочного воздуха.

Анализ рисков, выполняемый в соответствии с 9.3, должен включать оценку возможности скопления газа в продувочной полости.

9.13.4.2 Картер.

Анализ рисков, выполняемый в соответствии с 9.3, должен включать оценку возможного выхода из строя сальника штока поршня.».

ЧАСТЬ XI. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.6 МОЛНИЕЗАЩИТА

В пункт 2.6.1.1 вносятся следующие изменения:

«2.6.1.1 Суда должны быть оборудованы молниезащитными устройствами, защищаемая зона которых должна перекрывать все оборудование, требующее молниезащиты.

Границы зон, подлежащих молниезащите, должны быть определены в двух проекциях (вид сверху и вид сбоку), нанесенных в масштабе на соответствующих чертежах судна.».

6 ОСВЕЩЕНИЕ

6.9 СВЕТО-СИГНАЛЬНЫЕ И ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ВЕРТОЛЕТНЫХ ПАЛУБ

Глава 6.9 исключается.

16 КАБЕЛИ И ПРОВОДА

16.8 КАБЕЛЬНАЯ СЕТЬ

В пункт 16.8.1.2 вносятся следующие изменения:

«16.8.1.2 ДВ цепях питания, управления и сигнализации, а также в контрольно-измерительных цепях и цепях внутренней связи с числом жил в кабеле не менее четырех должны применяться кабели и провода с многопроволочными жилами и площадью поперечного сечения жилы не менее: 0,5 мм².

1 1,0 мм² — в цепях питания, управления и сигнализации ответственных устройств и в цепях питания других устройств;

2 0,75 мм² — в цепях управления и сигнализации;

~~3 0,5 мм² — в цепях контрольно-измерительных и внутренней связи с числом жил в кабеле не менее четырех.~~

Для питания неотчетственных устройств допускается применение кабелей с однопроволочной жилой площадью сечения 1,5 мм² и менее.

В цепях передачи данных могут применяться высокочастотные кабели с диаметром жилы 0,4 — 0,8 мм с учетом механической прочности таких кабелей в соответствии с МЭК 60092-370.».

20 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЗНАЧЕНИЯ СУДНА

20.4 СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Вводится **новый пункт 20.4.3** следующего содержания:

«20.4.3 На судах специального назначения, перевозящих более 240 человек, должны выполняться требования 20.1.5.».

Нумерация **существующих пунктов 20.4.3 — 20.4.4** изменяется на 20.4.4 – 20.4.5 соответственно.

ЧАСТЬ XIII МАТЕРИАЛЫ

2 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.6 ИСПЫТАНИЯ ЗАВОДСКИХ НЕ УДАЛЯЕМЫХ ПЕРЕД СВАРКОЙ ГРУНТОВ

В **пункт 2.6.3** вносятся следующие изменения:

«2.6.3 Определение пористости.

Сварные швы должны быть подвергнуты разрушению таким образом, чтобы границы пор были ясно различимы. Разрушение должно происходить вдоль биссектрисы угла, образуемого кромками сварного соединения, и если это требование не соблюдается, то образец должен быть отбракован. Оценка должна выполняться, как минимум, при десятикратном увеличении. ~~Изображение пор должно проецироваться на шлифованный стеклянный диск диаметром около 200 мм. Размеры пор подлежат измерению на шлифованном стеклянном диске. Размеры каждой поры должны быть определены как наибольшие в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Очертание проекции поры представляется как эллипс с этими двумя размерами как главными осями, на основании чего вычисляется площадь поры.~~

Поры, наибольшая главная ось которых без увеличения $\leq 0,5$ мм, не оцениваются при расчете. Площадь среза остальных пор подлежит подсчету. Допускается применение упрощенных геометрических формул.

Оценка должна выполняться на базе 100 мм: 60 мм от начала шва и 40 мм от конца образца не включаются в оценку результатов. Нижеследующие данные должны быть определены в отношении каждого образца:

- количество пор, шт.;
- значение площади единичной поры, мм²;
- средняя площадь единичной поры, мм²;
- общая площадь пор, \neq мм²;
- площадь излома сварного шва, мм².».

В пункт 2.6.4 вносятся следующие изменения:

«2.6.4 Отчет об испытаниях.

По каждому испытанию требуется составление отчета, содержащего приведенные ниже сведения:

марка грунта/торговое название;
характеристика пигментальной составляющей покрытия;
характеристика связующей основы покрытия;
химический состав образцов основного металла и сварочной проволоки;
толщина применяемых слоев покрытия (индивидуальные и средние значения);
результаты вычислений на основании испытаний, содержащие:
количество пор, шт.; средняя площадь единичной поры, мм²; общая площадь пор, мм²;

процентное соотношение общей площади пор к площади сечения излома сварного шва;

заклучении о соответствии требованиям 6.5.4.4;

дата, наименование и адрес испытательной организации. Подпись уполномоченного руководителя и лица, ответственного за проведение испытаний.

К отчету должны быть приложены следующие документы:

Акт отбора образцов от партии продукции с указанием номера партии;
сертификаты изготовителя на заводской грунт;
сертификаты на основной металл и применяемые для сварки присадочные материалы;
сертификат на защитный газ, применяемый для сварки проб на порообразование.».

3 СТАЛЬ И ЧУГУН

3.8 СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ

В пункт 3.8.5.2 вносятся следующие изменения:

«3.8.5.2 Пробы могут быть отобраны непосредственно от отливки или прилиты к ней, или отлиты отдельно. Все пробы должны быть идентифицированы.».

Пункт 3.8.5.3 заменяется следующим текстом:

«3.8.5.3 Предпочтительное расположение проб, там, где это практически возможно, такое, при котором производитель предусматривает по крайней мере одну пробу диаметром 30 мм, непосредственно в отливке либо прилитой к ней.

Примечание. Результаты испытаний, характеризующие материал, из которого были изготовлены отливки, и последующий процесс термообработки, могут не всегда отражать свойства отливок. На эти свойства могут влиять условия кристаллизации и скорость охлаждения во время термообработки, которые, в свою очередь, зависят от толщины, размера, группы сложности и формы отливки. Цель отбора пробы состоит в том, чтобы обеспечить проверку качества с целью подтверждения эффективности контроля существующих процессов и методик термообработки.

Для отливок, по которым требуется подтверждение механических свойств при определенной толщине сечения, по согласованию между изготовителем и покупателем, должны быть представлены предложения по альтернативному расположению проб (с точки зрения размера и типа) в Регистр для одобрения.

Примечание. Размер проб для механических испытаний может быть определен в соответствии с критическим сечением, где они соответствуют термической обработке и

микроструктуре отливки, а также требованиями стандартов ISO 4885:2018, ISO 683-1:2016 и ISO 683-2:2016.

В качестве альтернативы определение размера и типа пробы может быть обосновано статистическими данными испытаний, созданием репрезентативной пробы или компонента, программным обеспечением для моделирования или комбинацией всех этих элементов.».

Пункт 3.8.5.6 исключается.

В **пункт 3.8.6.1** вносятся следующие изменения:

«**3.8.6.1** От каждой отливки должно быть отобрано не менее одной пробы. Если для одной отливки используется металл нескольких плавок (без перемешивания), то число проб приравнивается к числу ковшей, при этом должно выполняться условие 3.8.5.4.

Если масса отливки в очищенном состоянии равна или более 10 т, или отливка имеет сложную форму, должно быть отобрано не менее двух прилитых проб ~~от самого массивного сечения~~, расположенных на максимально возможном расстоянии друг от друга.

Если крупные изделия изготавливаются из двух или более отливок, которые не перемешиваются в ковше перед заливкой, необходимо предоставить две или более пробы, соответствующие количеству необходимых для этого изделия отливок. Пробы должны быть отобраны непосредственно от отливки или прилиты к ней, или отлиты отдельно и расположены максимально удаленно друг от друга.».

3.12 СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ ДЛЯ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

В **пункт 3.12.8.2.3** вносятся следующие изменения:

«**3.12.8.2.3** Критерии контроля капиллярным и магнитопорошковым методами.

3.12.8.2.3.1 Определения, относящиеся к капиллярному методу.

Индикаторный след — присутствие заметного просачивания красящего вещества из несплошностей в материале, проявляющееся, по крайней мере, через 10 мин после применения капиллярного дефектоскопического материала.

Засчитываемый след — индикаторный след, который при определении результатов контроля имеет хотя бы одну размерную характеристику более 1,5 мм.

Округлый след — индикаторный след, ~~наибольшая размерная характеристика которого превышает наименьшую менее чем в 3 раза ($l < 3w$)~~ длина которого меньше или равна трем его ширинам ($l \leq 3w$);

Протяженный след — индикаторный след, ~~наибольшая размерная характеристика которого превышает наименьшую в 3 или более раз ($l \geq 3w$)~~ длина которого превышает ширину более чем в три раза ($l > 3w$).

Рядный след — рассматривается как единый индикаторный след с длиной, равной суммарной длине ряда. Рядный след может иметь следующую структуру:

три или более округлых следов, расположенных в ряд таким образом, что расстояние между ними составляет менее 2 мм; или

протяженные следы, расположенные в ряд с расстоянием между ними, меньшим чем наибольшая размерная характеристика самого длинного следа.

Иллюстрация контроля капиллярным методом приведена на рис. 3.12.8.2.3.1.».

Рисунок 3.12.8.2.3.1. Подрисуночные надписи « $l/w < 3$ » и « $l/w \geq 3$ » заменяются надписями « $l/w \leq 3$ » и « $l/w > 3$ », соответственно.

В пункт 3.12.9.5.2.6 вносятся следующие изменения:

«3.12.9.5.2.6 После выполнения термообработки сталей мартенситного класса отремонтированные поверхности должны быть отфрезерованы и зашлифованы. Во всех случаях качество выполнения ремонта должно контролироваться капиллярным методом.».

4 МЕДЬ И СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ МЕДИ

4.2 ОТЛИВКИ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

Рисунок 4.2.4. Подрисуночная надпись «Отдельно отлитая проба для испытаний размерами, мм: $H = 100$, $B = 50$, $L > 150$, $T = 15$, $D = 25$ » заменяется надписью «Отдельно отлитая проба для испытаний размерами, мм: $H \geq 100$, $B \geq 50$, $L > 150$, $T \geq 15$, $D \geq 25$ ».

В пункт 4.2.7.3.1.2.1 вносятся следующие изменения:

«4.2.7.3.1.2.1 Определения.

Индикаторный след — присутствие заметного просачивания красящего вещества из несплошностей в материале, проявляющееся не ранее, чем через 10 мин после применения капиллярного дефектоскопического материала.

Засчитываемый след — индикаторный след, который при определении результатов контроля имеет хотя бы одну размерную характеристику более 1,5 мм рассматривается как засчитываемый при определении результатов контроля

Округлый след — индикаторный след, ~~наибольшая размерная характеристика которого превышает наименьшую менее чем в 3 раза ($l < 3w$)~~ длина которого меньше или равна трем его ширинам ($l \leq 3w$).

Протяженный след — индикаторный след, ~~наибольшая размерная характеристика которого превышает наименьшую в 3 или более раз ($l \geq 3w$)~~ длина которого превышает ширину более чем в три раза ($l > 3w$).

Рядный след (см. рис. 4.2.7.3.1.2.1) рассматривается как — единый индикаторный след с длиной, равной суммарной длине ряда. Рядный след может иметь следующую структуру:

три или более округлых следов, расположенных в ряд таким образом, что расстояние между ними составляет менее 2 мм;

протяженные следы, расположенные в ряд с расстоянием между ними, меньшим чем наибольшая размерная характеристика самого длинного следа.».

Рисунок 4.2.7.3.1.2.1. Подрисуночные надписи « $l/w < 3$ » и « $l/w \geq 3$ » заменяются надписями « $l/w \leq 3$ » и « $l/w > 3$ », соответственно.

В пункт 4.2.8.3 вносятся следующие изменения:

«4.2.8.3 Исправление дефектов в зоне B .

Дефекты, глубина которых не превышает d_B (глубина в зоне B) $=t/40$ мм (t — ~~минимальная местная толщина, мм~~) или 2 мм (в зависимости от того, что больше), могут быть исправлены шлифовкой. Дефекты, глубина которых превышает глубину подлежащих шлифовке дефектов, могут быть исправлены заваркой.

Примечание. t — минимальная местная толщина.».

В таблицу 4.2.8.5.1-2 вносятся следующие изменения:

«Таблица 4.2.8.5.1-2

Время выдержки при термообработке для снятия напряжений гребных винтов

Температура, °С	CU1 и CU2		CU3 и CU4	
	время, ч, для 25 мм толщины отливки	максимальное рекомендуемое время, ч	время, ч, для 25 мм толщины отливки	максимальное рекомендуемое время, ч
350	5	15	–	–
400	1	5	–	–
450	0,5	2	5	15
500	0,25	1	1	5
550	0,25 ¹	0,5 ¹	0,5 ¹⁺²	2 ¹⁺²
600	–	–	0,25 ¹⁺²	1 ¹⁺²

¹ Температура 550 °С применяется только для сплава CU2
¹⁺² Температуры 550 и 600 °С применяются только для сплава CU4.

».

6 ПЛАСТМАССЫ И МАТЕРИАЛЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**6.5 ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

В пункт 6.5.4.4 вносятся следующие изменения:

«**6.5.4.4** Не удаляемый перед сваркой грунт должен иметь следующий результат квалификационных испытаний, выполненных в соответствии с требованиями 2.6: значение общей площади пор F , мм² в каждом образце, не должно превышать 150 мм² соотношение общей площади пор к площади сечения излома сварного шва в каждом образце не должно превышать 16 %.».

