

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

КОМИТЕТ ПО ВНУТРЕННЕМУ ТРАНСПОРТУ

Рабочая группа по внутреннему водному транспорту

**Рекомендации, касающиеся
согласованных на европейском
уровне технических предписаний,
применимых к судам внутреннего
плавания**

Резолюция № 61

Пересмотр 2

Поправка 1



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
Нью-Йорк и Женева, 2020 год

Примечание

Поправка № 1 к Рекомендациям, касающимся согласованных на европейском уровне технических предписаний, применимых к судам внутреннего плавания (приложение к резолюции № 61, второй пересмотренный вариант) содержит сводный текст поправок, предварительно одобренных Рабочей группой по унификации технических предписаний и правил безопасности на внутренних водных путях на ее пятьдесят четвертой и пятьдесят пятой сессиях и принятых Рабочей группой по внутреннему водному транспорту на ее шестьдесят третьей

**Добавления к Рекомендациям, касающимся
согласованных на европейском уровне технических
предписаний, применимых к судам внутреннего
плавания (приложение к резолюции № 61, второй
пересмотренный вариант)**

I. Раздел 1-2 «Определения»

1. Раздел 1-2 «Определения», *добавить*:

«112а. "Электрооборудование гарантированного типа безопасности": электрооборудование, испытанное и допущенное к работе во взрывоопасной среде компетентным органом по условиям безопасности.

...

144. "Аппарель" – составная либо одинарная платформа, предназначенная для въезда и выезда транспортных средств различных типов или прохода людей (пассажиров) на одну из палуб судна.

145. "Аппарельное устройство" – устройство, включающее в себя аппаратель, механизмы управления аппарателью, систему автоматизации, устройство отображения индикации их положения и контрольно-измерительные приборы».

**II. Глава 8С «Специальные положения, применимые
к судам, оборудованным движительными комплексами
или вспомогательными системами, работающими на топливе
с температурой вспышки не выше 55 °С»**

2. Добавить новую главу 8С «Специальные положения, применимые к судам, оборудованным движительными комплексами или вспомогательными системами, работающими на топливе с температурой вспышки не выше 55 °С».

**«ГЛАВА 8С
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ПРИМЕНИМЫЕ
К СУДАМ, ОБОРУДОВАННЫМ ДВИЖИТЕЛЬНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ
ИЛИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА
ТОПЛИВЕ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ НЕ ВЫШЕ 55 °С**

8С-1 Общие положения

8С-1.1 Для целей настоящей главы «движительные комплексы и вспомогательные системы» означают любую использующую топливо систему, включая:

- a) топливные резервуары и трубопроводную обвязку резервуара;
- b) системы подготовки газа;
- c) трубопроводы и вентили;
- d) двигатели и турбины;
- e) системы управления, контроля и безопасности.

8С-1.2 В отступление от пунктов 8-1.1.2, 8-1.5.1, 8-1.5.10, 8-1.5.11 и 8-1.5.14 и положений главы 8А, движительные комплексы и вспомогательные системы, работающие на топливе с температурой вспышки не выше 55 °С, могут

устанавливаться на судах при условии, что соблюдаются предъявляемые к этому топливу требования, изложенные в настоящей главе и добавлении 10.

8С-1.3 Движительные комплексы и вспомогательные системы, оговоренные в пункте 8С-1.2, должны изготавливаться и устанавливаться под наблюдением органа по освидетельствованию.

8С-1.4 Для целей выполнения задач, предусмотренных в настоящей главе, орган по освидетельствованию может задействовать технические службы согласно разделу 8С-7.

8С-1.5 Перед сдачей движительных комплексов или вспомогательных систем, оговоренных в пункте 8С-1.2, в эксплуатацию органу по освидетельствованию представляют следующие документы:

- a) оценку рисков в соответствии с добавлением 10;
- b) описание движительного комплекса или вспомогательной системы;
- c) чертежи движительного комплекса или вспомогательной системы;
- d) термобарическую диаграмму системы;
- e) инструкцию по эксплуатации с указанием всех применимых процедур для целей практического использования системы;
- f) расписание по тревогам согласно пункту 8С-3.4;
- g) копию акта проверки, указанного в пункте 8С-2.4.

8С-1.6 На борту должны иметься копии всех документов, упомянутых в пункте 8С-5.

8С-2 Испытание

8С-2.1 Орган по освидетельствованию проводит проверку движительных комплексов и вспомогательных систем, работающих на топливе с температурой вспышки не выше 55 °С:

- a) перед сдачей в эксплуатацию;
- b) после любой модернизации или любого ремонта;
- c) на регулярной основе, не реже одного раза в год.

В процессе проверок принимаются во внимание соответствующие инструкции изготовителей.

8С-2.2 Проверки, указанные в подпунктах а) и с) пункта 8С-2.1, включают по крайней мере:

- a) проверку соответствия движительных комплексов и вспомогательных систем утвержденным чертежам и – в ходе последующих проверок – любых изменений в движительном комплексе или вспомогательной системе;
- b) при необходимости, функциональное испытание движительных комплексов и вспомогательных систем с учетом всех эксплуатационных возможностей;
- c) визуальный осмотр и проверку на герметичность всех компонентов системы, в частности вентилях, трубопроводов, шлангов, поршней, насосов и фильтров;

d) визуальный осмотр электрических и электронных приборов установки;

e) проверку систем управления, контроля и безопасности.

8С-2.3 Проверки, указанные в подпункте b) пункта 8С-2.1, охватывают соответствующие части пункта 8С-2.2.

8С-2.4 По результатам каждой проверки согласно пункту 8С-2.1 выдается акт проверки с указанием даты проведения проверки.

8С-3 Обеспечение безопасности

8С-3.1 На борту судов, оборудованных движительными комплексами или вспомогательными системами, работающими на топливе с температурой вспышки не выше 55 °С, должно иметься расписание по тревогам. Расписание по тревогам включает инструкции по безопасности согласно пункту 8С-3.2 и план по безопасности согласно пункту 8С-3.3.

8С-3.2 В инструкциях по безопасности указывается, по меньшей мере, следующая информация:

a) аварийный останов системы;

b) меры на случай аварийной утечки жидкого или газообразного топлива, например, при заправке;

c) меры на случай пожара или других аварийных ситуаций на борту судна;

d) меры на случай столкновения;

e) использование средств обеспечения безопасности;

f) подача сигнала тревоги;

g) порядок эвакуации.

8С-3.3 В плане по безопасности указывается, по меньшей мере, следующая информация:

a) опасные зоны;

b) пути эвакуации, аварийные выходы и газонепроницаемые помещения;

c) спасательное оборудование и судовые шлюпки;

d) огнетушители, системы пожаротушения и спринклерные системы;

e) системы аварийной сигнализации;

f) щитки аварийных выключателей цепей;

g) противопожарные заслонки;

h) аварийные источники электроэнергии;

i) щитки управления системой вентиляции;

j) регуляторы подающих топливопроводов;

k) средства обеспечения безопасности.

8С-3.4 Расписание по тревогам должно быть:

а) должным образом завизировано органом по освидетельствованию; и

б) вывешено на борту судна на видном(ых) месте(ах).

8С-4 Экологические требования (нет положений)

8С-5 Маркировка

Служебные помещения и компоненты системы должны иметь надлежащую маркировку с четким указанием используемых видов топлива.

8С-6 Независимый движительный комплекс

В случае автоматического отключения движительного комплекса или его узлов должна обеспечиваться возможность самостоятельного удержания судна на курсе.

8С-7 Технические службы

8С-7.1 Технические службы должны отвечать требованиям международного стандарта ISO/МЭК 17020:2012.

8С-7.2 Изготовители и поставщики движительных комплексов или вспомогательных систем либо узлов этих комплексов/систем не могут быть признаны в качестве технических служб.

8С-7.3 Техническая служба должна обладать квалификацией и опытом, необходимыми с учетом соответствующих требований добавления 10.

8С-7.4 Контрольные проверки и испытания согласно пунктам 8С-1 и 8С-2 могут проводиться различными техническими службами при условии, что их квалификация и опыт полностью отвечают предписаниям пункта 8С-7.3.»

