

Часть XII

**ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ
КОМПРИМИРОВАННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ
В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил устанавливает требования к судам, использующим сжатый природный газ (далее — КПП) в качестве топлива для судовых потребителей, при условии их соответствия требованиям частей 0 – XI Правил.

1.1.2 Требования настоящей части Правил распространяются на суда, кроме нефтеналивных, на которых в качестве топлива для главных, вспомогательных двигателей и автономных котлов используется КПП с объемной долей метана более 85 % (далее — газотопливные суда).

1.1.3 Требования настоящей части Правил предназначены для применения при проектировании, постройке и эксплуатации судов, указанных в 1.1.2, а также при переоборудовании судов иных типов, находящихся в эксплуатации, в газотопливные суда.

1.2 ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 Термины, относящиеся к общей терминологии Правил, и их определения приведены в 2.1 и 2.2 ч. 0 Правил. Термины, относящиеся к энергетической установке и системам судна, и их определения приведены в 1.2.1 ч. IV Правил.

1.2.2 В настоящей части Правил используются следующие термины.

1 **Безопасная атмосфера** — газовая среда в судовых помещениях и в пределах открытых палуб, в которых концентрация природного газа (метана) ниже уровня, соответствующего срабатыванию

предупредительной сигнализации повышенной концентрации природного газа в воздухе.

2 **Газоопасная зона** — зона, в которой размещены газосодержащие системы и объекты, включая открытые палубные пространства над ними.

3 **Газоопасное пространство (помещение)** — пространство (помещение) указанное в настоящем подпункте:

трюмное помещение, в котором расположена емкость КПП;

закрытое или полузакрытое помещение на палубе, в котором расположена емкость КПП;

открытая палуба в пределах газоопасной зоны и на расстоянии от нее менее 2,4 м по вертикали;

пространство в пределах 3 м от внешней поверхности газосодержащей системы, находящейся на открытой палубе и не помещенной в закрытие;

открытая палуба и помещения на расстоянии менее 3 м в любом направлении от места выхода КПП из вентиляционных каналов, газоотводных труб и подобных устройств;

помещение, имеющее непосредственный выход в любое газоопасное пространство, или любое помещение в газоопасной зоне, кроме перечисленных выше, которое не оборудовано устройством, обеспечивающим постоянное поддержание безопасной атмосферы, имеющим документ Речного Регистра о соответствии требованиям Правил.

Не считаются газоопасными:

помещение, в котором расположена установка, использующая КПП в качестве топлива, соответствующее требованиям 4, 5, 6, 7, 8 и 9 настоящей части;

посты управления, жилые и хозяйственные помещения, не расположенные над газоопасным пространством и имеющие входы и отверстия, соответствующие требованиям 2 настоящей части;

пространство за пределами помещения на открытой палубе, вмещающего емкость КПП и оборудованного в соответствии с требованиями 2, 6 и 7 настоящей части, при условии, что расположенное ниже трюмное помещение не является газоопасным.

.4 Газосодержащая система — система, предназначенная для хранения и подачи КПП потребителям.

.5 Емкость КПП — емкость, спроектированная как первичный резервуар газового топлива.

.6 Полузакрытое помещение — пространство, которое ограничено конструкциями, исключающими проникновение атмосферных осадков и повреждение находящегося внутри оборудования при транспортных операциях, но обеспечивающими естественное вентилирование внутреннего объема помещения.

.7 Трюмное помещение газопасной зоны — пространство, которое ограничено конструкциями корпуса и в котором расположена газосодержащая система или ее часть.