В пункт 6.5.4.5 вносятся следующие изменения:

«**6.5.4.5** Требования к испытаниям заводских грунтов на предприятиях (изготовителях) сварных конструкций.

Допуск не удаляемых перед сваркой заводских грунтов осуществляется на основании положительных результатов испытаний, удовлетворяющих требованиям 6.5.4.4 и оформленных протоколами, заверенными инспектором Регистра. Результаты испытаний распространяются только на конкретную марку заводского грунта, прошедшего испытания, поставляемого одним предприятием (изготовителем) и на номинальную толщину покрытия не более той, которая была зафиксирована при испытаниях.».

ЧАСТЬ XIV СВАРКА**2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВАРКЕ****2.8 СВАРКА ПЛАКИРОВАННОЙ СТАЛИ**

В пункт 2.8.1 вносятся следующие изменения:

«**2.8.1** Процессы сварки плакированной стали должны быть допущены в соответствии с разд. 6 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов; сварочные материалы — с разд. 4 настоящей части.

Разделка кромок деталей под сварку должна выполняться в соответствии с согласованными стандартами или по чертежам, одобренным Регистром.

Разделка кромок должна производиться механической обработкой или шлифовкой. Кромки деталей при сборке должны быть хорошо подогнаны друг к другу ~~и не иметь смещений на плакированной стороне.~~ Допускается перед сваркой смещение кромок относительно друг друга на величину до 10 % от толщины листа, но не более половины толщины плакирующего слоя и не более 3 мм при толщине плакирующего слоя более 6 мм. При этом, выступающая кромка стыкового сварного соединения должна быть перекрыта усилением сварного шва с плавным переходом к основному металлу.».

Вводится **новая глава 2.15** следующего содержания:

«2.15 ЛАЗЕРНАЯ И ГИБРИДНАЯ ЛАЗЕРНО-ДУГОВАЯ СВАРКА

2.15.1 Термины и определения, общие положения.

2.15.1.1 В настоящей главе приняты следующие термины и определения.

Лазерная сварка (ЛС) — это процесс сварки плавлением, при котором источником тепловой энергии для расплавления основного материала и последующего соединения свариваемых деталей является излучение лазера. При лазерной сварке допускается использование присадочного материала, который вводится непосредственно в сварочную ванну, в этом случае сварной шов образуется за счет оплавления основного и присадочного материалов.

Гибридная лазерно-дуговая сварка (ГЛДС) — процесс сварки плавлением, при котором одновременно используются два источника энергии: лазерное излучение и электрическая дуга в общей сварочной ванне, как показано на рис. 2.15.1.1-1.

Электрическая дуга в составе ГЛДС может образовываться с помощью:

плавящегося электрода в защитном газе (процессы 131, 133, 135, 138);

вольфрамового электрода в инертном газе с присадочным материалом (процесс 141);

вольфрамового электрода в инертном газе без присадочного материала (процесс 142);

плазменного неплавящегося электрода (процесс 154).

В качестве плавящегося электрода в ГЛДС могут использоваться как сплошная, так и порошковая сварочная проволока. При ГЛДС с вольфрамовым электродом в инертном газе (процесс 141) применяется сплошная сварочная проволока.

Электрическая дуга при ГЛДС может располагаться как впереди, так и позади лазерного луча.

Гибридная лазерно-дуговой сварка может быть выполнена следующими методами, схематически представленными на рис. 2.15.1.1-1 – 2.15.1.1-7:

«гибрид» — метод ГЛДС, при котором лазерное излучение и электрическая дуга используются одновременно для формирования сварочной ванны;

«гибрид двусторонний» — метод ГЛДС, при котором лазерное излучение и электрическая дуга используются одновременно для формирования сварочной ванны с обеих сторон свариваемого соединения;

«гибрид + дуга» (классический) — метод ГЛДС, при котором лазерное излучение и электрическая дуга используются одновременно для формирования сварочной ванны с дополнительной электрической дугой с обратной стороны свариваемого соединения;

«гибрид + дуга» (комбинированный) — метод ГЛДС, при котором лазерное излучение и электрическая дуга используются одновременно для формирования сварочной ванны, при этом электрическая дуга находится на определенном расстоянии по направлению движения от лазерной головки;

«гибрид Тандем» (Твин) — метод ГЛДС, в котором совмещены лазерное излучение и две электрические дуги по обе стороны от лазерного луча в одной

сварочной ванне (применяется для увеличения скорости сварки с получением требуемых механических свойств сварного соединения, заполняемости разделки и глубокого проплавления).

«гибрид Тандем двусторонний» (Твин двусторонний) — метод ГЛДС, в котором совмещены лазерное излучение и две электрические дуги по обе стороны от лазерного луча в одной сварочной ванне, расположенные по обе стороны свариваемого соединения.

Комбинированный процесс — сварка сварного соединения, выполненного последовательно двумя или более процессами сварки. Применительно к лазерной или гибридной лазерно-дуговой сварке корневой проход выполняется ЛС или ГЛДС, а последующий(е) проход(ы) выполняются дуговым(и) процессом/процессами сварки. Так же может быть выполнен комбинированный процесс, при котором первый проход сварки выполняется дуговым процессом (в качестве технологического прохода для нивелирования точности сборки сварного соединения) с последующим проходом лазерной или гибридной лазерно-дуговой сварки и дальнейшим заполнением дуговым процессом.

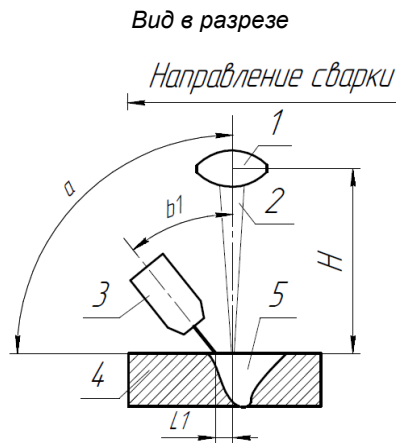


Рис. 2.15.1.1-1 Схема ГЛДС, метод «Гибрид» стыкового сварного соединения в нижнем положении (РА):

1 — фокусирующая линза; 2 — лазерный луч; 3 — дуговая горелка; 4 — свариваемое изделие;

5 — сварочная ванна;

α — угол между горизонтальной поверхностью и лазерным лучом;

$b1$ — угол между лазерным лучом и дуговой горелкой; H — фокусное расстояние;

$L1$ — расстояние между местами пересечений осей сварочной проволоки и лазерного луча на поверхности

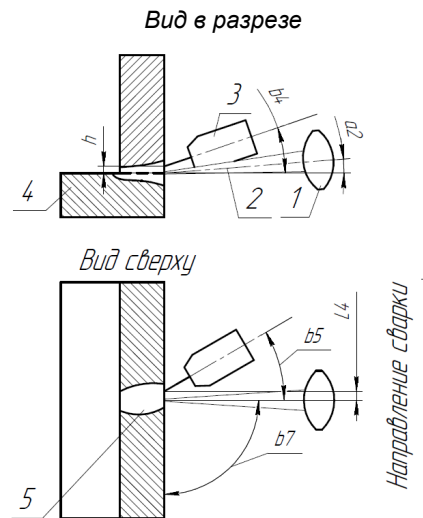


Рис. 2.15.1.1-2 Схема ГЛДС, метод «Гибрид» углового сварного соединения в горизонтальном положении (РА):

1 — фокусирующая линза; 2 — лазерный луч; 3 — дуговая горелка; 4 — свариваемое изделие; 5 — сварочная ванна;

$\alpha 2$ — угол между горизонтальной поверхностью и лазерным лучом; $b 4$ — угол между дуговой горелкой и горизонтальной поверхностью; $L 4$ — расстояние между местами пересечений осей сварочной проволоки и лазерного луча в горизонтальной плоскости;

$b 7$ — угол между лазерным лучом и вертикальной поверхностью;

h — высота фокусного пятна от угла (в горизонте); H — фокусное расстояние;

$L 1$ — расстояние между местами пересечений осей сварочной проволоки и лазерного луча на поверхности

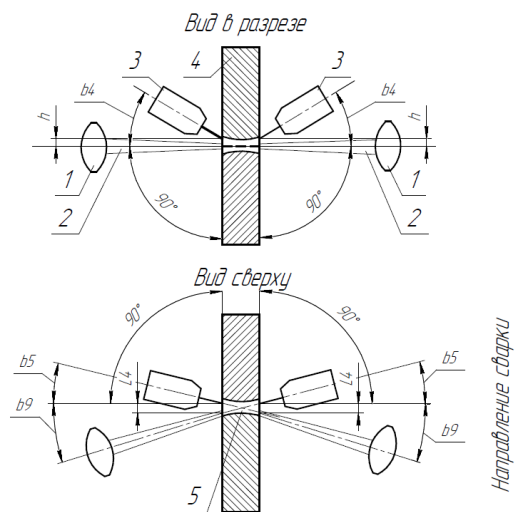


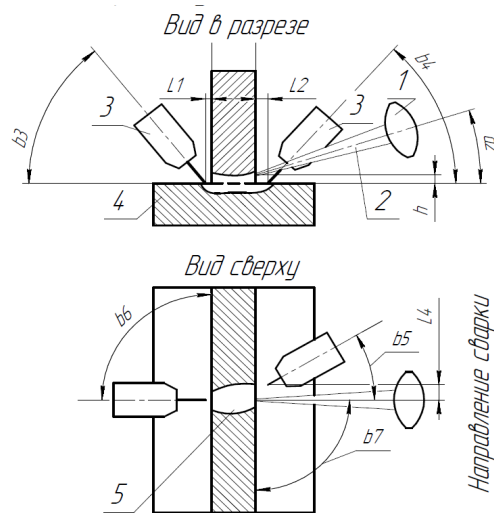
Рис. 2.15.1.1-3 Схема ГЛДС, метод «Гибрид двусторонний» стыкового сварного соединения в горизонтальном положении (РС):

1 — фокусирующая линза; 2 — лазерный луч; 3 — дуговая горелка; 4 — свариваемое изделие; 5 — сварочная ванна;

$b 4$ — угол между лазерным лучом и дуговой горелкой; h — высота расположения сварочной проволоки от лазерного луча; $L 4$ — расстояние между местами пересечений осей сварочной проволоки и лазерного луча в горизонтальной плоскости; H — фокусное расстояние;

$b 5$ — угол наклона дуговых горелок относительно перпендикуляра к вертикальной плоскости;

$b 9$ — угол наклона лазерного луча относительно перпендикуляра к вертикальной плоскости



2.15.1.1-4 Схема ГЛДС, метод «Гибрид + дуга» таврового сварного соединения в горизонтально-вертикальном положении (РВ)

1 — фокусирующая линза; 2 — лазерный луч; 3 — дуговая горелка, 4 — свариваемое изделие; 5 — сварочная ванна;

α_2 — угол между горизонтальной поверхностью и лазерным лучом;

b_3, b_4 — углы наклона дуговых горелок и горизонтальной поверхностью;

b_5 — угол между дуговой горелкой и лазерным лучом; b_6 — угол наклона дуговой горелки относительно вертикальной стенки; b_7 — угол между лазерным лучом и вертикальной поверхностью;

L_1, L_2 — расстояния между окончанием электродов до вертикальной поверхности;

L_4 — расстояния между местами пересечений осей сварочной проволоки и лазерного луча в горизонтальной плоскости; h — высота фокусного пятна от угла (в горизонте)

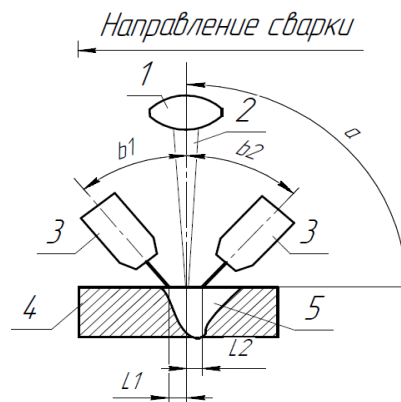


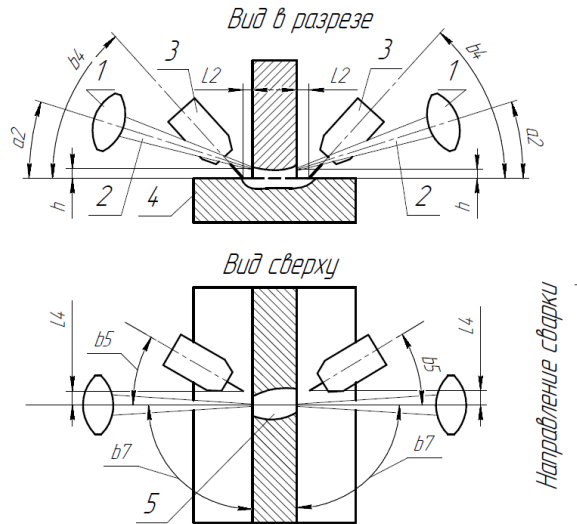
Рис. 2.15.1.1-5 Схема ГЛДС, метод «Гибрид Тандем» стыкового сварного соединения в нижнем положении (РА):

1 — фокусирующая линза, 2 — лазерный луч, 3 — дуговая горелка, 4 — свариваемое изделие, 5 — сварочная ванна;

α — угол между горизонтальной поверхностью и лазерным лучом;

b_1, b_2 — углы между лазерным лучом и дуговыми горелками;

L_1, L_2 — расстояние между местами пересечений осей лазерного луча и дуговых горелок с поверхностью