III. Глава 10А «Аппарельное устройство»

3. *Добавить* новую главу 10А «Аппарельное устройство»:

«ГЛАВА 10А АППАРЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

10А-1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10А-1.1 Аппарели для въезда–выезда транспортных средств различных типов должны быть сконструированы по продольной системе набора в направлении движения техники при грузовых операциях. Продольные наружные аппарели должны также иметь жесткость для погрузки–выгрузки при дифференте судна не менее 3°. Допустимые значения прочности и жесткости должны быть установлены непосредственными расчетами.

10А-1.2 Наружная аппарель должна иметь набор, настил, наружную обшивку в нижней части, колесоотбойные брусья, оси опор, обухи для подъема и опускания аппарели и другие детали.

На конце аппарели со стороны пирса допускается устанавливать соединенную шарнирно площадку или отдельные "лепестки", способствующие плавному въезду транспортных средств на аппарель.

10А-1.3 Настил аппарели для повышения сцепления с колесами при погрузке следует выполнять из рифленой стали, либо из листовой стали с приварными валиками

или прутками. Конструкция набора аппарели выполняется аналогичной конструкции набора грузовой палубы.

10A-1.4 На настиле аппарели, предназначенной для въезда–выезда транспортных средств, должны быть установлены колесоотбойники высотой не менее 0,35 м. Если аппаратель предназначена для прохода людей (пассажиров), на ней должно быть установлено съемное леерное ограждение высотой не менее 900 мм.

10A-1.5 Наружное аппарательное устройство должно отвечать следующим требованиям:

- i) обеспечивать проезд транспортных средств различных типов и проход людей (пассажиров) с причала на судно и обратно;
- ii) сохранять работоспособность при углах крена судна не менее 6° и углах дифферента не менее 3°;
- iii) иметь привод аппарелей от источника энергии;
- iv) обеспечивать фиксацию механическим стопором;
- v) предотвращать падение аппарели при повреждении элементов устройства ее подъема–опускания;
- vi) обеспечивать поджатие и стопорение аппарели в положении "закрыто";
- vii) иметь в составе устройства сигнализацию, которая извещает о нахождении аппарели в конечных положениях;
- viii) иметь в составе датчики положений;
- ix) обслуживаться одним членом экипажа.

Требования пункта 10A-5, подпунктов iii)–ix) не распространяются на аппарели, устанавливаемые с помощью берегового кранового оборудования.

Требования подпунктов iii), vi)–viii) не распространяются на аппарели с ручным приводом.

10A-1.6 Внутрисудовое аппарательное устройство должно отвечать следующим требованиям:

- i) обеспечивать проезд транспортных средств различных типов и проход людей (пассажиров) с одной палубы на другую;
- ii) сохранять работоспособность при углах крена судна не менее 5° и дифференте не менее 2°;
- iii) иметь привод аппарелей от источника энергии;
- iv) обеспечивать фиксацию механическим стопором в положении "походному";
- v) предотвращать падение аппарели при повреждении элементов устройства ее подъема–опускания;
- vi) обеспечивать поджатие и стопорение аппарели в положении "Закрыто";
- vii) иметь в составе устройства сигнализацию, которая извещает о нахождении аппарели в конечных положениях;
- viii) иметь в составе датчики положений;

- ix) обеспечивать постановку аппарелей в требуемые положения;
- x) обслуживаться одним членом экипажа.

Требования подпунктов iii), vi)–viii) не распространяются на аппарели с ручным приводом.

10A-1.7 В рабочем положении наружная аппарель одной частью должна крепиться к корпусу судна на уровне палубы с помощью шарнирной опоры, другой (свободной) частью она должна опираться либо на опору причала, либо, когда грузовые работы выполняются с необорудованного берега, на грунт.

10A-1.8 Расчетные нагрузки на аппарель необходимо определять, исходя из спецификационных характеристик транспортных средств, перевозимых на судне, и средств, используемых при погрузке и выгрузке.

При отсутствии данных по колесам и размерам их отпечатков расчетное давление на аппарель, кПа, определяется по формуле:

$$p = p_0/w,$$

где

p_0 – максимальное давление воздуха в шинах, [кПа],

w – коэффициент, принимаемый равным для:

- одиночного колеса 1,00;
- сдвоенных колес 1,20;
- строенных колес 1,27.

Площадь отпечатка колеса, м²:

$$p = 0,5 Q_0/p,$$

где Q_0 – статическая наибольшая нагрузка на ось транспортного средства, [кН].

Расчетное положение площадки нагружения показано на рис.10A-1 для пластины и рис.10A-2 для ребра жесткости.

Рис. 10A-1
Площадка нагружения
для пластины

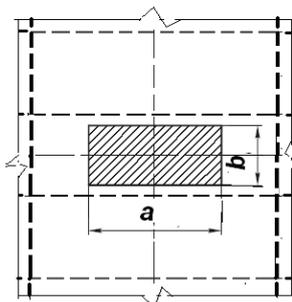
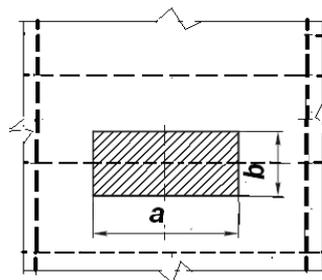


Рис. 10A-2
Площадка нагружения
для ребра жесткости



Размеры площадки нагружения, м, при движении транспорта вдоль балок холостого набора (см. рис.10А-1 и рис.10.А-2) определяются по формулам:

$$a = \sqrt{kA},$$

$$b = \sqrt{A/k},$$

где

a – длина отпечатка колеса (вдоль транспортного средства), м;

b – ширина отпечатка колеса (поперек транспортного средства), м;

k – коэффициент, принимаемый равным для:

- одиночного колеса 2,0;
- сдвоенных колес 0,8;
- строенных колес 0,5.

10А-1.9 Наружные и внутренние аппарели должны быть рассчитаны на действие нагрузок, указанных в 10А-1.8.

Необходимо выполнить следующие проверочные расчеты прочности наружной аппарели:

i) проверка общей прочности аппарели как перекрытия, свободно опертого на корпус судна и причал (берег) при наиболее неблагоприятных с позиций прочности положениях транспортных средств в процессе погрузки;

ii) проверка прочности продольных ребер жесткости, подкрепляющих настил аппарели, как балок, опертых на поперечные рамные связи;

iii) проверка прочности настила аппарели.

Допускается выполнение расчета прочности конструкции аппарели в целом с использованием программных продуктов, реализующих метод конечных элементов или иные численные методы.

Аналогичные расчеты прочности выполняются и для внутрисудовых аппарелей.

Полотнища и набор внутрисудовых аппарелей, используемых в качестве закрытия палубных вырезов, должны отвечать тем же требованиям к прочности, что и постоянные палубы для колесной техники.

10А-1.10 Допускаемые напряжения принимаются по таблице 10А-1.

Таблица 10А-1

<i>Наименование и характеристика связей аппарели</i>	<i>Характеристика расчетных напряжений от нагрузки</i>	<i>Нормируемое значение допускаемых напряжений в долях от опасных напряжений</i>
1. Рамные балки	Нормальные напряжения от изгиба балки	
	• в пролете	0,70
	• на опоре	0,80

<i>Наименование и характеристика связей аппарата</i>	<i>Характеристика расчетных напряжений от нагрузки</i>	<i>Нормируемое значение допускаемых напряжений в долях от опасных напряжений</i>
	Эквивалентные напряжения от совместного изгиба и скручивания	
	• в пролете	0,80
	• на опоре	0,90
2. Стенки рамного набора	Касательные напряжения	0,80
3. Балки холостого набора	Нормальные напряжения от изгиба	
	• в пролете	0,85
	• на опоре	0,90

Относительный прогиб аппарата при грузовых работах не должен превышать $0,004 L$, где L – длина аппарата между опорами.

10А-2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ПОДЪЕМА И ОПУСКАНИЯ АППАРЕЛИ

10А-2.1 Приводной механизм аппаратного устройства должен быть рассчитан на подъемную нагрузку, равную не менее чем 1,5-кратной массе аппарата.

10А-2.2 Конструкция приводного механизма подъема и опускания аппарата должна обеспечивать остановку и удержание аппарата в любом заданном положении.

10А-2.3 Приводной механизм аппарата с приводом от источника энергии должен обеспечивать замедление подъема и опускания аппарата при подходе к конечным положениям или должны быть предусмотрены буферные устройства.

10А-2.4 Устройство подъема и опускания аппарата должно иметь привод от источника энергии или ручной привод.