1.3 ИНСТРУКТИВНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1.3.1 На борту газотопливного судна должны находиться инструктивно-инфор-

мационные материалы о безопасном использовании КПП в качестве топлива. Эти материалы должны включать в себя, как минимум:

описание физических и химических свойств КПП;

меры, которые следует принимать в случае утечки КПП;

перечень способов тушения пожара и огнетушащих веществ;

перечень способов опорожнения, продувки и освобождения от остатков газового топлива емкостей КПП, а также систем, трубопроводов и судового оборудования, имеющих газонаполненные полости;

меры, которые следует принимать в случае аварии;

инструкцию по использованию защитного снаряжения, имеющегося на борту газотопливного судна;

инструкцию по действиям должностных лиц при авариях, вызванных утечкой природного газа или пожаром, связанным с использованием КПП;

инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшим;

информацию о том, что на борту судна запрещается:

пользоваться открытым огнем;

курение;

применение оборудования или инструментов, при использовании которых возможно искрообразование;

использование оборудования, работающего при температуре, превышающей температуру самовоспламенения газовых смесей (для смеси природного газа с воздухом при температуре выше 400 °С);

применение химикатов, активно вступающих в реакции с газом.

2 КОРПУС И НАДСТРОЙКА ГАЗОТОПЛИВНОГО СУДНА

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Емкости для КПП должны размещаться в корпусе или непосредственно на открытой палубе судна.

При размещении на открытой палубе емкости КПП следует устанавливать в кормовой части вне зоны производства основных работ экипажа таким образом, чтобы обеспечивалась безопасность газотопливного судна как при нормальной его эксплуатации, так и в различных аварийных ситуациях, в том числе связанных с повреждением емкостей КПП.

В случае размещения на открытой палубе емкости КПП должны быть установлены в выгородке, выполненной в виде полузакрытого помещения, и должны располагаться на расстоянии не менее $0,2B$ от наружной обшивки, где B — ширина судна.

2.1.2 Емкости КПП должны крепиться к корпусу судна таким образом, чтобы предотвратить возможность их смещения под действием динамических или статических нагрузок.

Конструкция емкости КПП должна обеспечивать возможность сжатия и расширения конструкций под действием изменения температуры без возникновения напряжений, близких к допускаемым, в элементах ее конструкции и конструкциях корпуса.

Узлы крепления емкостей КПП должны быть рассчитаны на статические нагрузки по формулам:

$$F_{1ст} = 1,5mg ; \quad (2.1.2-1)$$

$$F_{2ст} = 1,3mg ; \quad (2.1.2-2)$$

где $F_{1ст}$ и $F_{2ст}$ — статические нагрузки, Н, действующие на крепления емкостей КПП в направлении движения судна и в поперечном направлении соответственно;

m — масса емкости, кг, полностью заполненной КПП;

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

2.1.3 Крепления емкостей КПП должны включать в себя упоры, рассчитанные на горизонтальные усилия, возникающие при столкновении судна, равные $0,5$ и $0,25$ веса емкости КПП в нос и в корму соответственно, препятствующие повреждению элементов конструкции емкости КПП.

Должны быть предусмотрены устройства (клинья, упоры и т. п.), препятствующие всплыванию емкости КПП под действием силы подержания при затоплении помещения, в котором она установлена, до осадки в полном грузу.

При этом напряжения в элементах конструкции корпуса судна не должны превышать предела текучести.

2.1.4 В расчете прочности элементов конструкции емкостей КПП и их опор должно предполагаться независимое воздействие нагрузок, указанных в 2.1.2 и нагрузок, возникающих при статическом крене 30° , а также отсутствие наложения этих нагрузок на усилия, возникающие при деформациях корпуса судна на волнении.

2.1.5 Должны быть предусмотрены конструктивные меры для предотвращения возможности смещения емкостей КПП относительно корпуса судна при действии

сил инерции, обусловленных бортовой качкой.

2.1.6 Машинные, грузовые и хозяйственные помещения должны быть отделены от пространств в корпусе судна, в которых размещаются емкости КПП, коффердамами или огнестойкими конструкциями типа А-60.

2.1.7 Должен быть предусмотрен доступ в газоопасные пространства для их осмотра. Доступ должен быть обеспечен:

.1 в помещения, расположенные в корпусе судна, — непосредственно с поверхности открытой палубы через отверстия, люки и лазы с размером отверстия в свету не менее 800×800 мм;

.2 в пространства на открытой палубе — через отверстия или лазы в вертикальных стенках с размером отверстия в свету не менее 800×800 мм.

2.1.8 Палуба в газоопасных помещениях должна иметь покрытие, исключаящее искрообразование.