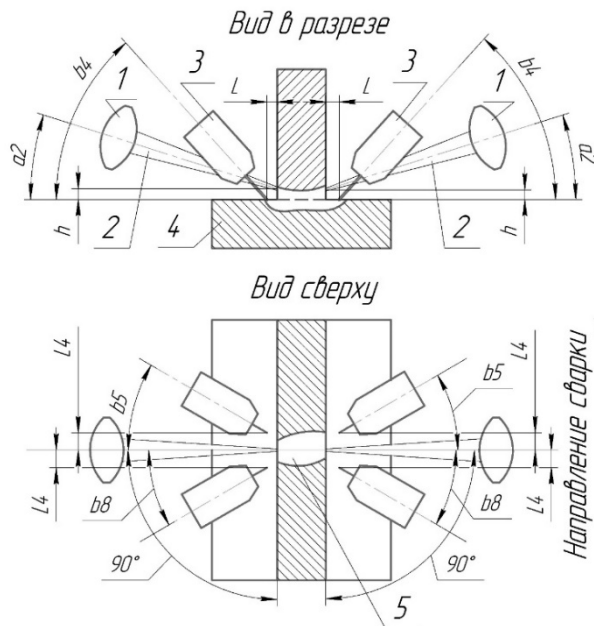


2.15.1.1-6 Схема ГЛДС, метод «Гибрид двухсторонний» таврового сварного соединения в горизонтально-вертикальном положении (РВ):

1 — фокусирующая линза; 2 — лазерный луч; 3 — дуговая горелка; 4 — свариваемое изделие; 5 — сварочная ванна;

α_2 — угол между горизонтальной поверхностью и лазерным лучом; b_4 — угол между горизонтальной поверхностью и дуговой горелкой; b_5 — угол наклона дуговой горелки относительно лазерного луча; b_7 — угол между лазерным лучом и вертикальной стенкой;

L_4 — расстояния между местами пересечений осей сварочной проволоки и лазерного луча в горизонтальной плоскости; h — высота фокусного пятна от угла (в горизонте)



2.15.1.1-7 Схема ГЛДС, метод «Гибрид Тандем двусторонний» таврового сварного соединения в горизонтально-вертикальном положении (РВ):

1 — фокусирующая линза; 2 — лазерный луч; 3 — дуговая горелка; 4 — свариваемое изделие, 5 — сварочная ванна;

α_2 — угол между горизонтальной поверхностью и лазерным лучом; b_4 — угол между горизонтальной поверхностью и дуговой горелкой; b_5, b_8 — углы между дуговыми горелками и лазерными лучами;

L_4 — расстояния между местами пересечений осей сварочной проволоки и лазерного луча в горизонтальной плоскости; h — высота фокусного пятна от угла (в горизонте)

2.15.2 Область применения.

2.15.2.1 Лазерная сварка допускается к применению для изготовления судового оборудования (пластинчатые и трубчатые теплообменные аппараты, сильфонные компенсаторы трубопроводов, котловые стеновые трубчатые панели, корпуса сосудов,

работающих под давлением), изготавливаемого из коррозионно-стойких (высоколегированных аустенитных) сталей, алюминиевых, титановых и медных сплавов.

2.15.2.2 Гибридная лазерно-дуговая сварка с плазменной дугой косвенного действия (процесс 521 + 154) допускается к применению для сварки судового оборудования (пластинчатые и трубчатые теплообменные аппараты, сильфонные компенсаторы трубопроводов, котловые стеновые трубчатые панели, корпуса сосудов, работающих под давлением), изготавливаемого из коррозионностойких (высоколегированных аустенитных) сталей, алюминиевых, титановых и медных сплавов.

2.15.2.3 Гибридная лазерно-дуговая сварка плавящимся электродом в защитном газе и с неплавящимся вольфрамовым электродом в инертном газе допускается к применению для конструкций, не участвующих в обеспечении общей прочности судна (морского сооружения), изготавливаемых из судостроительных сталей нормальной и повышенной прочности.

2.15.3 Технологические требования к подготовке кромок и сборке сварных соединений.

2.15.3.1 Раскрой листов и разделку кромок допускается производить механическим способом (механической станочной обработкой), гидроабразивной обработкой, плазменной или лазерной резкой, обеспечивающей скос кромок (конусность реза) не более 3° и необходимую точность конструктивных элементов соединения.

2.15.3.2 При использовании термических методов резки, образующаяся окалина должна быть тщательно механически удалена. Зона термического влияния также должна быть механически удалена, если она не будет перекрыта зоной термического влияния от последующего сварного шва. Величина зоны термического влияния определяется металлографическим анализом на специальных образцах-свидетелях на этапе подготовки технологического процесса. Это необходимо для обеспечения надлежащего качества и предотвращения возникновения дефектов сварных соединений.

2.15.3.3 Кромки свариваемых листов и прилегающие к ним поверхности должны быть зачищены от грунта до чистого металла на расстояние не менее 10 мм (на сторону). Они также должны быть очищены от ржавчины, оксидной пленки или окислы, загрязнений от масел, жидкостей для обработки и любых других органических материалов. Поверхности кромок должны иметь соответствующую шероховатость согласно 2.13.11. Допускается сварка деталей по грунтам, имеющим одобрение РС в соответствии с 6.5.4 части XIII «Материалы».

Очистка кромок перед процессом сварки имеет особое значение для алюминия и его сплавов, поскольку она помогает предотвратить образование недопустимого уровня пористости металла шва. Оксидная пленка на кромках и вблизи нее должна быть удалена в сухих условиях, а заготовки после очистки должны быть сухими и чистыми до начала сварки, которая должна быть проведена в течение 24 ч.

2.15.3.4 При сборке стыковых соединений под лазерную и гибридную лазерно-дуговую сварку допускается взаимное смещение (депланация) кромок листов до 0,1 толщины листа, но не более 1,0 мм.

2.15.3.5 Для лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки с присадочным сварочным материалом допускаемые зазоры между свариваемыми кромками стальных деталей имеют рекомендуемые значения, приведенные в табл. 2.15.3.5-1 и 2.15.3.5-2.

Таблица 2.15.3.5-1

Допускаемые зазоры между свариваемыми кромками

Лазерная сварка с присадочным материалом		
Тип соединения	Толщина металла t , мм	Величина зазора, мм
Стыковые	$1 \leq t \leq 3$	0 — 0,2
	$3 < t \leq 6$	0 — 0,3
	$6 < t \leq 12$	0 — 0,4
Угловые	$3 \leq t \leq 6$	0 — 0,3
	$6 < t \leq 12$	0 — 0,4
	$12 < t \leq 16$	0 — 0,5

Таблица 2.15.3.5-2

Допускаемые зазоры между свариваемыми кромками

Гибридная лазерно-дуговая сварка с присадочным материалом		
Тип соединения	Толщина металла t , мм	Величина зазора, мм
Стыковые	$3 \leq t \leq 6$	0 — 0,4
	$6 < t \leq 12$	0 — 0,8
	$12 < t \leq 16$	0 — 1,0
	$16 < t \leq 26$	0 — 1,0
	$26 < t \leq 50$	0 — 1,2
Угловые (РА)	$3 \leq t \leq 6$	0 — 0,7
	$6 < t \leq 12$	0 — 1,0
	$12 < t \leq 16$	0 — 1,0
	$16 < t \leq 20$	0 — 1,0
Угловые (РВ, РС)	$3 \leq t \leq 6$	0 — 1,0
	$6 < t \leq 12$	0 — 1,0
	$12 < t \leq 16$	0 — 1,2
	$16 < t \leq 20$	0 — 1,2

2.15.3.6 Величины зазоров между свариваемыми кромками и их смещение при лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварке (особенно без присадочного материала) имеют более низкие значения по сравнению с дуговыми процессами сварки, а сама сборка деталей под сварку является более прецизионной. Точные значения допускаемых зазоров могут варьироваться в зависимости от материала, толщины и конкретных условий сварки. Зазоры между свариваемыми кромками, превышающие допустимые значения, указанные в табл. 2.15.3.5-1 и 2.15.3.5-2, могут привести к вытеканию металла из сварочной ванны или не сплавлению кромок в соединениях, а собранные соединения без зазора — к дефектам в виде пор из-за недостатка пространства для удаления газов, особенно в ее корневой части. Поэтому важно соблюдать рекомендованные допуски для обеспечения качественных сварных соединений.

2.15.3.7 Сборка соединений под лазерную и гибридную лазерно-дуговую сварку должна быть проконтролирована и принята службой технического контроля на соответствие выполнения требований настоящего раздела.

2.15.4 Типы сварных соединений.

2.15.4.1 Глубина проплавления за один проход при проведении процесса лазерной или гибридной лазерно-дуговой сварки значительно превышает глубину проплавления при процессе электродуговой сварки. Это зависит от таких факторов, как мощность лазерного излучения, параметров фокусировки, скорости сварки, угла наклона лазерного луча и т.д. Поэтому при подготовке деталей к сварке применяются отличные от электродуговой виды разделки кромок, что позволяет обеспечить полное проплавление и качественное формирование сварного шва.

2.15.4.2 Рекомендуемые типы стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений сталей нормальной и повышенной прочности для лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки с указанием разделок кромок приведены в табл. 2.15.4.2-1 — 2.15.4.2-5 с учетом величин зазоров указанных в табл. 2.15.3.5-1 — 2.15.3.5-2.

2.15.4.3 Для лазерной сварки алюминиевых, медных и титановых сплавов допускается использовать типы сварных соединений для сталей согласно табл. 2.15.4.2 -1 — 2.15.4.2-5, а также нестандартные типы соединений, если были получены положительные результаты квалификационных испытаний технологического процесса сварки.

2.15.5 Процессы лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки-

2.15.5.1 Тонколистовые стали и сплавы толщиной до 8 мм допускается сваривать лазерной сваркой без разделки кромок, в любом пространственном положении.

2.15.5.2 Стали и сплавы толщиной более 8 мм допускается выполнять лазерной сваркой в многопроходном режиме с использованием присадочной проволоки во всех пространственных положениях с использованием специальной зауженной (узкощелевой) разделки (см. рис. 2.15.5.2). Режим заполнения специальной зауженной разделки кромок производится расфокусированным лазерным лучом с дополнительным колебанием в пределах ширины заполняемой разделки с частотой достаточной для получения сплошного сварного шва.

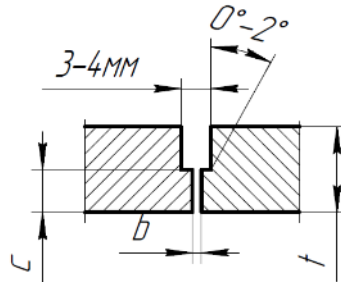


Рис. 2.15.5.2 Специальная зауженная (узкощелевая) разделка кромок при многопроходной лазерной сварке:

t — толщина стали; C — высота притупления; b — зазор при сборке стыкового соединения

2.15.5.3 Стали без ограничения по свариваемости толщиной более 3 мм и выше допускается сваривать гибридной лазерно-дуговой сваркой в нижнем и горизонтальном пространственных положениях. Для детали с толщинами от 12 мм и выше применяется Y-образная разделка с углом раскрытия от 30 до 60°. Заполнение оставшейся разделки после сварки притупления производится дугowymi процессами сварки, принятыми в судостроении, или гибридной лазерно-дуговой сваркой с расфокусированным лучом.

2.15.5.4 Стали нормальной и повышенной прочности толщиной более 20 мм свариваются двухсторонней гибридной лазерно-дуговой сваркой в нижнем и горизонтальном пространственных положениях с использованием разделки с углом раскрытия от 30 до 60°.

2.15.5.5 Сварку стыковых соединений с толщиной металла более 10 мм допускается выполнять с использованием флюсовой и медно-флюсовой подкладкой (см. рис. 2.15.5.5 а).

2.15.5.6 В целях обеспечения корректной работы датчика слежения сварку стыковых соединений без разделки кромок (для толщин от 3 до 12 мм) рекомендуется выполнять со скосом на кромках до 1,5 мм (см. рис. 2.15.5.5 б).