Опускание аппарата может осуществляться при помощи привода от источника энергии или под действием собственной массы.

10А-2.5 Аппарель должна быть оборудована устройством аварийного опускания, действующим независимо от основного привода подъема и опускания аппарата. Конструкция устройства аварийного опускания должна обеспечивать плавное и контролируемое опускание аппарата под действием собственной массы.

10А-2.6 Аппарельные устройства с электрическим приводом должны иметь автоматические тормоза, установленные на валу привода и включающиеся при отключении или выходе привода из строя.

При наличии самотормозящейся передачи автоматический тормоз не требуется.

10А-2.7 Для гидравлических приводов, у которых поршни или лопасти могут стопориться перекрытием клапанов маслопроводов, специальное тормозное устройство можно не предусматривать.

10А-2.8 В конечных положениях аппарата с приводом от источника энергии должны быть предусмотрены устройства автоматического отключения привода.

10A-2.9 Детали привода должны быть проверены на прочность при действии сил от максимального момента привода или момента, соответствующего предельной установке защиты. При этом эквивалентные напряжения в деталях не должны превышать 0,95 предела текучести материала детали.

При действии номинального тягового усилия напряжения должны составлять не более 0,4 предела текучести материала детали.

10A-3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД И СИГНАЛИЗАЦИЯ АППАРЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

10A-3.1 Электрический привод аппаратных устройств должен иметь не менее двух отключающих устройств безопасности, одно из которых должно быть в рулевой рубке, другое – на посту управления приводом.

10A-3.2 В рулевой рубке должна быть предусмотрена световая сигнализация для каждого аппаратного устройства, извещающая о положении аппарата, а также звуковая и световая исполнительная сигнализация предупреждающая о перемещении аппаратов. Для аппаратов, расположенных ниже палубы переборок, имеющих непроницаемое закрытие, – световая сигнализация, предупреждающая о незакрытом, закрытом и отдельно задраенном и незадраенном положении.

10A-3.3 Сигнализация должна отвечать следующим требованиям:

i) обеспечивать контроль исправности световых индикаторов аппарата, а также исключать возможность их случайного отключения;

ii) подавать сигнал об исчезновении питания системы автоматизации аппарата;

iii) цепи конечных выключателей (датчиков) положения аппарата должны быть замкнуты, когда аппарат находится в поднятом/закрытом состоянии (при установке на одной аппарате нескольких датчиков допускается их последовательное соединение);

iv) цепи конечных выключателей (датчиков) положения задраек (устройств закрытия) аппарата, обеспечивающей непроницаемое закрытие, должны быть замкнуты, когда закрытие находится в задраенном состоянии (при установке на одном закрытии нескольких датчиков допускается их последовательное соединение);

v) цепи индикации "аппарат закрыт/не закрыт" и "задраена/не задраена" должны быть независимы, но могут быть выполнены в одном многожильном кабеле;

vi) в случае изменения положения любого из конечных выключателей (датчиков положения аппарата) должна срабатывать сигнализация: "аппарат не закрыт/не задраена", "запирающее устройство не зафиксировано".

10A-3.4 Система сигнализации, установленная в рулевой рубке, должна быть оборудована переключателем режимов работы "порт/по-походному" и подавать в месте установки звуковой сигнал, если в режиме работы "по-походному" аппараты будут в открытом положении, а для аппаратов, расположенных ниже палубы переборок и обеспечивающих непроницаемое закрытие, – не закрыты и (или) не задраены.

10A-3.5 Питание сигнализации должно быть независимым от питания приводов, также должно быть предусмотрено питание от аварийного источника.

10A-3.6 Для пассажирских и грузовых судов смешанного (река–море) плавания, имеющих непроницаемое закрытие, должна быть предусмотрена установка средств

телевизионного наблюдения и контроля за протечками воды со звуковой сигнализацией. Система телевизионного наблюдения должна обеспечивать в рулевой рубке телевизионный контроль за текущим положением аппарели, а также протечками через закрытие».

IV. Добавление 1 «Перечень европейских внутренних водных путей, географически разделенных на зоны 1, 2 и 3»

4. Глава I «Зона 1», *заменить* перечень внутренних водных путей Украины *следующим*:

«УКРАИНА

Днепровско-Бугский лиман, до порта Очаков.

Южный Буг, ниже Николаевского морского порта.

Каховское водохранилище, от плотины Каховской ГЭС до села Беленькое (273 речной км).

Кременчугское водохранилище, от плотины Кременчугской ГЭС до села Топиловка (626 речной км)».

5. Глава II «Зона 2», *заменить* перечень внутренних водных путей Украины *следующим*:

«УКРАИНА

Днепр, ниже порта Киев (861 речной км), Каневское водохранилище выше города Украинка (820 речной км) и участок от отметки 943 речной км до недействующей пристани Теремцы (951,5 речной км).

Припять, ниже недействующей пристани Выдумка (11,5 речной км) до устья.

Южный Буг, от села Терноватое (96 речной км) до Николаевского морского порта.

Днестровский лиман.

Днестровское водохранилище, от плотины до села Днестровка (60 км от плотины).

Каховское водохранилище, выше села Беленькое (273 речной км).

Днепровское водохранилище.

Кременчугское водохранилище, выше села Топиловка (626 речной км).

Камянское водохранилище.

Каневское водохранилище, от плотины Каневской ГЭС до города Украинка (820 речной км).

Киевское водохранилище.

Печенежское водохранилище.

Червонооскольское водохранилище.

Бурштынское водохранилище.

Озеро Свитязь».

6. Глава III «Зона 3», *заменить* перечень внутренних водных путей Украины *следующим*:

«УКРАИНА»

Днепр, выше недействующей пристани Теремцы (951,5 речной км), участок от порта Киев (861 речной км) до плотины Киевской ГЭС, рукав Старый Днепр (за островом Хортица).

Припять, выше недействующей пристани Выдумка (11,5 речной км).

Десна и другие судоходные притоки Днепра.

Южный Буг, выше села Терноватое (96 речной км).

Днестр, выше села Устя (190 км от плотины).

Дунай.

Ладыжинское водохранилище.

Днестровское водохранилище, от села Днестровка (60 км от плотины) до села Устя (190 км от плотины).

Другие речные судоходные внутренние водные пути, не отнесенные к зонам 1 и 2».

V. Добавление 3 «Знаки и сигналы безопасности, подлежащие использованию на судах внутреннего плавания»

7. *В конце добавить рис. 9 «Внимание, СПГ»*

<i>Рис. 9</i>		
Внимание, СПГ		<u>Цвет:</u> черный/желтый

VI. Добавление 10 «Дополнительные положения, применимые к судам, работающим на топливе с температурой вспышки не выше 55 °С»

8. *Добавить* новое добавление 10 «Дополнительные положения, применимые к судам, работающим на топливе с температурой вспышки не выше 55 °С».

«ДОБАВЛЕНИЕ 10

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ПРИМЕНИМЫЕ К СУДАМ, РАБОТАЮЩИМ НА ТОПЛИВЕ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ НЕ ВЫШЕ 55 °С

Раздел I – Сжиженный природный газ

1. Общие положения

1.1 Применение

1.1.1 Положения раздела I применяются к судам, оборудованным движительными комплексами или вспомогательными системами, работающими на

сжиженном природном газе, определение которого приводится в пункте 1.2.1, и распространяются на все аспекты, которые необходимо особо учитывать при использовании СПГ в качестве топлива.

1.2 Определения

Для целей настоящего раздела применяют нижеследующие определения.

1.2.1 *Сжиженный природный газ (СПГ)*: природный газ, который был сжижен посредством его охлаждения до температуры $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.2.2 *Система СПГ*: все участки судна, которые могут содержать СПГ или природный газ (ПГ), такие как двигатели, топливные цистерны и заправочные трубопроводы.

1.2.3 *Система заправки СПГ*: компоновка на борту судна для заправки СПГ (заправочная станция и заправочный трубопровод).

1.2.4 *Заправочная станция*: участок на борту судна, где расположено все используемое для заправки оборудование, а именно: коллекторы, вентили, контрольные приборы, средства обеспечения безопасности, пост наблюдения, инструменты и т.д.

1.2.5 *Система удержания СПГ*: компоновка для хранения СПГ, включая трубопроводную обвязку резервуара.