Задрайки дверей и люков помещений газоопасной зоны должны быть выполнены из материалов, исключаящих искрообразование.

Инструмент для работы в газоопасной зоне, а также экипировка и оснащение

находящегося там персонала должны иметь искробезопасное исполнение.

2.1.9 Должны быть предусмотрены меры по герметизации газоопасных пространств, расположенных в корпусе судна, в местах прохода через переборки трубопроводов и кабелей с целью предотвращения попадания газа в смежные с газоопасным помещением корпуса.

2.1.10 Размещение входов и отверстий в посты управления, жилые и хозяйственные помещения допускается на переборках, не обращенных к газоопасной зоне. Если верхние кромки входов и отверстий находятся ниже уровня расположения емкости КПП, то допускается размещение этих входов и отверстий на переборках, обращенных к газоопасной зоне.

2.1.11 Иллюминаторы в наружных стенках надстроек и рубок, обращенные к газоопасной зоне, должны быть глухого (неоткрывающегося) типа.

Указанное требование не распространяется на окна рулевой рубки.

2.1.12 Размещение постов управления судовыми устройствами, а также судового снабжения в пределах газоопасной зоны не допускается.

3 ЕМКОСТИ КПП

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Емкости КПП должны соответствовать применимым требованиям 8 ч. IV Правил. В качестве емкостей КПП могут применяться стандартные баллоны с рабочим давлением до 25 МПа и специально изготовленные для газотопливного судна емкости.

Рабочее давление в стандартных баллонах назначается в соответствии с документом организации-изготовителя баллонов, имеющей Свидетельство о признании, выданное Речным Регистром.

Рабочее давление в емкости КПП, специально изготавливаемой для газотопливного судна, назначается по результатам рассмотрения Речным Регистром технической документации на указанную емкость и обязательного испытания этой емкости на расчетное давление в соответствии с 6.2.41 – 6.2.42 ПТНП.

3.1.2 Емкости КПП должны быть соединены в группы. Каждая группа, включающая в себя 2–4 емкости, должна быть оборудована своим запорным клапаном.

Группа газовых баллонов (емкостей) должна быть разделена на секции, каждая из которых должна быть оборудована запорным клапаном.

3.1.3 Емкости КПП должны быть окрашены в красный цвет, на них должна быть нанесена надпись «метан».

3.1.4 Емкости КПП (газовые баллоны с КПП) не допускается размещать в одних помещениях вместе с баллонами для хранения кислорода, сжатого воздуха.

3.1.5 Газовые баллоны должны размещаться на рамах (стеллажах). Между хомутами и поверхностями баллонов, а также между опорными поверхностями рам (стеллажей), на которых размещены баллоны, должны быть проложены мягкие прокладки. Материал прокладок должен быть выполнен из негорючего материала.

3.1.6 Каждая емкость КПП должна быть оборудована предохранительным клапаном, соответствующим применимым требованиям 8.17.9, 8.17.10, 8.17.11 ч. IV Правил.

Предохранительные клапаны емкостей КПП, размещенных в корпусе или на открытой палубе газотопливного судна, должны быть соединены с газоотводными трубами, соответствующими требованиям 4.1.11.

3.1.7 Заполнение емкостей КПП должно обеспечиваться с обоих бортов судна.

Трубопроводы заполнения (бункеровки) должны быть приспособлены не только для заполнения (бункеровки) емкостей КПП, но и для выдачи КПП из указанных емкостей (вплоть до полного их опорожнения). Если использование трубопроводов заполнения КПП для выдачи КПП невозможно или нецелесообразно, должны быть предусмотрены специальные трубопроводы выдачи КПП, соответствующие тем же требованиям, что и трубопроводы заполнения КПП.

На каждом трубопроводе заполнения (бункеровки) должны быть предусмотрены два последовательно установленных запорных клапана. Один из них должен выполнять функции аварийного клапана и

один из них должен быть дистанционно управляемым из рулевой рубки и с поста управления бункеровкой (при наличии).