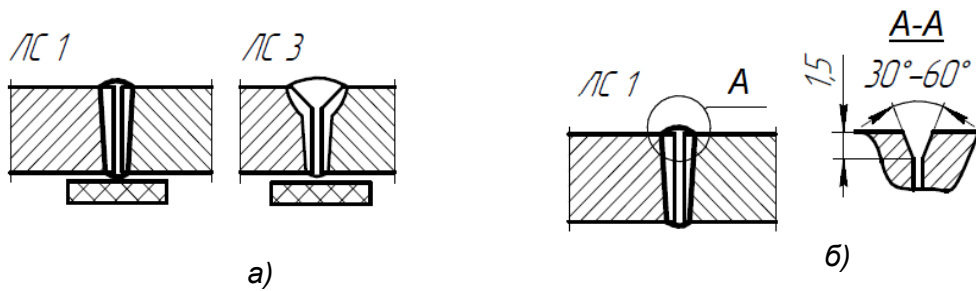


Рис. 2.15.5.5

- а) — использование флюсовой и медно-флюсовой подкладки;
- б) — специальный скос для датчика слежения на разделке без скоса кромок

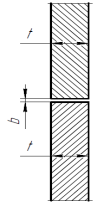


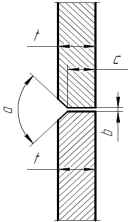


Таблица 2.15.4.2-1

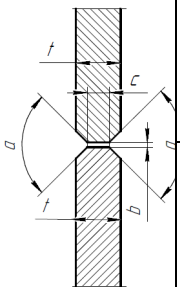


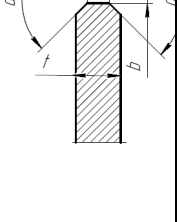

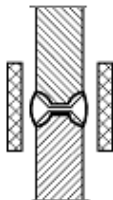
Подготовка сварных соединений и применимость методов сварки для стыковых соединений

Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина приуглубления (c) , мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Лазерная	Лазерная + проволока а	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двухсторонний	
ЛС 1	$1 \leq t \leq 3$			-	-	+	+	-	-	-	-	
	$3 < t \leq 6$					+	+	+	-	+	-	
	$6 < t \leq 12$					-	+	+	-	+	-	
ЛС 2	$8 < t \leq 16$			-	$3 \leq c \leq 5$	+	+	-	-	-	-	
	$16 < t \leq 32$				$3 \leq c \leq 8$	+	+	-	-	-	-	
ЛС 3	$12 < t \leq 16$			$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$8 \leq c \leq 10$	-	-	+	-	+	-	
	$16 < t \leq 26$				$8 \leq c \leq 14$	-	-	+	+	+	-	
ЛС 4	$26 < t \leq 50$			$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$8 \leq c \leq 16$	-	-	+	+	+	-	

Таблица 2.15.4.2-2

Подготовка сварных соединений и применимость методов сварки для стыковых горизонтальных соединений

Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина приутолщения (c), мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Ла зерная	Лазерная + проволока	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двухсторонний	
ЛГ 1	$1 \leq t \leq 3$			-	-	+	+	-	-	-	-	
	$3 < t \leq 6$					+	+	+	-	-	-	
	$6 < t \leq 12$					-	+	+	-	+	-	
ЛГ 2	$12 < t \leq 26$			$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$8 \leq c \leq 12$	-	-	+	-	+	-	

Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина притупления (c), мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Ла зерная	Лазерная + проволока	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двухсторонний	
ЛГ 3	$26 < t \leq 50$			$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$c \leq 30$	-	-	-	-	-	+	
ЛГ 4 ¹	$26 < t \leq 50$			$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$c \leq 30$	-	-	-	-	-	+	

¹ Сварное соединение ЛГ 4 свариваются процессом «Гибрид двухсторонний» с удержанием сварочной ванны по обе стороны с помощью водоохлаждаемых медных ползунов.

Таблица 2.15.4.2-3

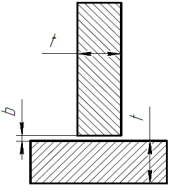

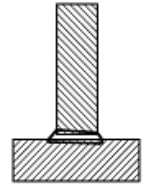
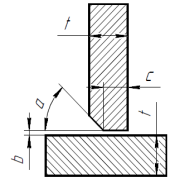

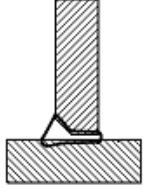
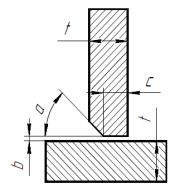

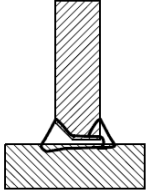
Подготовка сварных соединений и применимость методов сварки для угловых соединений

Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина притупления (с), мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Лазерная	Лазерная + проволока	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двух-сторонний	
ЛУ 1	$1 \leq t \leq 3$			-	-	+	+	-	-	-	-	
	$3 < t \leq 6$					+	+	+	-	+	-	
	$6 < t \leq 12$					-	+	+	-	+	+	
	$12 < t \leq 16$					-	-	+	-	+	+	
ЛУ 2	$1 \leq t \leq 3$			-	-	+	+	-	-	-	-	
	$3 < t \leq 6$					+	+	+	-	+	-	
	$6 < t \leq 12$					-	+	+	-	+	-	
	$12 < t \leq 16$					-	-	+	-	+	-	
ЛУ 3	$1 \leq t \leq 3$			-	-	+	+	-	-	-	-	
	$3 < t \leq 6$					+	+	+	-	+	-	
	$6 < t \leq 12$					-	+	+	-	+	-	
	$12 < t \leq 16$					-	-	+	-	-	-	
ЛУ 4	$1 \leq t \leq 3$			-	-	+	+	-	-	-	-	
	$3 < t \leq 6$					+	+	+	-	+	-	
	$6 < t \leq 12$					-	+	+	-	+	-	
	$12 < t \leq 16$					-	-	+	-	-	-	

Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина приуглубления (c), мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Лазерная	Лазерная + проволока	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двух-сторонний	
ЛУ 5	$12 \leq t \leq 16$		Y	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$6 \leq c \leq 10$	-	-	+	+	+	+	
	$8 \leq c \leq 12$				-	-	+	+	+	+		
	$16 \leq c \leq 20$				-	-	+	+	+	+		
					-	-	+	+	+	+		
ЛУ 6	$16 < t \leq 26$		Y	$15^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$8 \leq c \leq 10$	-	-	+	+	+	-	
	$8 \leq c \leq 12$				-	-	+	+	+	-		
	$12 \leq c \leq 16$				-	-	+	+	+	-		
ЛУ 7	$16 < t \leq 26$		K	$15^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$10 \leq c \leq 16$	-	-	+	+	+	+	
	$c \leq 20$				-	-	+	+	+	+		
	$c \leq 25$				-	-	+	+	+	+		
ЛУ 8	$16 < t \leq 26$		Y	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$8 \leq c \leq 12$	-	-	+	+	+	-	
	$8 \leq c \leq 12$				-	-	+	+	+	-		
	$8 \leq c \leq 12$				-	-	+	+	+	-		

Таблица 2.15.4.2-4

Подготовка сварных соединений и применимость методов сварки для тавровых соединений

Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина приутолщения (c), мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Лазерная	Лазерная + проволока	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двухсторонний	
ЛТ 1	$1 \leq t \leq 3$			-	-	+	-	-	-	-	-	
	$3 < t \leq 6$					+	+	+	-	+	-	
	$6 < t \leq 12$					-	+	+	-	+	+	
	$12 < t \leq 16$					-	-	+	-	+	+	
ЛТ 2	$12 < t \leq 26$			$15^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$6 \leq c \leq 12$	-	-	+	-	+	-	
ЛТ 3	$12 \leq t \leq 16$			$15^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$6 \leq c \leq 10$	-	-	+	+	+	-	
	$16 < t \leq 26$				$8 \leq c \leq 12$	-	-	+	+	+	+	
	$26 < t \leq 32$				$8 \leq c \leq 16$	-	-	+	+	+	+	
	$32 < t \leq 50$				$8 \leq c \leq 16$	-	-	+	+	+	+	

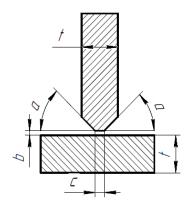

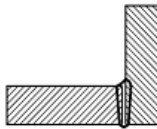
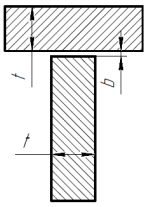

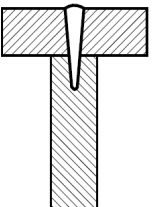
Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина приутолщения (c), мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Лазерная	Лазерная + проволока	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двух-сторонний	
ЛТ 4	$16 \leq t \leq 26$			$15^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$10 \leq c \leq 16$	-	-	+	+	+	+	
	$26 < t \leq 32$				$c \leq 20$	-	-	+	+	+	+	
	$32 < t \leq 50$				$c \leq 25$	-	-	+	+	+	+	
ЛТ 5	$3 \leq t \leq 12$			-	-	-	+	+	-	-	-	

Таблица 2.15.4.2-5

Подготовка сварных соединений и применимость методов сварки для нахлесточных соединений

Обозначение соединения	Толщина металла t , мм	Конструктивные элементы подготовленных кромок	Вид разделки	Угол разделки, град.	Толщина притупления (с), мм	Применимость методов сварки						Изображение сварного соединения
						Лазерная	Лазерная + проволока	Гибрид	Гибрид + дуга	Гибрид Тандем	Гибрид двух-сторонний	
ЛН 1	$3 < t \leq 12$			-	-	+	+	-	-	+	-	
ЛН 3	$t < 8$			-	-	+	+	+	-	-	-	

2.15.6 Одобрение технологических процессов сварки.

2.15.6.1 Одобрение технологических процессов лазерной сварки должно основываться на требованиях следующих стандартов:

ISO 15609-4:2009 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 4. Лазерная сварка»;

ISO 15614-11:2002 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 11. Электронно-лучевая и лазерная сварка».

2.15.6.2 Одобрение технологических процессов гибридной лазерно-дуговой сварки должны основываться на требованиях следующих стандартов:

ISO 15609-6:2013 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Технические требования к процедуре сварки. Часть 6. Лазерно-дуговая гибридная сварка»;

ISO 15614-14:2013 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Испытание процедур сварки. Часть 14: Лазерно-дуговая гибридная сварка сталей, никеля и никелевых сплавов».

2.15.6.3 На каждый сварочный процесс и тип сварного соединения должна быть оформлена и утверждена спецификация процесса сварки (СПС) в составе СОТПС. Сварка изделий допускается только при ее наличии.

2.15.6.4 Технологические процессы сварки лазерной или гибридной лазерно-дуговой сварки должны быть одобрены Регистром в соответствии с положениями настоящей главы и применимыми положениями разд. 6 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

2.15.7 Неразрушающий контроль и оценка качества сварных соединений.

2.15.7.1 Неразрушающий контроль сварных соединений, получаемых лазерной или гибридной лазерно-дуговой сваркой в процессе производства, должен выполняться в следующем объеме:

визуальный контроль и измерения — 100%,

РГК или PAUT (для толщин не менее 6 мм) — не менее 10% протяженности сварных соединений.

2.15.7.2 Оценка качества сварных соединений, получаемых лазерной сваркой, выполняется в соответствии с ISO 13919-1:2019 «Соединения, полученные электронно-лучевой и лазерной сваркой. Руководство по оценке уровня качества для дефектов. Часть 1. Сталь, никель, титан и их сплавы.» для сталей, никеля, титана и их сплавов и ISO 13919-2:2021 «Соединения, полученные электронно-лучевой и лазерной сваркой. Руководство по оценке уровня качества для дефектов. Часть 2. Алюминий, магний, их сплавы и чистая медь» для алюминиевых и магниевых сплавов и чистой меди.

2.15.7.3 Оценка качества сварных соединений, получаемых гибридной лазерно-дуговой сваркой, выполняется в соответствии с ISO 12932:2013 для сталей никеля и никелевых сплавов «Сварка. Гибридная лазерно-дуговая сварка сталей, никеля и никелевых сплавов. Уровни качества для дефектов».

2.15.7.4 Дефектные участки сварных швов допускается исправлять с применением:

.1 лазерной сварки без присадочной проволоки или с присадочной проволокой для швов, выполненных лазерной сваркой;

.2 лазерной сварки без присадочной проволоки или с присадочной проволокой, дуговой или лазерно-дуговой сварки для швов, выполненных гибридной лазерно-дуговой сваркой.

2.15.7.5 Участки сварного шва после ремонта должны быть повторно подвергнуты неразрушающему контролю в объеме, указанном в 2.15.7.1.

2.15.8 Сварочные материалы.

2.15.8.1 Сварочные материалы для лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки, должны быть выбраны в соответствии с основным материалом и одобрены Регистром с оформлением СОСМ или С, согласно применимым положениям разд. 4 применительно к сварочным материалам, предназначенным для сварки судостроительных сталей нормальной и повышенной прочности, коррозионно-стойких (высоколегированных аустенитных сталей), титановых, медных и алюминиевых сплавов.

2.15.8.2 Сварные пробы для одобрения сварочных материалов должны быть сварены лазерной или гибридной лазерно-дуговой сваркой в зависимости от процесса сварки для которого выполняется одобрение сварочных материалов.

2.15.8.3 Обозначения защитных газов и газовых смесей, применяемых для лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки, должны соответствовать требованиям стандарта ISO 14175:2008 и приведены в табл. 2.15.8.3.

Таблица 2.15.8.3

Защитные газы и газовые смеси, применяемые при лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварке согласно стандарту, ISO 14175:2008

Основной материал	Защитный газ/газовая смесь	Расход газа, л/мин
Низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионностойкие стали	C1, M20, M21, M22, M26	12 — 30
Аустенитные стали	M12, M13, M22, R1, N1 ¹ , I2 ¹	
Алюминиевые, медные и титановые сплавы	I1, I2, I3	
¹ Азот (N1) и гелий (I2) применяется для лазерной сварки		

2.15.9 Аттестация сварщиков и сварщиков-операторов.

2.15.9.1 Сварщики и сварщики-операторы лазерного и гибридного лазерно-дугового сварочного оборудования должны пройти соответствующую подготовку, проводимую квалифицированным персоналом, по указанным процессам. Обучение должно позволить сварщикам и сварщикам-операторам правильно настраивать и эксплуатировать сварочное оборудование. В обучение должны быть включены базовые знания об особенностях лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки, а также о том, как составить и соблюдать технические требования к процедуре сварки и требования по безопасности лазерного излучения. В случае проведения обучения и аттестации сварщиков и сварщиков-операторов лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки для сторонних организаций аттестационный центр должен иметь признание Регистра.

2.15.9.2 К аттестации сварщиков-операторов лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки применимы требования для полностью механизированной и автоматической сварки, приведенные в ISO 14732:2013 и в применимых положениях разд. 4 части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Аттестация сварщика или сварщика-оператора подтверждается свидетельством об одобрении сварщика (СДС) с указанием всех условий испытаний.

2.15.9.3 Процессы лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки приведены в табл. 2.15.9.3.