1.2.6 *Система подачи газа*: компоновка на борту судна, включая систему подготовки газа, подающие газопроводы и вентили, для снабжения газом всего газопотребляющего оборудования.

1.2.7 *Система подготовки газа*: технический узел, служащий для преобразования СПГ в ПГ, его вспомогательное оборудование и трубопроводная арматура.

1.2.8 *Опасные участки*: применяется следующая классификация зон 0, 1 и 2:

1.2.8.1 Зона 0: участок, на котором взрывоопасная среда, состоящая из смеси воздуха с легко воспламеняющимися веществами в виде газа, паров или взвесей, присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени либо часто.

1.2.8.2 Зона 1: участок, на котором взрывоопасная среда, состоящая из смеси воздуха с легко воспламеняющимися веществами в виде газа, паров или взвесей, при нормальном функционировании может образовываться периодически.

1.2.8.3 Зона 2: участок, на котором образование взрывоопасной среды, состоящей из смеси воздуха с легко воспламеняющимися веществами в виде газа, паров или взвесей, при нормальном функционировании маловероятно, но, если она образуется, то сохраняется лишь в течение короткого периода времени.

1.2.9 *Закрытое помещение*: любое помещение, в котором – в отсутствие принудительной вентиляции – циркуляция воздуха ограничена и любая взрывоопасная среда не рассеивается естественным путем.

1.2.10 *Полузакрытое помещение*: помещение, пространство которого таким образом ограничено палубами или переборками, что естественные условия вентиляции заметно отличаются от условий, наблюдаемых на открытой палубе.

1.2.11 *Клапан для сброса давления (КСД)*: подпружиненное устройство, автоматически срабатывающее под действием давления и служащее для защиты топливной цистерны или трубопроводов от недопустимого избыточного внутреннего давления.

1.2.12 *Двухтопливные двигатели*: двигатели, работающие на СПГ в сочетании с топливом, имеющим температуру вспышки выше 55 °С.

1.2.13 *АО*: аварийный останов.

1.2.14 *Главный клапан подачи газообразного топлива*: автоматический запорный клапан на участке между подающими газопроводами и двигателями.

1.2.15 *Второй контур*: внешний элемент системы удержания СПГ или трубопровода, предназначенный для временного удержания любой возможной утечки через первый контур.

1.2.16 *Максимальное рабочее давление*: максимальное давление, допустимое в топливной цистерне СПГ или трубопроводах во время эксплуатации. Это давление равно давлению срабатывания клапанов или устройств сброса давления.

1.2.17 *Расчетное давление*: давление, в расчете на которое были спроектированы и изготовлены топливная цистерна СПГ или трубопроводы.

1.2.18 *Сдвоенная запорная арматура со спускным вентилем*: комплект из двух клапанов, расположенных в трубопроводе последовательно, с третьим клапаном на участке между этими двумя клапанами, служащим для сброса давления в трубопроводе. Компоновка может также включать не три отдельных клапана, а двухходовой клапан и затворный клапан.

1.2.19 *Воздушный тамбур*: пространство, ограниченное со всех сторон газонепроницаемыми стальными переборками и снабженное двумя газонепроницаемыми дверьми, предназначенное для отделения неопасного участка от опасного.

1.2.20 *Трубопроводы с двойной стенкой*: двухслойная конструкция трубопровода, при которой в пространство между стенками закачивается инертный газ и устанавливаются датчики для обнаружения любой утечки через одну из двух стенок.

1.2.21 *Компоненты системы*: все компоненты установки, которые могут содержать СПГ или ПГ (топливные цистерны, трубопроводы, вентили, шланги, поршни, насосы, фильтры, приборы и т.д.).

1.2.22 *Продуваемый канал*: газовая труба, проходящая внутри трубопровода или магистрали с принудительной вытяжной вентиляцией.

1.2.23 *Аппаратура газосигнализации*: средства предупреждения и оповещения, служащие для защиты людей и имущества в случае опасного скопления газов или газоздушных смесей. Такая аппаратура включает датчики обнаружения присутствия газов, контроллер для обработки поступающих сигналов и блок индикации/аварийной сигнализации для оповещения о «нештатной ситуации» и подачи сигнала тревоги.

1.3 Оценка рисков

1.3.1 Оценку рисков проводят применительно ко всем концептуальным решениям и схемам компоновки, которые являются новыми или представляют собой серьезную модификацию. Учету подлежат связанные с использованием СПГ риски для находящихся на борту людей, включая пассажиров, для окружающей среды, конструктивной прочности и целостности судна. Надлежит должным образом принимать во внимание факторы опасности, которыми чреват отказ системы для расположения, функционирования и технического обслуживания оборудования.

1.3.2 Определение и оценку рисков надлежит проводить с использованием признанного органом по освидетельствованию метода анализа рисков, например

предусмотренного международными стандартами ISO 31000:2009 и ISO 31010:2010. Должны учитываться как минимум такие риски, как выход системы из строя, повреждение какого-либо компонента, пожар, взрыв, затопление топливного отсека, полная потеря плавучести судна и электрическое перенапряжение. Целью анализа является устранение – насколько это возможно – таких рисков. Риски, полностью устранить которые невозможно, должны быть снижены до приемлемого уровня. Надлежит расписать основные сценарии и меры по устранению или смягчению рисков.

1.3.3 К оценке рисков прилагают документ с классификацией опасных участков на борту судна, которые подразделяются на зоны 0, 1 и 2 согласно пункту 1.2.8.

1.4 Общие требования

1.4.1 Единичный отказ системы СПГ не должен приводить к возникновению небезопасных ситуаций.

1.4.2 Система СПГ должна быть спроектирована, изготовлена, установлена и снабжена средствами защиты, а ее техническое обслуживание должно проводиться с таким расчетом, чтобы обеспечить безопасное и надежное функционирование.

1.4.3 Компоненты системы СПГ должны быть защищены от их повреждения извне.

1.4.4 Для сведения к минимуму потенциальных рисков, возникающих для безопасности судна, людей на борту, окружающей среды и оборудования, надлежит – насколько это практически возможно – ограничивать площадь опасных участков. В частности, опасными зонами являются участки судна, не предназначенные для пассажиров, как указано в пункте 15-6.13.

1.4.5 Необходимо принять соответствующие меры для недопущения доступа пассажиров к опасным участкам.

1.4.6 Количество установленного в опасных зонах оборудования должно быть сведено к минимуму, необходимому для эксплуатационных целей, и такое оборудование должно быть надлежащим образом сертифицировано.

1.4.7 Надлежит принимать меры во избежание случайного взрывоопасного или легковоспламеняющегося скопления газа.

1.4.8 Для уменьшения вероятности взрывов наличие в пределах опасных участков источников возгорания должно быть исключено.

1.4.9 На борту судна, использующего СПГ в качестве топлива, должна иметься подробная инструкция по эксплуатации системы СПГ, в которой как минимум содержатся:

а) практические пояснения, касающиеся системы заправки СПГ, системы удержания СПГ, системы трубопроводов СПГ, системы подачи газа, машинного отделения, системы вентиляции, предотвращения утечек и систем управления, контроля и безопасности;

б) описание процесса заправки, особенно что касается работы клапанов/управления задвижками, стравливания газа, продувки инертным газом и дегазации;

в) описание соответствующего метода электроизоляции в процессе заправки;

d) подробное описание рисков, выявленных в ходе оценки, указанной в разделе 1.3, и способов их смягчения.

1.4.10 Обусловленный утечкой газа пожар или взрыв в системе удержания СПГ и машинных отделениях не должен приводить к выводу из строя главных механизмов или оборудования, размещенного в других отсеках.

1.5 *Квалификация технической службы*

Указанная в пункте 8С-1.4 техническая служба должна обладать квалификацией по крайней мере в следующих областях:

- a) топливные системы, включая резервуары, теплообменники и трубопроводы;
- b) прочность корпуса (продольная и местная) и остойчивость судна;
- c) электрооборудование и системы управления;
- d) системы вентиляции;
- e) пожарная безопасность;
- f) аппаратура газосигнализации.

1.6 *Маркировка*

На дверях помещений, в которых используется СПГ, с внешней стороны должен иметься условный знак «Осторожно – СПГ» в соответствии с рис. 9 добавления 3 высотой не менее 10 см.

2. **Компоновка на борту судна и конструкция системы**

2.1 *Система удержания СПГ*

2.1.1 Система удержания СПГ должна быть отделена от машинных отделений или других участков, характеризующихся высокой пожарной опасностью.