Для соединения трубопровода заполнения с внешним гибким трубопроводом, применяемым для бункеровки, должен быть использован установленный на концевом участке трубопровода заполнения разъем быстроразъемного соединения, тип и размеры которого одобрены Речным Регистром для проведения бункеровочных операций с КПП.

Концевой участок судового трубопровода заполнения должен оборудоваться глухой газонепроницаемой заглушкой, изготовленной из искробезопасных материалов.

Во избежание утраты заглушки при ее снятии на время проведения бункеровки заглушка должна быть постоянно прикреплена к концевому участку судового трубопровода заполнения тросом либо цепочкой с запасом длины, достаточным для снятия и установки заглушки.

Должна быть предусмотрена возможность продувки внешнего гибкого трубопровода, присоединяемого к концевому участку трубопровода заполнения, а также любого участка трубопровода заполнения между установленными на нем запорными клапанами или иной запорной арматурой и емкости КПП сжатым инертным газом под давлением с отводом этого газа в газоотводные трубы.

Детали элементов бункеровочных трубопроводов, предназначенных для соединения с береговым трубопроводом, должны быть выполнены из материалов, исключающих искробразование.

В процессе приема КПП с берега должно быть обеспечено заземление судна с использованием оборудованного на берегу заземлителя.

3.1.8 При установке на судовом трубопроводе заполнения оборудования для отбора проб газового топлива, а также для контроля количества и качества принимаемого газового топлива (приборы индикации давления принимаемого газового топлива, учета его количества, контроля

его состава и т. п.) такое оборудование устанавливается после внутреннего из предусмотренных на трубопроводе заполнения запорных клапанов таким образом, чтобы любой элемент указанного оборудования можно было отключить от судового трубопровода заполнения без ущерба для пропускной способности этого трубопровода.

Указанное выше оборудование контроля количества и качества газового топлива должно иметь документы Речного Регистра о соответствии Правилам.

Разъем устройства для отбора проб должен быть перекрыт заглушкой, соответствующей тем же требованиям, что и концевые заглушки судового трубопровода заполнения, либо штатным для этого устройства пробирным сосудом.

Емкости с отобранными пробами газового топлива должны храниться вне помещений судна в хорошо вентилируемых местах.

3.1.9 Должна быть предусмотрена система инертного газа, предназначенная для использования при освобождении объемов, которые планируется заполнять КПП, от содержащихся в них остатков КПП путем продувки инертным газом с отводом этого газа в газоотводные трубы.

Предпочтительной является система, в которой в качестве инертного газа используется принимаемый с берега азот. Объем азота, содержащегося в баллонах высокого давления, должен быть достаточен для осуществления трехкратной продувки всех полостей, которые по проекту предназначены для заполнения КПП либо инертным газом. Должна быть предусмотрена разводка трубопроводов инертного газа к полостям, требующим продувки. Баллоны для хранения запасов азота должны соответствовать требованиям, предъявляемым к сосудам для хранения КПП.

Допускается приготовление инертного газа на борту судна посредством азотных генераторов либо генераторов инертного газа, на которых имеются документы Речного Регистра о соответствии требованиям Правил.

4 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДАЧИ КПП ПОТРЕБИТЕЛЯМ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Комплекс оборудования для подачи КПП потребителям должен включать в себя:

.1 регуляторы давления КПП, подаваемого потребителям (главным, вспомогательным двигателям, автономному котлу);

.2 предохранительную и запорную арматуру;

.3 трубопроводы подачи КПП;

.4 контрольно-измерительные приборы, систему аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и защиты;

.5 газоотводные трубопроводы для отвода и удаления природного газа;

.6 закрытия трубопроводов, кожухи и шахты;

.7 вспомогательное оборудование и комплекты ЗИП для монтажа, эксплуатации и ремонта;

.8 систему инертного газа, предусмотренную в 3.1.9, а также используемую для заполнения инертным газом полостей внутри защитных экранов, если это предусмотрено проектом судна.

4.1.2 Оборудование для подачи КПП может быть размещено в машинном отделении при условии выполнения требований, приведенных в настоящем разделе.