Таблица 2.15.9.3

Процессы лазерной и гибридной лазерно-дуговой сварки (HLAW)

Условное обозначение по ISO 4063:2023	Процессы сварки
Сварка лазерная 52	Лазерная сварка; лазерная сварка с присадочным материалом
Гибридная лазерно-дуговая сварка 52 + 131 ¹	Гибридная лазерно-дуговая сварка (лазер — сварка дуговая сплошной проволокой в инертном газе)
Гибридная лазерно-дуговая сварка 52 + 133 ¹	Гибридная лазерно-дуговая сварка (лазер — сварка дуговая порошковой проволокой с металлическим наполнителем в инертном газе)
Гибридная лазерно-дуговая сварка 52 + 135 ¹	Гибридная лазерно-дуговая сварка (лазер — сварка дуговая сплошной проволокой в активном газе)
Гибридная лазерно-дуговая сварка 52 + 138 ¹	Гибридная лазерно-дуговая сварка (лазер — сварка дуговая порошковой проволокой с металлическим наполнителем в активном газе)
Гибридная лазерно-дуговая сварка 52 + 141 ¹	Гибридная лазерно-дуговая сварка (лазер — сварка дуговая вольфрамовым электродом в инертном газе с присадочным сплошным материалом)
Гибридная лазерно-дуговая сварка 52 + 142 ¹	Гибридная лазерно-дуговая сварка (лазер — сварка дуговая вольфрамовым электродом в инертном газе без присадочного материала)
Гибридная лазерно-дуговая сварка 52 + 154 ¹	Гибридная лазерно-дуговая сварка (лазер — сварка плазменной дугой косвенного действия)

¹ Для гибридной лазерно-дуговой сварки комбинация условных обозначений процесса в виде цифр (например, 521 + 131) обозначает последовательность дуг гибридного процесса, а не то, что процесс сварки является комбинированным. Для обозначения комбинированного процесса сварки используется дополнительное цифрированное обозначение заполняющего процесса, например, (521 + 131)/ 138.

2.15.9.4 Область одобрения СДС по толщине основного металла должна назначаться согласно табл. 2.15.9.4.

Таблица 2.15.9.4

Область одобрения СДС по толщинам основного металла для стыковых соединений, выполненных ЛС и ГЛДС

Основной металл ¹	Толщина металла проб при испытаниях t , мм	Область одобрения по толщинам основного металла и металла шва, мм
	$t \leq 3$	до 3
Стали	$3 \leq t < 10$	3 — 12
	$10 \leq t < 16$	10 — 26
	$16 \leq t < 20$	16 — 40 ¹
Алюминий и его сплавы	$t \leq 6$	до 8
	$6 < t \leq 12$	6 — 15
Медь и медные сплавы	$t \leq 3$	до 5
Титан и титановые сплавы	$t \leq 3$	до 6
	$3 \leq t < 6$	до 8

¹ При толщине основного металла более 40 мм требуется отдельная аттестация, которая должна быть отмечена в СДС и в протоколе испытаний.

2.15.9.5 Неразрушающий контроль сварных проб, выполненных лазерной или гибридной лазерно-дуговой сваркой должен проводиться в объеме визуального и измерительного контроля по всей длине соединений с обеих сторон и последующего радиографического или ультразвукового контроля с применением фазированных решеток (PAUT) для толщин от 6 мм и выше.».

3 КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

3.3 ОБЪЕМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

В пункт 3.3.1 вносятся следующие изменения:

«3.3.1 Объем неразрушающего контроля швов сварных соединений корпуса судна устанавливается согласно одобренной Регистром схеме контроля в соответствии с табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

№ п/п	Место контроля	Тип сварного соединения	Объем контроля		
			визуального и измерительного 1,2, %	радиографическим или ультразвуковым методом, количество снимков	
				Район судна	
			по всей длине судна	0,4L средней части судна	вне района 0,4L средней части судна
1	Стыки обшивки (в основном, пересечения с пазами): расчетной палубы вне линии люков ширстрека (в районе 0,1D ниже расчетной палубы) скулы (в районе 0,1D выше днища) днища Стыки: продольных комингсов утолщенных листов палубы в районе углов люков и в оконечностях надстроек продольных переборок (в районе 0,1D ниже расчетной палубы)	Стыковое	100	Около 0,60N	Выборочно ³
2	Стыки обшивки корпуса — остальные ⁴ (в основном, пересечения с пазами)	Стыковое	100	Около 0,20N	Выборочно ³
3	Пазы обшивки корпуса	Стыковое	100	Около 0,20N	Выборочно ³
4	Сварные соединения продольных ребер (продольного набора): расчетной палубы вне линии люков ширстрека (в районе 0,1D ниже расчетной палубы) скулы (в районе 0,1D выше днища) продольных переборок (в районе 0,1D ниже расчетной палубы) днища	Стыковое	100	1 снимок на каждые 5 стыков (в основном, монтажные стыки)	Выборочно ³
5	Сварные соединения продольных ребер (продольного набора) в остальных местах, не указанных в п. 4	Стыковое	100	1 снимок на каждые 10 стыков (в основном, монтажные стыки)	Выборочно ³
6	Сварные соединения поперечных ребер (поперечного набора)	Стыковое	100	1 снимок на каждые 10 стыков	Выборочно ³
7	Сварные соединения на ахтерштевне	Стыковое	100		50 % сварных соединений обшивки корпуса в районе дейдвудной трубы ⁵
8	Сварные соединения палубного стрингера с ширстреком ⁶ (в районе пересечения со стыковыми швами)	Угловое или тавровое с полным проваром	100	4 участка контроля по длине 1-го листа	Выборочно ³

№ п/п	Место контроля	Тип сварного соединения	Объем контроля		
			визуального и измерительного ^{1,2} ; %	радиографическим или ультразвуковым методом, количество снимков	
				Район судна	
			по всей длине судна	0,4L средней части судна	вне района 0,4L средней части судна
9	Сварные соединения на сварном форштевне	Стыковое, угловое или тавровое с полным проваром	100		50 % сварных соединений обшивки корпуса с листами форштевня, 50 % сварных соединений листов форштевня
¹ При наличии сомнений в результатах визуального и измерительного контроля может быть выполнен контроль капиллярным или магнитопорошковым методом. ² Следует подвергать контролю все сварные соединения (также и не указанные в таблице). ³ Число участков, подлежащих контролю, должно составлять до 20 % участков, указанных для района 0,4L в средней части судна. ⁴ При наличии ледовых усилений контролю подлежат, главным образом, стыки ледового пояса. ⁵ Следует подвергать контролю пересечения пазов со стыками. ⁶ Рекомендуется контроль ультразвуковым методом.					

~~При выборе участков контроля корпусных конструкций прежде всего должны рассматриваться монтажные сварные соединения. Для остальных корпусных конструкций и морских сооружений объем контроля должен быть согласован с Регистром.~~

Число участков швов сварных соединений наружной обшивки в районе 0,4 средней части судна, подлежащих контролю радиографическим или ультразвуковым методом, определяется по формуле

$$N = \frac{L(B+D)}{45} T, \quad (3.3.1)$$

где N — число участков, подлежащих контролю;
 L, B, D — длина, ширина, высота борта судна, м;
 T — коэффициент, зависящий от типа судна и условий производства; устанавливается при одобрении схемы контроля. Приводим максимальные значения коэффициента T для судов различных типов:
 до 0,7 — для судов длиной $L < 60$ м;
 до 0,9 — для судов длиной $60 \leq L < 80$ м;
 до 1,1 — для сухогрузных, навалочных, научно-исследовательских судов, паромов, судов обеспечения, рыболовных и промысловых судов, накатных судов;
 до 1,2 — для специальных судов для перевозки тяжелых навалочных грузов, для рудовозов, нефтерудовозов и комбинированных судов для перевозки нефти и навалочных грузов;
 до 1,3 — для наливных судов и контейнеровозов.

Для судов, не перечисленных выше, коэффициент T устанавливается по согласованию с Регистром.

В расчете принимается, что длина контролируемого участка шва составляет 0,5 м.

~~Объем неразрушающего контроля швов сварных соединений радиографическим или ультразвуковым методами для головных заказов при освоении производства новой продукции, а также при ремонте, модернизации и переоборудовании может быть увеличен относительно значений, определенных по формуле (3.3.1) и указанных в табл. 3.3.1, по требованию Регистра или проектанта.~~

При назначении участков радиографического или ультразвукового контроля особое внимание следует уделять контролю сварных соединений в районах судна, подверженных высоким напряжениям и сварным соединениям конструкций группы связей II и III в соответствии с 1.2.3.7 части II «Корпус».

В объем неразрушающего контроля должны быть включены участки радиографического или ультразвукового контроля сварных соединений в следующих местах:

районах, подверженных высоким напряжениям, критических зон;

районах циклических нагрузок;
других ответственных (несущих) элементах конструкций;
недоступных или труднодоступных местах для проведения контроля при эксплуатации;

сварные соединения, которые будут выполняться на открытом воздухе;
предполагаемых сомнительных зонах.

Участки радиографического или ультразвукового контроля сварных соединений должны назначаться для монтажных (межблочных и межсекционных) и секционных сварных соединений с учетом изложенного выше.

Схема контроля соединений должна быть доступна только персоналу, ответственному за проведение радиографического или ультразвукового контроля сварных соединений.

При вварке элементов конструкций в жесткий контур в вырезы, в которых отношение минимального размера (ширины) или диаметра выреза к толщине обшивки листа составляет 60 и менее) стыковые и тавровые соединения с полным проваром обшивки основного корпуса должны контролироваться по всей их длине, а остальных конструкций — в объеме не менее 20 % от протяженности с применением радиографического или ультразвукового методов контроля (для толщин от 8 мм и выше). Основным корпусом судна считается корпус судна, ограниченный верхней палубой.

Контроль радиографическим или ультразвуковым методами сварных соединений конструкций, подвергаемых обработке давлением (гибка, штамповка и т.п.), следует производить по всей протяженности сварных соединений этих конструкций после обработки давлением. При этом если после обработки давлением конструкции проходят термообработку, то контроль радиографическим или ультразвуковым методами следует выполнять после ее завершения.».

В пункт 3.3.9 вносятся следующие изменения:

«**3.3.9** При переоборудовании и ремонте судов и плавсредств число контролируемых участков сварных соединений котлов, сосудов под давлением и теплообменных аппаратов определяется ~~Регистром~~ в зависимости от объема сварочных работ и ответственности конструкций ~~с учетом изложенного выше~~ согласно табл. 3.3.3, а сварных соединений трубопроводов согласно табл. 3.3.4. Объем неразрушающего контроля при ремонте корпусных конструкций определяется с учетом требований 5.1.15 Приложения 2 Приложений к Правилам классификационных освидетельствований судов в эксплуатации.».

ЧАСТЬ XVI. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ СУДОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

5 ПРОЧНОСТЬ КОРПУСА И НАДСТРОЙКИ СУДНА

5.5 МЕСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ КОРПУСА

Пункт 5.5.17 исключается.

ЧАСТЬ XVII. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ СИМВОЛА КЛАССА И СЛОВЕСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СУДНА

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭСКОРТНЫМ БУКСИРАМ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт 2.1.3 заменяется следующим текстом:

«2.1.3 Техническая документация.

Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к буксирам, предназначенным для осуществления эскортных операций, и для присвоения дополнительного знака **Escort tug** в символе класса Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.1 части I «Классификация».

Пункт 2.1.3.1 исключается.

3 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБОРУДОВАНИЮ СУДОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ЗНАКАМ ЕСО И ЕСО-S В СИМВОЛЕ КЛАССА

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В пункт 3.1.1.4 вносятся следующие изменения:

«4 Регламента Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 1257/2013 от 20 ноября 2013 г. об утилизации судов и Гонконгской международной конвенции о безопасной и экологически рациональной утилизации судов 2009 года (Гонконгской конвенции);».

3.4 СВИДЕТЕЛЬСТВА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ТРЕБУЕМЫЕ ДЛЯ ПРИСВОЕНИЯ ЗНАКОВ ЕСО И ЕСО-S В СИМВОЛЕ КЛАССА

В пункт 3.4.2 вносятся следующие изменения:

«3.4.2 Эксплуатационные процедуры и судовая техническая документация в части предотвращения загрязнения атмосферы:

.1 одобренный Технический файл двигателя по выбросам окислов азота (NO_x) для каждого двигателя, подлежащего освидетельствованию в соответствии с Техническим кодексом по NO_x, в том числе для двигателя, снабженного устройством снижения выбросов NO_x как компонента двигателя;

.2 одобренное Руководство по эксплуатации системы очистки выхлопных газов для уменьшения выбросов SO_x (если применимо);

~~.3 чертежи любых систем очистки выхлопных газов, которые должны быть одобрены в соответствии с Руководством, разработанным ИМО;~~

.43 одобренное Руководство по мониторингу выбросов SO_x на судне (OMM) (если применимо);

.54 одобренный План соответствия выбросов SO_x (если применимо);

.65 Журнал регистрации параметров установки снижения выбросов SO_x;

.76 одобренная документация топливной системы судна, подтверждающая возможность легкого перехода на низкосернистое топливо при подходе к районам контроля выбросов SO_x, установленным в соответствии с Приложением VI к МАРПОЛ 73/78 или Директивой 99/32/ЕС соответственно (если применимо);

.87 процедура подготовки топливной системы судна для работы в районах контроля выбросов SO_x (если применимо);

.98 План операций с топливом, Журнал операций с топливом;

~~**.10** — схемы систем инсинератора;~~

.119 процедура по управлению холодильными операциями;

~~**.12** — схемы холодильных систем, перечень используемых холодильных агентов;~~

~~**.13** — схемы противопожарных систем, перечень используемых огнетушащих веществ в этих системах;~~

.1410 План управления летучими органическими соединениями (План управления VOC);

~~**.15** — Технический файл по Конструктивному коэффициенту энергоэффективности (Технический файл EEDI) (если применимо);~~

~~**.1611** Судовой план управления энергоэффективностью (SEEMP);~~

.12 техническая документация, указанная в 3.2.17.2.1 части I «Классификация».