2.1.2 Топливные резервуары СПГ должны размещаться как можно ближе к продольной осевой линии судна.

2.1.3 Расстояние топливного резервуара СПГ от борта судна должно составлять не менее 1,00 м. Если топливные резервуары СПГ расположены:

a) в подпалубных помещениях, то в месте расположения топливных резервуаров СПГ судно должно иметь межбортовое пространство и двойное дно. Расстояние между бортом судна и внутренней стенкой корпуса должно составлять не менее 0,60 м. Высота междудонного пространства должна быть не менее 0,60 м;

b) на открытой палубе, то это расстояние должно составлять не менее $B/5$ от вертикальных плоскостей бортов судна.

2.1.4 Топливный резервуар СПГ должен представлять собой вкладной резервуар, имеющий конструкцию, отвечающую требованиям международных стандартов ISO 20421, ISO 21009-2:2008 в сочетании с характеристиками для динамических нагрузок либо Международного кодекса постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (кодекса МКГ) (резервуары типа С). Орган по освидетельствованию может признавать другие эквивалентные стандарты одного из государств-членов ЕЭК.

2.1.5 Трубопроводная обвязка резервуара должна располагаться выше максимального уровня жидкости в резервуаре. Орган по освидетельствованию может

допускать расположение трубопроводной обвязки ниже максимального уровня жидкости.

2.1.6 Если трубопроводная обвязка находится ниже максимального уровня жидкости в топливном резервуаре СПГ, то под резервуарами устанавливаются поддоны, которые отвечают следующим требованиям:

а) поддон должен иметь емкость, достаточную для того, чтобы вместить объем жидкости, утечка которого может произойти в случае разрыва трубопроводной обвязки;

б) поддон должен быть изготовлен из надлежащей нержавеющей стали;

в) поддон должен достаточно далеко отстоять от корпуса или палубных надстроек либо быть в достаточной степени изолированным от них, с тем чтобы в случае утечки СПГ корпус или палубных надстройки не подвергались чрезмерному охлаждению.

2.1.7 Система удержания СПГ должна быть снабжена вторым контуром. Для систем удержания СПГ, в случае которых вероятность разрушения конструкции и утечек через первый контур крайне мала и ею можно пренебречь, наличие второго контура не требуется.

2.1.8 Если второй контур системы удержания СПГ является частью конструкции корпуса, то он может представлять собой границу топливного отсека, при условии принятия необходимых мер предосторожности во избежание утечки криогенной жидкости.

2.1.9 В месте расположения и установки системы удержания СПГ и прочего оборудования на открытой палубе должна обеспечиваться достаточная вентиляция. Надлежит принимать меры во избежание скопления выходящего ПГ.

2.1.10 На тот случай, если образуемые на холодных поверхностях топливных резервуаров СПГ конденсат и наледь могут привести к проблемам, связанным с безопасностью или снижением параметров работы, должны быть предусмотрены соответствующие превентивные меры либо меры по устранению неполадок.

2.1.11 Каждый топливный резервуар СПГ должен быть оснащен по крайней мере двумя клапанами сброса давления для предотвращения образования избыточного давления в случае, если один из клапанов перекрыт ввиду неисправности, утечки или по причине технического обслуживания.

2.1.12 Если нельзя исключить возможность попадания топлива в область разрежения топливного резервуара СПГ с вакуумной изоляцией, то требуется защита этой области разрежения при помощи надлежащего клапана сброса давления. Если топливные резервуары СПГ размещены в закрытых или полужакрытых помещениях, то устройство сброса давления должно быть соединено с системой вентиляции.

2.1.13 Выпускные отверстия клапанов сброса давления должны находиться на высоте не менее 2,00 м над уровнем палубы и на расстоянии не менее 6,00 м от жилых помещений, пассажирских зон и рабочих постов, расположенных за пределами трюмного или грузового пространства. Указанное значение высоты может быть уменьшено, если в радиусе 1,00 м от выпускного отверстия клапана сброса давления не расположено какое-либо оборудование, не проводятся какие-либо работы, если эта зона обозначена и принимаются соответствующие меры для защиты палубы.

2.1.14 Должна обеспечиваться возможность безопасного опорожнения топливных резервуаров СПГ, причем даже при выключенной системе СПГ.

2.1.15 Должна обеспечиваться возможность стравливания газа и продувки топливных резервуаров СПГ, включая системы газопроводов. Во избежание образования в топливных резервуарах СПГ и газопроводах взрывоопасной среды должна обеспечиваться возможность их флегматизирования – до продувки сухим воздухом – инертным газом (например, азотом или аргоном).

2.1.16 Давление и температуру в топливных резервуарах СПГ неизменно поддерживают в пределах диапазона их проектных значений.

2.1.17 При выключении системы СПГ давление в топливном резервуаре СПГ в течение 15 дней поддерживают на уровне ниже его максимального рабочего давления. Предполагается, что топливный резервуар СПГ был заполнен до пределов наполнения согласно разделу 2.9 и что судно не эксплуатируется.

2.1.18 Топливные резервуары СПГ должны быть замкнуты на корпус судна.

2.2 *Машинные отделения*

2.2.1 К машинным отделениям применяют одну из следующих концепций:

- a) газобезопасное машинное отделение;
- b) взрывозащищенное машинное отделение; или
- c) машинное отделение с системой АО.

2.2.2 Требования в отношении газобезопасных машинных отделений

2.2.2.1 Газобезопасные машинные отделения должны быть газобезопасными при любых условиях («конструктивно обеспеченная газобезопасность»). Единичный отказ системы СПГ не должен приводить к утечке газа в машинное отделение. Все газопроводы в пределах границ машинного отделения, должны проходить внутри газонепроницаемого кожуха, например трубопровода с двойной стенкой или продуваемого канала.

2.2.2.2 В случае нарушения герметичности одного из контуров подача газа к соответствующей части системы СПГ должна автоматически прерываться.

2.2.2.3 Система вентиляции продуваемого канала должна:

- a) обладать мощностью, достаточной для обеспечения по крайней мере 30-кратного полного воздухообмена внутри продуваемого канала в час;
- b) быть оснащена датчиками обнаружения присутствия газов в пространстве между внутренней и внешней стенками трубопровода; и
- c) быть независимой от всех других систем вентиляции, в частности вентиляционной системы машинного отделения.

2.2.2.4 Газобезопасное машинное отделение считается неопасным участком, если только по итогам указанной в разделе 1.3 оценки рисков не делается иной вывод.

2.2.3 Требования в отношении взрывозащищенных машинных отделений

2.2.3.1 Взрывозащищенные машинные отделения должны иметь компоновку, при которой в обычных условиях они считаются газобезопасными. Единичный отказ системы СПГ не должен приводить к скоплению в машинном отделении газов, концентрация которых превышает 20% нижнего предела взрываемости (НПВ).

2.2.3.2 В случае обнаружения присутствия газа либо отказа системы вентиляции подача газа к соответствующей части системы СПГ должна автоматически прерываться.

2.2.3.3 Система вентиляции должна:

а) обладать мощностью, достаточной для поддержания в машинном отделении концентрации газов, не превышающей 20% НПВ, и для обеспечения по крайней мере 30-кратного полного воздухообмена внутри машинного отделения в час; и

б) быть независимой от всех других систем вентиляции.

2.2.3.4 В обычных условиях эксплуатации внутри машинного отделения должен постоянно обеспечиваться по крайней мере 15-кратный полный воздухообмен в час.

2.2.3.5 Взрывозащищенные машинные отделения должны быть спроектированы с таким расчетом, чтобы иметь геометрическую форму, при которой вероятность скопления газов или образования газовых карманов сводится к минимуму. Надлежит обеспечить хорошую циркуляцию воздуха.

2.2.3.6 Взрывозащищенное машинное отделение считается зоной 2, если по итогам указанной в разделе 1.3 оценки рисков не делается иной вывод.

2.2.4 Требования в отношении машинных отделений с системой АО

2.2.4.1 Машинные отделения с системой АО должны иметь компоновку, при которой в обычных условиях они считаются газобезопасными, но при определенных аномальных условиях могут становиться газоопасными.