Трубопроводы и все устройства, которые могут быть источниками утечки КПП, должны размещаться на открытой палубе вне машинного и других трюмных помещений. Трубопроводы КПП не должны прокладываться на расстоянии менее 760 мм от наружной обшивки судна.

С целью предотвращения распространения пламени по трубопроводам КПП в них должны устанавливаться пламегасители.

4.1.3 Для прекращения подачи природного газа из емкостей КПП потребителям должен быть предусмотрен главный газовый клапан, установленный вне машинного помещения. Конструкция главного газового клапана должна обеспечивать возможность управления им вручную с места установки, а также автоматическое закрытие.

Должно быть предусмотрено дистанционное открытие и закрытие главного газового клапана из рулевой рубки.

Допускается установка двух последовательно размещенных главных газовых клапанов, один из которых должен быть с ручным управлением, второй – автоматический с дистанционным управлением.

4.1.4 Каждый потребитель, использующий КПП, должен быть оборудован тремя автоматическими клапанами. Два из них должны быть установлены последовательно в трубопроводе, подводящем газ к потребителю, а третий в газоотводном трубопроводе, отводящем газ в атмосферу из той части газоподводящего трубопровода, который расположен между двумя последовательно установленными клапанами.

Управление этими клапанами должно быть организовано таким образом, чтобы в случае прекращения работы потребителя на КПП, а также при возникновении любой неисправности, требующей прекращения подачи КПП потребителю, обеспечивалось автоматическое закрытие двух последовательно установленных клапанов и

одновременно автоматическое открытие газоотводного клапана.

Один из двух запорных клапанов и газоотводный клапан могут быть объединены в одной клапанной коробке, устроенной таким образом, чтобы при возникновении неисправности, требующей прекращения подачи КПП, газоподводящий трубопровод был перекрыт, а газоотвод открыт.

Конструкция запорных и газоотводных клапанов, имеющих автоматическое управление, должна предусматривать возможность их ручного закрытия и открытия.

4.1.5 Часть трубопровода КПП, заключенная между главным газовым клапаном и запорными клапанами на трубопроводах подачи газа к отдельным потребителям, должна быть оборудована предохранительными клапанами, включенными в газоотводную систему.

Если регулятор давления КПП, установленный на выходе из емкостей КПП, имеет встроенный предохранительный клапан, установка предохранительных клапанов на трубопроводах за главным газовым клапаном не требуется.

4.1.6 Не допускается прокладка трубопроводов КПП через посты управления, жилые, служебные помещения, в грузовых трюмах, через судовые вентиляционные шахты и каналы.

Трубопроводы КПП допускается прокладывать внутри иных помещений судна, при выполнении следующих условий:

.1 трубопровод КПП должен представлять собой трубопроводную систему с двойными стенками, в которой газовое топливо находится во внутренней трубе;

.2 пространство между стенками трубопроводной системы должно быть заполнено инертным газом под давлением, превышающим давление газового топлива;

.3 давление инертного газа в трубопроводной системе должно постоянно контролироваться с помощью датчиков системы АПС;

.4 при срабатывании системы АПС два последовательно соединенных в трубопроводе клапана, подводящих газ к потребителю (см. 4.1.4) должны автоматически закрываться, прежде чем давление инертного газа понизится ниже давления газового топлива, а третий клапан, установленный в газоотводном трубопроводе, должен автоматически открываться;

.5 внутренняя часть трубопровода подачи газового топлива между главным газовым клапаном и потребителем КПП должна автоматически продуваться инертным газом, когда главный газовый клапан (см. 4.1.3) закрыт;

.6 равноценной заменой конструкции, предусмотренной в 4.1.6.2 – 4.1.6.5, является система, в которой пространство между стенками трубопроводной системы вентилируется с помощью искусственной вытяжной вентиляции. Производительность этой системы вентиляции должна определяться из расчета скорости потока газового топлива, конструкции и расположения защитных труб или каналов. При этом должны быть выполнены требования 4.1.8.

4.1.7 Трубопроводы КПП должны быть защищены от коррозии способом, согласованным с Речным Регистром.