В пункт 3.4.3.6 вносятся следующие изменения:

«.6 Свидетельство о наличии Перечня опасных материалов (для судов, подпадающих под требования Регламента Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 1257/2013 от 20 ноября 2013 г. об утилизации судов и эксплуатирующихся под флагом ЕС) или Декларация о соответствии (для судов с флагами иными, чем флаг стран ЕС, заходящих в порты или на якорные стоянки стран ЕС) и/или Международное свидетельство о Перечне опасных материалов или, если применимо, Удостоверение о перечне опасных материалов (для судов, на которые распространяются требования Гонконгской международной конвенции о безопасной и экологически рациональной утилизации судов 2009 года, если не требуется выдача документов в соответствии с Регламентом Европейского Парламента 1257/2013 от 20 ноября 2013 г. об утилизации судов), оформляемые по результатам освидетельствования судна в соответствии с положениями соответствующих конвенций, регламентов.

Указанные документы должны быть дополнены частью I Перечня опасных материалов. Свидетельство/Декларация/Удостоверение с частью I Перечня опасных материалов должны постоянно находиться на борту судна в течение всего срока его эксплуатации. Часть I Перечня опасных материалов следует поддерживать в актуальном состоянии и обновлять надлежащим образом, особенно после любого ремонта, переоборудования или продажи судна.

Для подтверждения готовности к утилизации на судне должны иметься:

Свидетельство о готовности к утилизации (в соответствии с Регламентом Европейского Парламента 1257/2013 от 20 ноября 2013 г. об утилизации судов); или

Международное свидетельство о готовности к утилизации или, если применимо, Удостоверение о готовности к утилизации (в соответствии с требованиями Гонконгской международной конвенции о безопасной и экологически рациональной утилизации судов 2009 года и при наличии поручения Морской Администрации).

Указанные документы оформляются по результатам заключительного освидетельствования в соответствии с применимыми положениями конвенций, регламента ЕС;».

В пункт 3.4.4 вносятся следующие изменения:

«3.4.4 Эксплуатационные процедуры и судовая техническая документация в части предотвращения загрязнения морской среды:

~~.1 — чертеж общего расположения судна и план танков;~~
~~.2 — одобренная документация, подтверждающая соответствие нефтеналивного судна требованиям к двойному корпусу и двойному дну в соответствии с правилом 19 Приложения I к МАРПОЛ 73/78;~~

~~.3 — одобренная документация, подтверждающая соответствие судна требованиям к защитному расположению топливных танков (см. 3.5.3.9.3 — 3.5.3.9.5 и 3.6.3.9.2);~~

.41 одобренный План чрезвычайных мер по предотвращению загрязнения нефтью или одобренный План чрезвычайных мер по предотвращению загрязнения моря (нефтью и вредными жидкими веществами) с учетом положений правила 37.4 Приложения I к МАРПОЛ 73/78 относительно быстрого доступа к компьютеризированным береговым программам расчета остойчивости в поврежденном состоянии и остаточной конструктивной прочности, а также Журнал нефтяных операций, части I и II (правила 17 и 36 Приложения I к МАРПОЛ 73/78);

.52 одобренный План чрезвычайных мер по предотвращению загрязнения вредными жидкими веществами (правило 17 Приложения II к МАРПОЛ 73/78), одобренное Руководство по методам и устройствам (правило 14 Приложения II к МАРПОЛ 73/78) и Журнал грузовых операций (правило 15 Приложения II к МАРПОЛ 73/78);

.63 одобренный План операций по перекачиванию нефтяного груза с судна на судно (для нефтеналивных судов, если применимо);

.74 одобренный План управления балластными водами;

~~.8 — одобренное судовое Руководство по безопасной замене балласта в море (если применимо);~~

.95 Журнал операций с балластными водами;

.406 одобренное судовое программное обеспечение для планирования замены балласта в море (если применимо);

.417 План по ведению контроля обрастания судна и Журнал операций по контролю обрастания судна в соответствии с резолюцией ИМО МЕРС.207(62);

.428 План операций со сточными водами и процедура ведения записей операций со сточными водами;

~~.13 — схема системы сточных вод и схема хозяйственно-бытовых вод;~~

.149 процедура ведения записей по обнаружению и устранению недопускаемых эксплуатационных утечек нефти, в том числе смазочного масла, масла гидравлики, топлива и т.п.;

~~.15 — схемы расположения манифольдов грузовой зоны, а также патрубков с фланцами для бункеровки топлива и масла, выдачи нефтяных остатков и нефтесодержащих вод с обозначением поддонов и устройств предотвращения разлива нефти и вредных веществ, перевозимых наливом;~~

~~.16 — схемы и чертежи топливной системы, системы льяльных вод, системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод, системы балластных вод;~~

.4710 планы по операциям с мусором, плакаты и журналы операций с мусором, схемы и чертежи оборудования по предотвращению загрязнения мусором;

.11 техническая документация, указанная в 3.2.17.2.2 части I «Классификация».».

3.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРИСВОЕНИЮ ЗНАКА ЕСО В СИМВОЛЕ КЛАССА

В пункт 3.5.3.6.5 вносятся следующие изменения:

«3.5.3.6.5 Все сбросы сточных вод в море или в береговые приемные устройства должны быть зафиксированы в соответствии с ~~3.4.4.12~~ 3.4.4.8 с указанием даты, места и количества сброшенных сточных вод. В случае, когда необработанные сточные воды сбрасываются в море, запись должна включать информацию о скорости судна, которая должна соответствовать одобренной интенсивности сброса, и о расстоянии до ближайшего берега в момент сброса, которое должно быть более 12 миль¹.».

3.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРИСВОЕНИЮ ЗНАКА ЕСО-S В СИМВОЛЕ КЛАССА

В пункт 3.6.4 вносятся следующие изменения:

«3.6.4 Предотвращение загрязнения при утилизации судов.

Суда, подпадающие под требования Регламента Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 1257/2013 от 20 ноября 2013 г. об утилизации судов и/или Гонконгской конвенции, должны иметь на борту Свидетельство о наличии Перечня опасных материалов или Декларацию о соответствии или Международное свидетельство о Перечне опасных материалов или Удостоверение о перечне опасных материалов, в зависимости от того, что применимо. ~~Перечне суда должны иметь на борту Удостоверение о перечне опасных материалов в соответствии с требованиями Гонконгской международной конвенции о безопасной и экологически рациональной утилизации судов 2009 года. Указанные документы оформляются в соответствии с требованиями, указанными в 3.4.3.6.~~».

4 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБОРУДОВАНИЮ СУДОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ЗНАКУ ANTI-ICE В СИМВОЛЕ КЛАССА

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт 4.1.3.1 заменяется следующим текстом:

«4.1.3.1 Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, конструкция и оборудование которых обеспечивает их эффективную защиту от обледенения, и для присвоения дополнительного знака **ANTI-ICE** в символе класса Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.3 части I «Классификация».».

5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБОРУДОВАНИЮ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ С МОРСКИМИ ТЕРМИНАЛАМИ

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт 5.1.3.1 заменяется следующим текстом:

«**5.1.3.1** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к нефтеналивным судам, оборудованным для проведения грузовых операций с морскими терминалами, и для присвоения дополнительных знаков **BLS-SPM**, **BLS** или **SPM** в символе класса, Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.4 части I «Классификация».».

Вводится **новый пункт 5.1.3.2** следующего содержания:

«**5.1.3.2** На борту судна, оборудованного носовым грузовым устройством, должно быть предусмотрено Руководство по эксплуатации НГУ».

Нумерация существующего пункта 5.1.3.2 и ссылки на него изменяются на **5.1.3.3** соответственно.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ВЕРТОЛЕТНЫМ УСТРОЙСТВАМ

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт 6.1.1.4 заменяется следующим текстом:

«**6.1.1.4** Выполнение требований настоящего раздела не освобождает от выполнения требований Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и национальных требований государства флага (если имеются) по обеспечению безопасной эксплуатации вертолетов, на стадиях проектирования, изготовления, подтверждения соответствия, испытаний и эксплуатации вертолетных устройств.».

Пункт 6.1.3.1 заменяется следующим текстом:

«**6.1.3.1** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к вертолетным устройствам судов и морских стационарных платформ и для присвоения дополнительных знаков **HELIDECK**, **HELIDECK-F** или **HELIDECK-H** в символе класса, Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.5 части I «Классификация».».

6.2 КОНСТРУКЦИЯ ВЕРТОЛЕТНЫХ ПАЛУБ

Пункт 6.2.1 заменяется следующим текстом:

«**6.2.1** Расположение вертолетной палубы в части обеспечения горизонтальных и вертикальных секторов для подхода, посадки и взлета вертолета определяется в соответствии с требованиями ИКАО и авиационных правил государства флага (если имеются)».

6.5 СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

Пункт 6.5.1.1 заменяется следующим текстом:

«6.5.1.1 В настоящей главе приведены общие требования к судовым системам авиационного топлива в части их конструкции и расположения на судне. В части приема, хранения, очистки, контроля качества и выдачи топлива на заправку применяются авиационные правила государства флага.».

6.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Глава 6.6 заменяется следующим текстом:

«6.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.6.1 Общие требования.

6.6.1.1 Электрическое оборудование и электрическая проводка в ангарах и помещениях, в которых располагается оборудование для заправки и обслуживания вертолетов, должны отвечать требованиям 2.9 части XI «Электрическое оборудование».

6.6.1.2 Свето-сигнальные и осветительные средства для вертолетных палуб должны обеспечивать как минимум следующее:

обозначение периметра (границ) вертолетной палубы;

освещение посадочной зоны;

обозначение возвышающихся конструкций в посадочной зоне.

6.6.1.3 Используемые для этих целей огни должны иметь степень защиты не ниже IP56 и надежно работать при внешних воздействиях, указанных в разд. 2 части XI «Электрическое оборудование».

6.6.1.4 Все свето-сигнальные и осветительные средства, а также другое электрооборудование в пределах вертолетных заправочных постов и ангаров должно быть взрывозащищенного типа и иметь уровень взрывозащиты, соответствующий как минимум температурному классу T3 и подгруппе IIA.

6.6.1.5 Светотехнические характеристики и расположение огней определяются в соответствии с требованиями ИКАО и авиационных правил государства флага (если имеются).

6.6.1.6 Питание свето-сигнальных и осветительных средств, указанных в настоящей главе, должно осуществляться от источника бесперебойного питания (ИБП).

6.6.2 Огни обозначения периметра.

6.6.2.1 Огни должны быть разделены на две независимые цепи и получать питание таким образом, чтобы при неисправности питания одной из цепей, 50 % огней обозначения периметра оставались работоспособными.

6.6.3 Освещение посадочной зоны.

6.6.3.1 Посадочная зона и указатель направления ветра должны быть надлежащим образом освещены. Для этой цели могут быть использованы прожекторы заливающего света.

6.6.3.2 При установке средств освещения должны быть приняты меры, исключающие ослепление пилотов при взлете, посадке и маневрировании.

6.6.4 Заградительно-предупредительные огни.

6.6.4.1 Для обеспечения безопасности полетов, все значительно возвышающиеся конструкции и объекты, такие как элементы надстройки, бурильные,

технологические колонны и т.д., должны быть обозначены специальными заградительно-предупредительными огнями красного цвета.

6.6.4.2 Огни должны быть разделены на несколько независимых цепей, и получать питание таким образом, чтобы при неисправности питания одной из цепей, основная часть заградительно-предупредительных огней оставалась работоспособной.».

6.7 СРЕДСТВА СВЯЗИ

Пункт **6.7.1** заменяется следующим текстом:

«**6.7.1** Состав радио- и метеорологического оборудования для обеспечения полетов вертолетов определяется в соответствии с требованиями ИКАО и авиационных правил государства флага (если имеются).».

7 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБОРУДОВАНИЮ СУДОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт **7.1.3.1** заменяется следующим текстом:

«**7.1.3.1** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, оборудованным для обеспечения длительной эксплуатации при низких температурах, и для присвоения дополнительного знака **WINTERIZATION(DAT)** в символе класса, Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.6 части I «Классификация».».

8 ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ПРОПУЛЬСИВНОЙ УСТАНОВКИ

8.3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт **8.3.1** заменяется следующим текстом:

«**8.3.1** Для подтверждения выполнения требований по резервированию пропульсивной установки и для присвоения судну дополнительных знаков **RP-1, RP-1A, RP-1AS, RP-2** или **RP-2S** в символе класса, Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.7 части I «Классификация».».

9 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ОБОРУДОВАННЫМ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗА ИЛИ ТОПЛИВА С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА

9.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт 9.1.1 заменяется следующим текстом:

«9.1.1 Область распространения.

9.1.1.1 Требования настоящего раздела применяются к судам, использующим в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки, за исключением:

.1 газозовов, перевозящих сжиженный природный газ (метан) и использующих груз в качестве топлива, требования к которым в части использования топлива приведены в Правилах классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом и в Международном кодексе постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодекс МКГ);

.2 судов, использующих в качестве топлива метанол и этанол, требования к которым приведены в разд. 23 настоящей части.