2.2.4.2 При возникновении аномальных условий, чреватых газовой опасностью, должна автоматически срабатывать система АО небезопасного оборудования (источники воспламенения) и газотурбинной установки, причем оборудование или механизмы, используемые либо продолжающие функционировать в таких условиях, должны быть гарантированного типа безопасности.

2.2.4.3 Система вентиляции должна:

а) обладать мощностью, достаточной для обеспечения по крайней мере 30-кратного полного воздухообмена внутри машинного отделения в час;

б) быть спроектирована в расчете на наихудший из возможных сценариев утечки, обусловленной техническими неполадками; и

в) быть независимой от всех других систем вентиляции.

2.2.4.4 В обычных условиях эксплуатации внутри машинного отделения должен постоянно обеспечиваться по крайней мере 15-кратный полный воздухообмен в час. При обнаружении же в машинном отделении газа кратность полного воздухообмена внутри машинного отделения должна автоматически увеличиваться до 30 в час.

2.2.4.5 Если судно оснащено несколькими главными двигателями, то они должны размещаться по крайней мере в двух отдельных машинных отделениях. Между этими машинными отделениями не должно иметься общих перегородок. Однако наличие общих перегородок допустимо при возможности документально подтвердить, что последствия единичного отказа не скажутся на обоих отделениях.

2.2.4.6 Для целей автоматического прерывания подачи газа в соответствующее машинное отделение и отключения всего оборудования/всех установок, не являющихся взрывозащищенными, должна быть предусмотрена стационарная аппаратура газосигнализации.

2.2.4.7 Машинные отделения с системой АО должны быть спроектированы с таким расчетом, чтобы иметь геометрическую форму, при которой вероятность скопления газов или образования газовых карманов сводится к минимуму. Надлежит обеспечить хорошую циркуляцию воздуха.

2.2.4.8 Машинное отделение с системой АО считается зоной 1, если по итогам указанной в разделе 1.3 оценки рисков не делается иной вывод.

2.3 Системы трубопроводов СПГ и ПГ

2.3.1 Трубопроводы СПГ и ПГ, протянутые через другие машинные отделения или неопасные замкнутые пространства на борту судна, должны проходить внутри трубопровода с двойной стенкой или продуваемого канала.

2.3.2 Трубопроводы СПГ и ПГ должны располагаться на расстоянии не менее 1,00 м от борта судна и 0,60 м – от днища.

2.3.3 Все трубопроводы и все компоненты, в случае которых имеется возможность их изолирования от системы СПГ (когда резервуар полностью заполнен топливом) с помощью клапанов, должны быть снабжены клапанами сброса давления.

2.3.4 Трубопроводы должны быть замкнуты на корпус судна.

2.3.5 При необходимости должна обеспечиваться тепловая изоляция низкотемпературных трубопроводов от прилегающей конструкции корпуса. Надлежит предусмотреть защиту от случайного соприкосновения.

2.3.6 Расчетное давление трубопровода должно составлять не менее 150% максимального рабочего давления. Максимальное рабочее давление трубопроводов, проходящих внутри помещений, не должно превышать 1 000 кПа. Расчетное давление наружной трубы или внешнего контура газопроводной системы должно быть не меньше расчетного давления внутренней газовой трубы.

2.3.7 Газопроводы в машинных отделениях с системой АО должны располагаться как можно дальше от электрооборудования и резервуаров, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости.

2.4 Сушильные системы

2.4.1 На тех участках, где вероятно наличие СПГ или ПГ, сушильные системы:

а) должны быть автономными и обособлены от сушильной системы участков, где наличие СПГ или ПГ исключено;

б) не должны быть замкнуты на насосы, расположенные в неопасных зонах.

2.4.2 В случаях, когда система удержания СПГ не требует наличия второго контура, для топливных отсеков, не имеющих соединения с машинными отделениями, должны быть предусмотрены надлежащие сушильные устройства. Должны быть предусмотрены средства обнаружения любой утечки СПГ.

2.4.3 В случаях, когда система удержания СПГ требует наличия второго контура, для устранения любой утечки СПГ в межконтурное пространство должны быть

предусмотрены надлежащие осушительные устройства. Должны быть предусмотрены средства обнаружения такой утечки.

2.5 *Поддоны*

2.5.1 В случаях, когда утечка способна привести к повреждению корпуса судна либо когда необходимо ограничить площадь пятна разлива, устанавливают соответствующие поддоны.

2.6 *Обустройство входов и других отверстий*

2.6.1 Наличие входов и других отверстий, ведущих из неопасных участков в опасные, допускается только в той мере, в какой это необходимо для эксплуатационных целей.

2.6.2 Входы и отверстия, ведущие в неопасную зону и расположенные в пределах 6,00 м от системы удержания СПГ, системы подготовки газа или выпускного отверстия клапана сброса давления, должны быть снабжены надлежащим воздушным тамбуром.

2.6.3 Воздушные тамбуры должны быть оснащены системой механической вентиляции, обеспечивающей избыточное давление по отношению к прилегающему опасному участку. Двери должны быть самозакрывающегося типа.

2.6.4 Воздушные тамбуры должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае наиболее серьезных инцидентов в опасных зонах, отделенных воздушным тамбуром, никакой газ не мог просочиться на неопасные участки. Степень серьезности инцидентов определяют на основе оценки рисков согласно разделу 1.3.

2.6.5 В воздушных тамбурах не должны быть никаких препятствий, они должны обеспечивать возможность свободного прохода и не должны использоваться для посторонних целей.

2.6.6 Если более чем одна из дверей оказывается незапертой либо в воздушном тамбуре обнаруживается присутствие газа, то с обеих сторон воздушного тамбура должен подаваться звуковой и оптический сигнал тревоги.

2.7 *Системы вентиляции*

2.7.1 Вентиляторы в опасных зонах должны быть гарантированного типа безопасности.

2.7.2 Электромоторы, приводящие вентиляторы в действие, должны отвечать требованиям, предъявляемым к защите против взрывов в месте их установки.

2.7.3 В случае любого снижения требуемой производительности вентиляции должен подаваться звуковой или оптический сигнал тревоги на посту с круглосуточным дежурством (например, в рулевой рубке).

2.7.4 Любые воздуховоды, служащие для вентиляции опасных участков, и воздуховоды, служащие для вентиляции неопасных участков, должны быть разобщены.

2.7.5 Во избежание любого скопления газов требуемые системы вентиляции должны предполагать наличие как минимум двух вентиляторов с автономным питанием, причем каждый достаточной производительности.

2.7.6 Воздух в опасные помещения должен подаваться из неопасных участков.

2.7.7 Воздух в неопасные помещения должен подаваться из неопасных участков, удаленных от границ любого опасного участка не менее чем на 1,50 м.

2.7.8 Если воздухозаборник проходит через опасное помещение, то в канале должно обеспечиваться избыточное давление по отношению к этому помещению. В случаях, когда конструкция воздуховода исключает возможность попадания в него газов, создание избыточного давления не требуется.

2.7.9 Воздуховыпускные отверстия каналов, ведущих из опасных помещений, должны иметь выход на открытое пространство, характеризующееся той же или меньшей степенью опасности по сравнению с вентилируемым помещением.

2.7.10 Воздуховыпускные отверстия каналов, ведущих из опасных помещений, должны быть расположены за пределами опасных участков.

2.7.11 В закрытых помещениях вытяжные отверстия должны быть расположены в верхней части таких помещений. Воздухоприемные отверстия должны находиться на уровне пола.

2.8 Система заправки СПГ

2.8.1 Система заправки СПГ должна быть устроена таким образом, чтобы в ходе наполнения топливных резервуаров СПГ не происходило никакого выброса газа в атмосферу.

2.8.2 Заправочная станция и все используемые при заправке вентили должны быть расположены на открытой палубе в порядке обеспечения надлежащей естественной вентиляции.

2.8.3 Заправочная станция должна быть размещена и устроена таким образом, чтобы любое повреждение газопровода не приводило к повреждению судовой системы удержания СПГ.

2.8.4 Должно быть предусмотрено наличие подходящих средств для сброса давления и удаления жидкой фракции из всасывающего отверстия насоса и заправочного трубопровода.

2.8.5 Шланги, используемые для заправки СПГ, должны быть:

а) совместимы с СПГ, в частности выдерживать температуру СПГ;

б) рассчитаны на давление разрыва, не менее чем пятикратно превышающее максимальное давление, которому они могут подвергаться в ходе заправки.