Трубопроводы газового топлива в районах соединений с емкостями КПП (с баллонами КПП) должны иметь кольцевые изгибы-компенсаторы, исключаящие поломку трубопроводов в случае возникновения вибраций конструкций судна.

4.1.8 К системе вентиляции воздушного пространства каналов, в которых установлены трубопроводы КПП, предъявляются следующие требования:

.1 кратность циркуляции должна быть не менее 30 обменов воздуха в час;

.2 давление в канале должно быть ниже атмосферного;

.3 двигатели вентиляторов должны быть размещены вне каналов;

.4 выпускные вентиляционные отверстия должны быть размещены в тех местах, в которых не может произойти возго-

рание взрывоопасной смеси природного газа и воздуха;

.5 приемные вентиляционные отверстия должны быть размещены таким образом, чтобы исключить попадание природного газа или смеси природного газа и воздуха в систему вентиляции. Указанные отверстия (воздухозаборники системы вентиляции) должны быть оборудованы невозвратными устройствами, за исключением случая, когда воздухозаборники системы вентиляции оборудованы датчиками обнаружения газа;

.6 система вентиляции должна автоматически запускаться при подаче газового топлива в трубопровод КПП и во время подачи газа по трубопроводу должна действовать непрерывно;

.7 в случае, когда требуемый воздухообмен не обеспечивается системой вентиляции, главный газовый клапан (см. 4.1.3) должен автоматически закрываться;

.8 в каналах должны быть установлены датчики системы обнаружения газа, которая может быть частью системы АПС и автоматической защиты комплекса оборудования для подачи КПП. При срабатывании этих датчиков или системы АПС должно выполняться требование 4.1.6.4;

.9 должна быть предусмотрена инертизация (подача инертного газа) и дегазация той части системы трубопроводов КПП, которая расположена в машинном помещении.

4.1.9 Прокладка трубопровода КПП транзитом через помещение, в котором природный газ не используется, может быть допущена при условии выполнения требований 4.1.6 – 4.1.8. В пределах этих помещений трубопроводы КПП и их экраны не должны иметь разъемных соединений и арматуры.

4.1.10 Каналы с искусственной вытяжной вентиляцией, предназначенные для трубопроводов КПП, должны заканчиваться у вентиляционного кожуха или шахты.

Вентиляционные кожухи или шахты должны быть размещены в районах расположения фланцев, клапанов, регуляторов

давления и другой газовой аппаратуры, в том числе установленной непосредственно на потребителях КПП.

Вентиляционный кожух или шахта должны быть оборудованы системой вытяжной вентиляции и установлены таким образом, чтобы поток воздуха мог омывать потребителя КПП и удаляться в верхней части вентиляционного кожуха или шахты.

Поток воздуха, проходящий через вентиляционный кожух или шахту, должен непрерывно контролироваться системой обнаружения природного газа, связанной с системой АПС и автоматической защиты.

4.1.11 Трубопроводы КПП и газовая аппаратура должны соединяться с системой газоотводных труб через газоотводные клапаны, предусмотренные в 4.4, и предохранительные клапаны.

Система газоотводных труб должна быть сконструирована таким образом, чтобы выходящий природный газ направлялся вверх.

Выпускные отверстия газоотводных труб должны быть расположены над открытой палубой на высоте, не менее чем на 1 м превышающей высоту рулевой рубки.

В целях взыво- и пожаробезопасности при сбросе газовой смеси из газоотводных труб следует обеспечить дополнительное разведение сброса воздухом, подводимым из постоянно действующих систем вентиляции, для понижения общей концентрации природного газа в газовой смеси.

На выходных отверстиях газоотводных труб должны быть установлены защитные сетки для предотвращения попадания в них посторонних предметов.

Вместо либо в дополнение к указанной системе газоотводных труб может применяться система, подающая газозвдушную смесь из газоотводных труб в камеру сгорания автономного котла или подогревателя высокотемпературного органического теплоносителя с целью принудительного окисления природного газа в составе газозвдушной смеси, подаваемой из газоотводных труб.

4.1.12 Установка запорных клапанов на трубопроводах, соединяющих предохранительные клапаны с системой газоотводных труб, не допускается.