9.1.1.2 В главах 9.2 — 9.12 настоящего раздела приведены требования к судам, использующим природный газ в качестве топлива. За исключением судов, указанных в 9.1.1.3, на судах, использующих в качестве топлива газ, иной чем природный газ, или другие виды топлива с низкой температурой вспышки, должен быть обеспечен уровень безопасности, равноценный требованиям настоящего раздела, что должно быть подтверждено при выполнении технического анализа, оценки и одобрении альтернативных проектных решений и средств в соответствии с 9.1.6.

9.1.1.3 На газозовах, предназначенных для перевозки наливом сжиженных газов, и использующих в качестве топлива груз иной, чем природный газ (метан), или другие виды топлива с низкой температурой вспышки, в части использования топлива должен быть обеспечен уровень безопасности, равноценный требованиям Правил классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом и Кодекса МКГ, что должно быть подтверждено при выполнении технического анализа, оценки и одобрении альтернативных проектных решений в соответствии с 9.1.6.

9.1.1.4 За исключением судов, указанных в 9.1.1.3, суда, использующие в качестве топлива газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки, в дополнение к требованиям настоящего раздела должны соответствовать требованиям Международного кодекса по безопасности для судов, использующих газы или иные виды топлива с низкой температурой вспышки (Кодекс МГТ).

9.1.1.5 Кроме морских судов требования настоящего раздела могут применяться к другим морским сооружениям, находящимся под техническим наблюдением Регистра, таких как плавучие нефтегазовые комплексы, плавучие буровые установки, морские стационарные платформы. На таких объектах должны также учитываться соответствующие национальные требования, применимые к таким объектам.»

В пункт 9.1.2 вносятся следующие изменения:

«9.1.2 Классификационная символика.

Судам, оборудованным для использования природного газа в качестве топлива в соответствии с настоящим разделом, к основному символу класса добавляется дополнительный знак **GFS** (Gas Fuelled Ship).

Примечание. Дополнительный знак **GFS** добавляется также к основному символу класса газозовов, перевозящих сжиженный природный газ (метан), использующих груз в

качестве топлива и отвечающих соответствующим требованиям Правил классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом (см. 9.1.1.1.1 настоящей части и 2.2.29 части I «Классификация»).

Судам, для которых в соответствии с 9.1.1.2 или 9.1.1.3 одобрено использование в качестве топлива газа, иного чем природный газ, или другого вида топлива с низкой температурой вспышки, в раздел «Прочие характеристики» Классификационного свидетельства вносится запись о наименовании вида топлива, для использования которого судно оборудовано.».

Пункт 9.1.4 заменяется следующим текстом:

«9.1.4 Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, оборудованным для использования газа или топлива с низкой температурой вспышки в качестве топлива и присвоения судну дополнительного знака **GFS** в символе класса, Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.8 части I «Классификация».».

Вводится **новый пункт 9.1.5** следующего содержания:

«9.1.5 Анализ рисков.

9.1.5.1 Для обеспечения того, что виды риска, обусловленного использованием газа или топлива с низкой температурой вспышки и способного привести к последствиям для людей на судне, окружающей среды, прочности или целостности конструкций судна, рассмотрены, должна быть выполнена оценка риска согласно Рек. МАКО № 146 (Aug 2016), документ доступен на сайте МАКО (www.iasc.org.uk). Должны быть учтены виды опасности, связанной с физическим расположением, эксплуатацией и техническим обслуживанием, вследствие возникновения любого разумным образом предполагаемого отказа.

9.1.5.2 Виды риска должны проходить анализ при помощи приемлемых и признанных методов анализа риска, при этом должны быть рассмотрены, как минимум, потеря функции, повреждение компонентов, пожар, взрыв и поражение электрическим током. Анализ должен обеспечивать, чтобы виды риска всегда, когда это возможно, были устранены.

Последствия действия видов риска, которые не могут быть устранены, должны быть снижены, как это необходимо. Подробные сведения о видах риска и средствах, при помощи которых снижаются их последствия, должны быть документально оформлены и представлены Регистру для рассмотрения.

Результаты анализа рисков должны быть учтены в судовой эксплуатационной документации.».

Вводится **новый пункт 9.1.6** следующего содержания:

«9.1.6 Альтернативные проектные решения и средства

9.1.6.1 Средства и устройства систем, использующих газ или топливо с низкой температурой вспышки, могут:

отличаться от требований настоящего раздела или требований, указанных в 9.1.1.1.1 (как применимо); или

предназначаться для использования в качестве топлива газа, иного чем природный газ, или топлива с низкой температурой вспышки, иного чем предусмотрено 9.1.1.1.2.

Такие средства и устройства могут использоваться при условии, что они отвечают целям соответствующих требований и обеспечивают равноценный уровень безопасности, предусмотренный такими требованиями.

В этих случаях должны быть выполнены технический анализ, оценка и одобрение альтернативных проектных решений в соответствии с требованиями 9.1.6.2 — 9.1.6.6.

9.1.6.2 Технический анализ должен быть разработан с учетом Руководства по альтернативным проектным решениям и средствам (см. циркуляр ИМО MSC.1/Circ.1212 с поправками) и представлен на рассмотрение Регистру.

9.1.6.3 Технический анализ должен включать, как минимум, следующие элементы:

.1 определение типа судна, соответствующих механических установок, электрооборудования, систем хранения и распределения топлива с низкой температурой вспышки и соответствующих помещений;

.2 установление предписывающего(их) требования(ий), которому(ым) не будут отвечать эти механические установки, электрическое оборудование и системы хранения и распределения топлива с низкой температурой вспышки;

.3 установление причины, по которой предполагаемая конструкция не будет отвечать предписывающим требованиям, с учетом соответствия другим признанным Регистром техническим стандартам;

.4 определение эксплуатационных критериев для судна, механической установки, электрического оборудования, системы хранения и распределения топлива с низкой температурой вспышки или соответствующих помещений, рассматриваемых в соответствующем(их) предписывающем(их) требовании(ях);

.4.1 эксплуатационные критерии должны предусматривать уровень безопасности не ниже соответствующих предписывающих требований, содержащихся в настоящем разделе и Кодексе МГТ или в Правилах классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом и Кодексе МКГ (как применимо);

.4.2 эксплуатационные критерии должны поддаваться количественному определению и быть измеряемыми;

.5 подробное описание альтернативных проектных решений и средств, включая перечень допущений, используемых в конструкции, а также любых предлагаемых эксплуатационных ограничений и условий;

.6 техническое обоснование, доказывающее, что альтернативные проектные решения и средства отвечают эксплуатационным критериям безопасности; и

.7 оценку риска, основанную на указании возможных отказов и опасностей, связанных с предложением.

9.1.6.4 Технический анализ, выполняемый в соответствии с требованиями 9.1.6.3, подлежит оценке и одобрению Регистром.

9.1.6.5 Копии одобренных Регистром документов, указывающие на то, что альтернативные проектные решения и средства отвечают настоящим требованиям, должны находиться на судне.

9.1.6.6 Если допущения, а также эксплуатационные ограничения, которые были указаны в описании альтернативных проектных решений и средств, претерпели изменения, то согласно изменившимся условиям должен быть выполнен технический анализ, который подлежит одобрению Регистром.»

9.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ СУДНА

В пункт **9.2.4.11** вносятся следующие изменения:

«**9.2.4.11** Требования ~~к~~ конструкции помещений для подготовки топлива.

Помещения для подготовки топлива должны располагаться на открытой палубе или в открытом пространстве за исключением случаев, когда эти помещения устроены и оборудованы в соответствии с требованиями к помещениям обвязки топливных танков 9.2.4.12.

При этом независимо от расположения помещения должны выполняться следующие требования:

.1 помещение подготовки топлива, должно безопасно удерживать криогенные утечки;

.2 если конструкции, образующие границы помещения подготовки топлива, то есть переборки и палубы, не обеспечены необходимой тепловой защитой, то их материал должен иметь расчетную температуру, соответствующую самой низкой возможной температуре, которая может возникнуть при вероятном сценарии максимальной утечки;

.3 помещение подготовки топлива должно быть устроено так, чтобы предотвращать недопустимое охлаждение примыкающих конструкций корпуса в случае утечки криогенных жидкостей;

.4 помещение подготовки топлива должно быть рассчитано на максимальное давление, которое может появиться в процессе такой утечки. В качестве альтернативы может быть предусмотрено устройство сброса давления, ведущее в безопасный район (мачта).».

Вводится **новый пункт 9.2.4.12** следующего содержания:

«9.2.4.12 Расположение помещений подготовки топлива под палубой может быть допущено, если эти помещения устроены и оборудованы в соответствии с требованиями к помещениям обвязки с учетом следующего:

.1 требование о наличии в таком помещении крышки с креплением на болтах, указанное в 9.2.6.3, и определение границ взрывоопасной зоны 2 согласно 9.11.2.4 не применяются к помещению подготовки топлива, расположенному под палубой, за исключением случаев, когда это помещение также является помещением обвязки, как оно определено в 9.1.3;

.2 выходы из помещения подготовки топлива, ведущие в другие закрытые помещения на судне, которые не являются опасными, должны оборудоваться воздушным шлюзом согласно 9.2.7;

.3 воздушный шлюз не требуется для помещений подготовки топлива с прямым выходом на открытую палубу или в полузакрытое пространство на палубе. В отсутствие воздушного шлюза, пространство в районе выхода должно быть классифицировано как опасная зона согласно 9.11.2.3 и 9.11.2.4;

.4 требования 9.10.2.4 применяются к помещениям подготовки топлива, расположенным под палубой, если такое помещение содержит источники выхода топлива в жидкой фазе.».

В **пункт 9.2.7.3** вносятся следующие изменения:

«9.2.7.3 Конструкция воздушного шлюза должна исключать возможность попадания газа в безопасные помещения в случае наиболее критического развития событий в газоопасном помещении, отделяемом воздушным шлюзом. Оценка развития событий должна быть осуществлена в ходе анализа рисков в соответствии с 9.1.4.20 и отражена в документации, указанной в 3.2.17.8.22 части I «Классификация».».

11 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ-БУНКЕРОВЩИКАМ СПГ

11.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт 11.2.1 заменяется следующим текстом:

«11.2.1 Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам-бункеровщикам СПГ, и для присвоения судну словесной характеристики **LNG bunkering ship** в символе класса Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.9 части I «Классификация».».

12 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ НА СООТВЕТСТВИЕ ЗНАКУ IWS В СИМВОЛЕ КЛАССА

12.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Глава 12.2 заменяется следующим текстом:

«12.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

12.2.1 Для подтверждения выполнения требований настоящего раздела и присвоения судну дополнительного знака **IWS** в символе класса Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.10 части I «Классификация».

12.2.2 Одобренная Регистром документация, указанная в 3.2.17.10 части I «Классификация», должна находиться на борту судна и быть доступна для инспектора Регистра и других уполномоченных лиц при проведении освидетельствования подводной части.».

13 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМ СУДАМ

13.3 СУДА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЯКОРЕЙ

Пункт 13.3.2 заменяется следующим текстом:

«13.3.2 Документация.

Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам для обслуживания якорей (установки, подъема и перестановки) и присвоения судну словесной характеристики **Anchor handling vessel** в символе класса Регистру должна быть представлена техническая документация, указанная в 3.2.17.11 части I «Классификация».».

Пункты 13.3.2.1 — 13.3.2.11 исключаются.

В пункт 13.3.4.1 вносятся следующие изменения:

«13.3.4.1 Расчетные нагрузки устройств, ~~указанных в 13.3.2.3 — 13.3.2.5, стопоров якорных цепей, буксирных битенгов и кормовых роульсов~~ должны приниматься в соответствии с 5.4.2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение». При этом напряжение в этих элементах не должно превышать 0,8 предела текучести их материала.».

14 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ПОДГОТОВЛЕННЫМ ДЛЯ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА

14.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Глава 14.4 заменяется следующим текстом:

«14.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

14.4.1 Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, подготовленным для переоборудования к использованию газового топлива, и для присвоения судну дополнительного знака **GRS** символа класса, Регистру должна быть представлена техническая документация в соответствии с перечнем, указанным в 3.2.17.8 части I «Классификация» для судов с дополнительным знаком **GFS**, а также информация о переоборудовании судна в соответствии с 3.2.17.12 части I «Классификация».».

17 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ОБОРУДОВАННЫМ СИСТЕМАМИ МОНИТОРИНГА ПРОЧНОСТИ И ОСТОЙЧИВОСТИ СУДНА

17.5 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт 17.5.1 заменяется следующим текстом:

«**17.5.1** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, оборудованным автоматизированной системой мониторинга прочности корпуса и/или текущей остойчивости судна и присвоения судну дополнительного знака **HMS** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.14 части I «Классификация».».

Пункт 17.5.2 исключается.

Нумерация пунктов 17.5.3 — 17.5.7 и ссылки на них изменяются на 17.5.2 — 17.5.6 соответственно.

17.8 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

В пункт 17.8.6.3 вносятся следующие изменения:

«**17.8.6.3** Значение базовой длины измерительного компонента продольного и поперечного изгиба должно быть выбрано исходя из расчетных значений предельно допустимой деформации корпуса судна в зоне контроля.

Предельно допустимая деформация корпуса определяется из условия обеспечения прочности согласно 1.4 и 3.1.4.1 (если применимо) части II «Корпус» с учетом фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса в районе установки датчика и должна быть приведена в документации, требуемой 17.5.1.10 в Руководстве по эксплуатации системы мониторинга.».

18 ТРЕБОВАНИЯ К САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ В ПОМЕЩЕНИЯХ

18.1 МИКРОКЛИМАТ СУДОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Пункт 18.1.3 заменяется следующим текстом:

«18.1.3 Документация.