2.8.6 Топливозаправочный коллектор должен быть конструктивно рассчитан на то, чтобы выдерживать обычные механические нагрузки, возникающие в ходе заправки. Соединительные муфты должны быть сухо-разъемного типа согласно международному стандарту ISO 16904 и оснащены соответствующими резервными соединениями сухого разъема.

2.8.7 Должна обеспечиваться возможность контролирования работы главного топливозаправочного клапана СПГ в процессе заправки с безопасного поста управления на борту судна.

2.8.8 Заправочный трубопровод должен быть приспособлен для продувки инертным газом и дегазации.

2.9 Пределы наполнения топливных резервуаров СПГ

2.9.1 Уровень СПГ в топливном резервуаре не должен превышать 95% предела наполнения при контрольной температуре. Контрольная температура – это

температура, соответствующая давлению топливных паров, при котором происходит срабатывание клапанов сброса давления.

2.9.2 Кривую зависимости предела наполнения от температуры СПГ при заправке строят по следующей формуле:

$$LL = FL \cdot \rho_R / \rho_L,$$

где:

LL = предел заправки, т.е. максимально допустимый по отношению к емкости топливного резервуара СПГ объем жидкости, который может быть закачан в резервуар, в %;

FL = предел наполнения в % (в настоящем случае он соответствует 95%);

ρ_R = относительная плотность топлива при контрольной температуре;

ρ_L = относительная плотность топлива при температуре заправки.

2.9.3 В случае судов, которые в процессе заправки подвергаются воздействию волн значительной высоты или сильного течения, кривую предела наполнения соответствующим образом корректируют с учетом оценки рисков согласно разделу 1.3.

2.10 Система подачи газа

2.10.1 Система подачи газа должна быть устроена таким образом, чтобы свести к минимуму последствия любой утечки газа при обеспечении одновременно безопасного доступа для целей эксплуатации и осмотра.

2.10.2 Узлы системы подачи газа, расположенные вне машинного отделения, должны быть сконструированы таким образом, чтобы при нарушении герметичности одного контура в прилегающую зону из системы не происходило утечки, способной представлять непосредственную опасность для людей на борту, окружающей среды и судна.

2.10.3 Входные и выходные патрубки топливного резервуара СПГ должны быть оснащены клапанами, расположенными как можно ближе к резервуару.

2.10.4 Система подачи газа к каждому двигателю или связке двигателей должна быть оснащена главным клапаном подачи газообразного топлива. Вентили должны располагаться как можно ближе – насколько это практически возможно – к системе подготовки газа, но в любом случае вне машинного отделения.

2.10.5 Должна обеспечиваться возможность приведения в действие главного клапана подачи газообразного топлива:

- a) из и извне машинного отделения;
- b) из рулевой рубки.

2.10.6 Любое газопотребляющее оборудование должно быть оснащено двоякой запорной арматурой со спускным вентилем для обеспечения изолирования системы подачи топлива с сохранением ее работоспособности. Два запорных клапана должны относиться к типу «закрывающихся при отказе», а вентиляционный клапан — к типу «открывающегося при отказе».

2.10.7 В случае многодвигательных установок, когда отдельным главным клапаном подачи газообразного топлива оснащают каждый двигатель и

однодвигательную установку, допускается совмещение главного клапана подачи газообразного топлива и сдвоенной запорной арматуры со спускным вентиляем. Один отсечной клапан этой сдвоенной запорно-спускной арматуры должен также иметь ручное управление.

2.11 Газовыпускная система и прерывание подачи газа

2.11.1 Газовыпускная система должна иметь такую компоновку, чтобы накопление несгоревшего газообразного топлива сводилось к минимуму.

2.11.2 Если в конструкцию компонентов двигателя либо систем, в которых может скапливаться легковоспламеняющаяся газовоздушная смесь, не заложен запас прочности в расчете на наихудший из возможных сценариев превышения давления, обусловленного утечкой воспламеняемого газа, то такие компоненты или системы должны быть оснащены соответствующими устройствами сброса давления.

2.11.3 Если до остановки не происходит переключения с газа на газойль, то систему подачи газа на участке от главного клапана подачи газообразного топлива до двигателя и газовыпускную систему продувают для удаления любого возможного остаточного газа.

2.11.4 Должны быть предусмотрены средства контроля функционирования и выявления сбоев в работе системы зажигания, а также неполного сгорания или пропусков зажигания, способных привести к попаданию в работающую газовыпускную систему несгоревшего газообразного топлива.

2.11.5 При выявлении сбоев в работе системы зажигания, а также неполного сгорания или пропусков зажигания система подачи газа должна автоматически отключаться.

2.11.6 Выхлопные трубы работающих на газе или двухтопливных двигателей и выхлопные трубы других двигателей или систем должны быть разобщены.

2.11.7 В случае штатного останова или срабатывания системы АО система подачи газа должна отключаться не позднее, чем будет обесточен источник энергии зажигания. Должна исключаться возможность обесточивания источника энергии зажигания без заблаговременного или одновременного перекрытия подачи газа к каждому цилиндру либо всему двигателю.

2.11.8 В случае двухтопливного двигателя при отключении системы подачи газа должна обеспечиваться возможность бесперебойной работы двигателя, но уже только на газойле.

3. Пожарная безопасность

3.1 Общие положения

3.1.1 Должны быть предусмотрены соразмерные соответствующим степеням опасности меры пожарообнаружения, противопожарной защиты и пожаротушения.

3.1.2 Для целей противопожарной защиты систему подготовки газа приравнивают к машинному отделению.

3.2 Система пожарной сигнализации

3.2.1 Во всех отведенных под систему СПГ помещениях, где существует вероятность возникновения пожара, должна быть предусмотрена надлежащая стационарная система пожарной сигнализации.

3.2.2 Для быстрого обнаружения возгорания наличия одних лишь детекторов задымленности недостаточно.

3.2.3 Система пожаробнаружения должна обеспечивать возможность распознавания сигнала каждого отдельного детектора.

3.2.4 При обнаружении пожара в помещениях, где находятся работающие на газе установки, система газобезопасности должна давать команду на отключение соответствующих узлов системы подачи газа.

3.3 *Противопожарная защита*

3.3.1 В тех случаях, когда расстояние до расположенных на палубе топливных резервуаров СПГ и заправочных станций составляет менее 3,00 м, жилые помещения, пассажирские зоны, машинные отделения и пути эвакуации должны быть защищены перегородками типа А60.

3.3.2 Границы расположенных ниже палубы переборок топливных отсеков с резервуарами СПГ и вентиляционные трубопроводы, ведущие в такие помещения, должны соответствовать типу А60. Если же помещение прилегает к резервуарам, полостям, отделениям вспомогательного двигателя, характеризующимся низкой или нулевой пожарной опасностью, санитарным и аналогичным зонам, то изоляция должна соответствовать типу А0.

3.4 *Предотвращение пожаров и охлаждение*

3.4.1 Для целей охлаждения и предотвращения пожаров – с охватом незащищенных частей расположенного(ых) на открытой палубе топливного(ых) резервуара(ов) СПГ – должна быть установлена водораспылительная система.

3.4.2 Если водораспылительная система является частью систем пожаротушения, упомянутых в пункте 10-3.6, то производительность и рабочее давление пожарной помпы должны быть достаточными для обеспечения одновременного функционирования как требуемого количества гидрантов и рукавов, так и водораспылительной системы. Стык соединения между водораспылительной системой и системами пожаротушения, упомянутыми в пункте 10-3.6, должен быть оснащен невозвратно-управляемым клапаном.

3.4.3 Если системы пожаротушения, упомянутые в пункте 10-3.6, установлены на борту судна в месте расположения топливного резервуара СПГ на открытой палубе, то системы пожаротушения должны быть оснащены отсечными клапанами для изолирования поврежденных участков таких систем. В случае изолирования какого-либо участка системы пожаротушения подача воды в пожарный рукав на отрезке до изолированного участка не должна прерываться.

3.4.4 Водораспылительной системой также должны захватываться границы всех надстроек, если только удаленность топливного резервуара от этих границ не превышает 3,00 м.

3.4.5 Водораспределительная система должна быть рассчитана на то, чтобы охватить все указанные выше участки при интенсивности подачи 10 л/мин/м² в случае горизонтальных поверхностей и 4 л/мин/м² в случае вертикальных поверхностей.

3.4.6 Должна обеспечиваться возможность приведения водораспылительной системы в действие из рулевой рубки и с палубы.

3.4.7 Сопла должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечивалось равномерное распределение воды по площади защищаемой зоны.

3.5 *Пожаротушение*

В дополнение к требованиям пункта 10-3.1 вблизи заправочной станции должны дополнительно находиться два переносных огнетушителя, минимальная емкость каждого из которых составляет 12 кг сухого порошка. Они должны быть пригодны для тушения пожаров класса С.

4. **Электрооборудование**

4.1 Расположенное на опасных участках оборудование должно относиться к определенному типу с учетом зон, в которых такое оборудование установлено.

4.2 Системы генерации и распределения энергии и соответствующие регулирующие системы должны быть спроектированы с таким расчетом, чтобы любой единичный отказ не приводил к утечке газа.

4.3 Система освещения опасных участков должна иметь по крайней мере две групповые цепи питания. Все выключатели и защитные устройства должны обеспечивать рассогласование полюсов/обрыв фазы и быть расположены в неопасной зоне.

4.4 Допускается оборудование систем удержания СПГ газовыми насосами с приводами и кабелями электропитания погружного типа. При низком уровне жидкости должна обеспечиваться подача сигнала тревоги, а в случае критически низкого уровня жидкости – автоматическое отключение электроприводов. К автоматическому останову системы, может приводить срабатывание датчиков, указывающих на низкое давление на выходе из насоса, слабый ток в электроприводе или низкий уровень жидкости. При таком останове в рулевой рубке должен подаваться звуковой и оптический сигнал тревоги. На время операций по дегазации должна обеспечиваться возможность изолирования приводов газового насоса от кабелей их электропитания.

5. **Системы управления, контроля и безопасности**

5.1 *Общие положения*

5.1.1 Для обеспечения безопасного и надежного функционирования должны быть предусмотрены надлежащие системы управления, аварийной сигнализации, контроля и останова.

5.1.2 Система подачи газа должна быть оснащена собственным автономным комплектом систем газового контроля, анализа газа и газобезопасности. Все элементы этих систем должны обеспечивать возможность проверки их работоспособности.

5.1.3 В случае отказа систем, необходимых для обеспечения безопасности, и при возникновении неполадок, причем слишком быстро для вмешательства в ручном режиме, система газобезопасности должна автоматически отключать систему подачи газа.

5.1.4 Функции безопасности должны быть заложены в специальную систему газобезопасности, независимую от системы газового контроля.

5.1.5 В случаях, когда это необходимо для обеспечения безопасной эксплуатации всей системы СПГ, включая ее заправку, должны быть предусмотрены приборные средства, позволяющие считывать важнейшие параметры по месту и дистанционно.

5.2 Средства контроля системы заправки СПГ и системы удержания СПГ

5.2.1 Каждый топливный резервуар СПГ должен быть оснащен:

а) по крайней мере двумя указателями уровня жидкости, размещенными таким образом, чтобы обеспечивалась возможность поддержания их в рабочем состоянии;

б) манометром со шкалой, градуированной по всему диапазону эксплуатационного давления, с четким указанием максимального рабочего давления в топливном резервуаре СПГ;

в) сигнализатором аварийно высокого уровня жидкости, функционирующим независимо от других указателей уровня жидкости, который при срабатывании должен подавать звуковой и оптический сигнал тревоги;

г) дополнительным датчиком, функционирующим независимо от сигнализатора аварийно высокого уровня жидкости и служащим для автоматического перекрытия главного топливозаправочного клапана СПГ во избежание как избыточного давления жидкости в заправочном трубопроводе, так и переполнения резервуара.

5.2.2 Каждый соединенный с насосом разгрузочный трубопровод и всякая арматура, соединяющая жидкостные трубопроводы и газопроводы с берегом, должны быть оснащены по крайней мере одним местным манометром. В случае соединенного с насосом разгрузочного трубопровода манометр размещают на участке между насосом и первым клапаном. На каждом манометре должен быть отмечен уровень максимально допустимого давления или вакуума.

5.2.3 Система удержания СПГ и насос должны быть оснащены сигнализатором высокого давления. Если требуется защита от вакуума, то должен быть предусмотрен сигнализатор низкого давления.

5.2.4 Должна обеспечиваться возможность контролирования процесса заправки с безопасного поста управления, удаленного от заправочной станции. С этого поста осуществляется контроль за такими параметрами, как давление в топливном резервуаре СПГ и уровень его заполнения. На посту управления должны иметься индикатор переполнения, датчики сигнализации высокого и низкого давления и датчик автоматического отключения.

5.2.5 В случае отключения вентиляции в каналах, внутри которых проходят заправочные трубопроводы, на посту управления должен подаваться звуковой и оптический сигнал тревоги.

5.2.6 В случае обнаружения газа в каналах, внутри которых проходят заправочные трубопроводы, на посту управления должен подаваться звуковой и оптический сигнал тревоги и с него же поступать команда на аварийный останов.

5.2.7 Для целей выполнения связанных с заправкой операций на борту – согласно инструкции по эксплуатации – должно быть предусмотрено наличие достаточного числа комплектов соответствующей и надлежащей защитной одежды и экипировки.

5.3 Средства контроля за работой двигателя

5.3.1 В рулевой рубке и машинном отделении должны быть установлены индикаторы:

а) рабочего состояния двигателя – в случае двигателя, работающего только на газе; или

b) рабочего состояния и режима работы двигателя – в случае двухтопливного двигателя.

5.4 *Аппаратура газосигнализации*

5.4.1 Аппаратура газосигнализации должна быть спроектирована, изготовлена и испытана в соответствии с каким-либо признанным стандартом, например, международным стандартом МЭК 60079-29-1:2016.

5.4.2 Стационарные индикаторы газов должны быть установлены в:

- a) зонах соединения, включая участки подключения топливных резервуаров, соединительных патрубков и клапанов первого срабатывания;
- b) каналах, внутри которых проходят газопроводы;
- c) машинных отделениях, в которых имеются газопроводы, газовое или газоиспользующее оборудование;
- d) помещениях, где находится система подготовки газа;
- e) других не оборудованных воздуховодами закрытых помещениях, где проходят газопроводы или имеется иное газовое оборудование;
- f) других закрытых или полузакрытых помещениях, где возможно скопление паров газа, включая межконтурные пространства и топливные отсеки с вкладными топливными резервуарами СПГ, кроме относящихся к типу С;
- g) воздушных тамбурах; и
- h) вентиляционных впускных отверстиях тех помещений, где возможно скопление паров газа.

5.4.3 В отступление от пункта 5.4.2 в межконтурном пространстве трубопроводов с двойной стенкой могут устанавливаться стационарные датчики для обнаружения газа на основе регистрации перепадов давления.

5.4.4 Применительно к каждому помещению количество и резервную эффективность индикаторов газов определяют с учетом размера и конфигурации помещения, а также имеющейся в нем вентиляции.

5.4.5 Стационарные индикаторы газов размещают в местах, где возможно скопление газа, и у вентиляционных выпускных отверстий таких помещений.

5.4.6 Звуковой и оптический сигнал тревоги должен подаваться до того, как концентрация газа достигнет 20% нижнего предела взрываемости. По достижении 40% нижнего предела взрываемости должна срабатывать система газобезопасности.

5.4.7 Поступающие от аппаратуры газосигнализации звуковые и оптические сигналы тревоги должны подаваться в рулевой рубке.

5.5 *Заложенные в систему подачи газа функции безопасности*

5.5.1 Если отключение системы подачи газа происходит в результате срабатывания автоматического клапана, то система должна оставаться выключенной до выяснения причин прерывания газоподачи и принятия необходимых мер. На такой случай на посту управления установленными в подающих газопроводах запорными клапанами на видном месте должна быть помещена соответствующая инструкция.

5.5.2 Если отключение системы подачи газа происходит в результате утечки газа, то система должна оставаться выключенной до обнаружения утечки и принятия необходимых мер. На такой случай в машинном отделении на видном месте должна быть помещена соответствующая инструкция.

5.5.3 В зависимости от обстоятельств, система подачи газа должна предусматривать возможность дистанционного аварийного останова в ручном режиме из следующих мест:

- a) из рулевой рубки;
 - b) с поста управления заправочной станции;
 - c) с любого поста с круглосуточным дежурством.
-