Для подтверждения выполнения требований к микроклимату судовых помещений и присвоения судну дополнительного знака **COMF(C)** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.15 части I «Классификация».

По завершении постройки судна или позднее, но до ввода судна в эксплуатацию, необходимо провести измерения климатических параметров во всех помещениях, указанных в программе измерений с учетом 8.1.4, в эксплуатационных условиях. Результаты измерений должны быть представлены Регистру для информации в виде протокола замеров.»

18.2 УРОВЕНЬ ШУМА В СУДОВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В пункт 18.2.3.1 вносятся следующие изменения:

~~«18.2.3.1 В дополнение к указанной в разд. 3 части I «Классификация» документации подразделению РС, осуществляющему техническое наблюдение за постройкой судна, до начала ходовых испытаний должна быть представлена для одобрения программа измерений. Для подтверждения выполнения требований к уровню шума в судовых помещениях и присвоения судну дополнительного знака **COMF(N-1,2,3), (N-S)** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.15 части I «Классификация».~~

По завершении постройки судна или позднее, но до ввода судна в эксплуатацию, необходимо провести измерения уровней шума во всех помещениях, указанных в программе измерений с учетом 18.2.5 или 18.2.6 (по применимости), в эксплуатационных условиях при ходовых испытаниях и при нахождении судна в порту (см. 3.3 и 3.4 Кодекса). Результаты измерений должны быть представлены подразделению РС Регистру для информации в виде протокола замеров шума.»

18.3 УРОВЕНЬ САНИТАРНОЙ ВИБРАЦИИ В СУДОВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В пункт 18.3.3 вносится следующим текстом:

«18.3.3 Документация.

~~В дополнение к указанной в разд. 3 части I «Классификация» документации подразделению РС, осуществляющему техническое наблюдение за постройкой судна, должна быть представлена для одобрения программа измерений. Результаты измерений должны быть представлены подразделению РС для информации.~~

Для подтверждения выполнения требований к уровню санитарной вибрации в судовых помещениях и присвоения судну дополнительного знака **COMF(V-1,2,3)**, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.15 части I «Классификация».

По завершении постройки судна или позднее, но до ввода судна в эксплуатацию, необходимо провести измерения уровня санитарной вибрации во всех помещениях,

указанных в программе измерений с учетом 18.3.4 и 18.3.5, в эксплуатационных условиях. Результаты измерений должны быть представлены Регистру для информации в виде протокола замеров.».

20 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ПРИСПОСОБЛЕННЫМ К ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕЗ ПОСТАНОВКИ В ДОК С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ СУДНА НА ПЛАВУ

20.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт **20.2.1** заменяется следующим текстом:

«**20.2.1** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, приспособленным к длительной эксплуатации без постановки в док с возможностью освидетельствования подводной части судна на плаву и присвоения судну дополнительных знаков **UWILD** или **UWILD-S**, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.16 части I «Классификация».

В дополнение к технической документации, указанной в 3.2.17.16 части I «Классификация», подразделению РС, осуществляющему техническое наблюдение за постройкой, должен быть представлен для согласования проект программы освидетельствования подводной части на плаву, в том числе с использованием подводного телевидения, учитывающий конструктивные особенности судна. В проекте программы должны быть также определены и обоснованы периоды освидетельствования подводной части судна на плаву с использованием подводного телевидения, если таковые отличаются от установленных в 2.5 части II «Периодичность и объемы освидетельствований» Правил классификационных освидетельствований судов в эксплуатации.».

20.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

В пункт **20.3.1.4.1** вносятся следующие изменения:

«**20.3.1.4.1** Освидетельствование подводной части должно выполняться в установленные сроки в соответствии с применимыми требованиями разд. 9 части II «Проведение классификационных освидетельствований судов» Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации и приложения 1 к вышеуказанному Руководству, с учетом ~~одобренного~~ согласованного Регистром проекта программы освидетельствования подводной части на плаву с использованием подводного телевидения (см. ~~20.2.1.7~~ 20.2.1).».

21 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ И МОРСКИМ СООРУЖЕНИЯМ, ОБОРУДОВАННЫМ СИСТЕМАМИ УДЕРЖАНИЯ/ЯКОРНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

21.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт 21.2.1 вносятся следующие изменения:

«**21.2.1** Для присвоения дополнительных знаков согласно 21.1 Регистру должна быть представлена для рассмотрения и одобрения (согласования) техническая документация в объеме, предписанном разд. 4 части I «Классификация» (по применимости) и разд. 4 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки ПБУ. Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, оборудованным системой удержания/системой автоматизированного управления силовым оборудованием систем якорного позиционирования или комбинированных систем позиционирования и присвоения судну дополнительных знаков **POSIMOOR-FIX**, **POSIMOOR** или **POSIMOOR-TA**, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.17 части I «Классификация».».

22 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНИТОРИНГУ КРИТИЧЕСКИХ ЗОН КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В пункт 22.3.1 вносятся следующие изменения:

«**22.3.1** Для присвоения судну дополнительного знака **CON-M** Регистру до начала постройки судна должен быть представлен план мониторинга критических зон корпусных конструкций (см. ~~3.2.2.24~~ или ~~3.4.1.16~~ ~~3.2.17.18~~ части I «Классификация»). План рассматривается на соответствие 22.3.2 с учетом стандартов качества для корпусных конструкций, согласованных на вводном совещании согласно Руководству по техническому наблюдению за постройкой судов, а также одобренного РС Наставления по доступу к конструкциям корпуса судна, содержащего полный перечень критических зон/точек, выявленных проектантом в результате проведенной усталостной и прочностной оценки проекта.».

23 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ОБОРУДОВАННЫМ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАНОЛА/ЭТАНОЛА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА

23.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт 23.1.3 заменяется следующим текстом:

«23.1.3 Техническая документация.

Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, оборудованным для использования метанола и этанола в качестве топлива, и присвоения судну дополнительных знаков **LFLFS (Me)** или **LFLFS (Et)** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.19 части I «Классификация».».

**24 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ПЕРЕВОЗЯЩИМ КОНТЕЙНЕРЫ, А ТАКЖЕ
К СУДАМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ГРУЗОВ,
С ЧАСТИЧНО ИЛИ ПОЛНОСТЬЮ ОТСУТСТВУЮЩИМИ ЛЮКОВЫМИ
ЗАКРЫТИЯМИ ГРУЗОВЫХ ТРЮМОВ**

24.3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт **24.3.1** заменяется следующим текстом:

«**24.3.1** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, перевозящим контейнеры, а также к судам, предназначенным для перевозки генеральных грузов, с частично или полностью отсутствующими люковыми закрытиями грузовых трюмов, и присвоения судну дополнительного знака **Open cargo hatch** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.20 части I «Классификация».».

**25 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛУПОГРУЖНЫМ (НАПЛАВНЫМ)
СУДАМ И СУДАМ, ПЕРЕВОЗЯЩИМ ТЯЖЕЛОВЕСНЫЕ
И/ИЛИ КРУПНОГАБАРИТНЫЕ ГРУЗЫ**

25.3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пункт **25.3.1** заменяется следующим текстом:

«**25.3.1** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к полупогружным (наплавным) судам и судам, перевозящим тяжеловесные и/или крупногабаритные грузы, и присвоения судну словесной характеристики **Heavy cargo carrier** или **Heavy cargo carrier Semi-submersible ship**, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.21 части I «Классификация».».

**27 ТРЕБОВАНИЯ К НАЛИВНЫМ СУДАМ, ОБОРУДОВАННЫМ ЭФФЕКТИВНОЙ
СИСТЕМОЙ МОЙКИ ГРУЗОВЫХ ТАНКОВ**

Пункт **27.4** заменяется следующим текстом:

«**27.4** Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к судам, имеющим словесные характеристики, указанные в 27.1.1, оборудованным эффективной системой мойки грузовых танков, и для присвоения судну дополнительного знака **ETW** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.22 части I «Классификация».».

**29 ТРЕБОВАНИЯ К КОНТЕЙНЕРОВОЗАМ И ПРОЧИМ СУДАМ ВАЛОВОЙ
ВМЕСТИМОСТЬЮ 500 И БОЛЕЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ
КОНТЕЙНЕРОВ И ОБОРУДОВАННЫМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ
СРЕДСТВАМИ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ**

29.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт **29.1.2** заменяется следующим текстом:

«29.1.2 Техническая документация.

Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к контейнеровозам и прочим судам валовой вместимостью 500 и более, предназначенным для перевозки контейнеров и оборудованным дополнительными средствами борьбы с пожарами, и для присвоения судну одного из дополнительных знаков **ACFP(P)**, **ACFP(S)** или **ACFP(S,F)** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.24 части I «Классификация».

Пункты **29.1.2.1** и **29.1.2.2** исключаются.

**30 ТРЕБОВАНИЯ К КОНТЕЙНЕРОВОЗАМ И ПРОЧИМ СУДАМ ВАЛОВОЙ
ВМЕСТИМОСТЬЮ 500 И БОЛЕЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ
ОХЛАЖДАЕМЫХ КОНТЕЙНЕРОВ**

30.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Пункт **30.1.2.1** заменяется следующим текстом:

«30.1.2.1 Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к контейнеровозам и прочим судам валовой вместимостью 500 и более, предназначенным для перевозки охлаждаемых контейнеров, и для присвоения судну одного из дополнительных знаков **RC-C**, **RC-A**, **RC-IA** или **RC-E** в символе класса, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.25 части I «Классификация».

**31 ТРЕБОВАНИЯ К МОРСКИМ СУДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ
ПЕРЕВОЗКИ ОГРАНИЧЕННОГО КОЛИЧЕСТВА ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ЖИДКИХ
ВЕЩЕСТВ НАЛИВОМ**

31.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Глава **31.2** заменяется следующим текстом:

«31.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

31.2.1 Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к морским судам обеспечения, предназначенным для перевозки ограниченного количества опасных и вредных жидких веществ наливом, и для присвоения судну дополнительного знака **HNLS**, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.26 части I «Классификация».

32 ТРЕБОВАНИЯ К МОРСКИМ СУДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИМЕЮЩИМ НА БОРТУ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СКВАЖИН НА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ИЛИ СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫМ ДЛЯ УСТАНОВКИ ТАКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

32.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Глава 32.2 заменяется следующим текстом:

«32.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

32.2.1 Для подтверждения выполнения требований, предъявляемых к морским судам обеспечения, имеющим на борту специальное оборудование для интенсификации скважин на нефтяных и газовых месторождениях или специально подготовленным для установки такого оборудования, и присвоения судну одного из дополнительных знаков **WSV1** или **WSV2**, Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация, указанная в 3.2.17.27 части I «Классификация».

ЧАСТЬ XXI. КИБЕРУСТОЙЧИВОСТЬ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

В пункт 1.1.8 вносятся следующие изменения:

«**1.1.8** Судам и морским сооружениям, отвечающим требованиям настоящей части, за исключением разд. 4, к основному символу класса добавляется может быть добавлен знак **CYBER**, указанный в 2.2.64 части I «Классификация».

Вводится **новый пункт 1.1.9** следующего содержания:

«**1.1.9** Судам и морским сооружениям, отвечающим требованиям к знаку **CYBER**, на которых в соответствии с разд. 4 дополнительно проведена проверка кибербезопасности судовых КС и информационных сетей признанным РС предприятием, к основному символу класса может быть добавлен знак **CYBER-A**, указанный в 2.2.64 части I «Классификация».

Вводится **новый раздел 4** следующего содержания:

«4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ И МОРСКИМ СООРУЖЕНИЯМ, КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ КОТОРЫХ ПРОВЕРЕНА ПРИЗНАННЫМ РС ПРЕДПРИЯТИЕМ

4.1 Требования настоящего раздела применяются к судам и морским сооружениям, кибербезопасность которых проверена признанным РС предприятием, и дополняют требования разд. 1–3.

4.2 Проверка кибербезопасности судовых КС и сетей* признанным РС предприятием (код 22025000) проводится по желанию судовладельца с целью выявления недостатков (известных уязвимостей, некорректных настроек и др.), которые могут быть использованы для реализации угроз безопасности информации, людей, судна, груза или угроз для окружающей среды.

4.3 Проверка должна включать:
инвентаризацию КС;
анализ документации на КС и организационно-распорядительных документов по киберустойчивости;

анализ настроек программных и программно-аппаратных средств, в том числе средств защиты информации;

выявление недостатков программных и программно-аппаратных средств, в том числе средств защиты информации, посредством анализа состава установленного программного обеспечения и обновлений безопасности с применением средств контроля (анализа) защищенности и/или иных средств защиты информации;

выявление недостатков программных и программно-аппаратных средств, в том числе средств защиты информации, сетевых служб, доступных для сетевого взаимодействия, с применением средств контроля (анализа) защищенности.

В случае выявления недостатков системным интегратором должны быть внедрены меры по устранению данных недостатков и/или снижению последствий киберинцидентов, которые могут возникнуть вследствие выявленных недостатков.

4.4 Знак **CYBER-A** присваивается судну или морскому сооружению после выполнения проверки согласно 4.2 и 4.3 на основании акта, выданного признанным РС предприятием и подтверждающего, что на судне отсутствуют недостатки, или внедрены меры по снижению последствий киберинцидентов, которые могут возникнуть в следствие выявленных недостатков.».

* В дальнейшем — проверка.

Российский морской регистр судоходства

**Бюллетень изменений
к Правилам классификации и постройки морских судов**

Утверждено: 24-242238

ФАУ «Российский морской регистр судоходства»
191181, г. Санкт-Петербург, ул. Миллионная, д. 7, литера А
www.rs-class.org/ru/