4.1.13 Должны быть предусмотрены приборы для индикации давления КПП:

- .1 за главным газовым клапаном;
- .2 за каждым регулятором давления (редуктором), установленным в системе;
- .3 перед каждым потребителем (при использовании одного регулятора давления на группу потребителей).

4.1.14 Система АПС должна обеспечивать подачу световых и звуковых сигналов об отклонении контролируемого параметра от нормального значения и о срабатывании автоматической защиты в следующих случаях:

- .1 падение давления КПП у главного газового клапана;
- .2 падение давления КПП перед каждым потребителем;
- .3 падение давления инертного газа в защитном межтрубном пространстве трубопровода (см. 4.1.6);
- .4 исчезновение вакуума или прекращение электропитания вентиляторов, обеспечивающих вытяжную вентиляцию каналов, в которых установлены трубопроводы КПП;
- .5 обнаружение природного газа в воздухе, протекающем в каналах трубопроводов КПП, в вентиляционных кожухах или шахтах;
- .6 снижение давления или отсутствие воздуха питания пневмоприводов арматуры;
- .7 прекращение электропитания устройств и приборов, входящих в состав оборудования.

4.1.15 В случае неисправностей, указанных в 4.1.14, за исключением падения давления КПП перед каким-либо отдельным потребителем, должна срабатывать система защиты и главный газовый клапан должен автоматически закрываться.

При остановке или переходе на жидкое нефтяное топливо всех потребителей глав-

ный газовый клапан должен автоматически закрываться.

Если дублирующие запорные клапаны на трубопроводах подвода КПП к потребителям и газоотводные клапаны оборудованы автоматизированным приводом, то должно предусматриваться автоматическое закрытие запорных клапанов и открытие газоотводных клапанов в случае неисправностей, указанных в 4.1.14, за исключением падения давления КПП перед каким-либо отдельным потребителем, а также при остановке или переходе на жидкое нефтяное топливо всех потребителей.

4.1.16 Конструкция автоматически действующих запорных клапанов, в том числе главного газового клапана, должна предусматривать автоматическое закрытие клапанов при исчезновении питания их приводов.

Автоматизированные газоотводные клапаны должны открываться при исчезновении питания приводов.

4.1.17 Указатели приборов индикации параметров, предусмотренных в 4.1.13, должны быть установлены в машинном отделении. В рулевой рубке должен быть установлен указатель давления КПП за главным газовым клапаном.

Сигнализаторы АПС и автоматической защиты, срабатывающие в случаях, перечисленных в 4.1.14, должны устанавливаться в машинном отделении и в рулевой рубке.

4.1.18 Трубопроводы КПП должны быть окрашены в желтый цвет с красными кольцами.

4.1.19 В случае размещения емкостей КПП на баржевой секции (барже), соединенной автосцепом с толкачом, должны быть учтены требования 3.1.9, а также предусмотрены меры, исключющие поломку и (или) разгерметизацию трубопровода, подающего газ на толкач, вследствие изменения положения баржи относительно толкача. Допускается использовать в этом случае стандартные гибкие резино-металлические шланги.

4.1.20 Перед разъемным соединением трубопровода, подающего газ из размещенных на барже емкостей КПП на толкач, в трубопроводе должны быть установлены последовательно два запорных клапана. Эти клапаны и трубопровод в районе их расположения должны соответствовать требованиям 3.1.9.

4.1.21 Для предотвращения обмерзания деталей газовой аппаратуры вследствие снижения температуры КПП при редуцировании должен быть предусмотрен подогрев газа, поступающего к регуляторам давления КПП.

Для подогрева КПП следует использовать только горячую воду внутреннего контура охлаждения двигателя или системы отопления.

4.1.22 Подача газа от емкостей КПП потребителям должна осуществляться с помощью бесшовных труб.

При низком давлении (подвод непосредственно к потребителям) для этой цели могут быть использованы стандартные резинометаллические шланги.

Газоотводные трубопроводы должны быть изготовлены из бесшовных труб.

4.1.23 Следует предусматривать фильтрацию КПП с целью его очистки от смолистых веществ и механических примесей. Газовый фильтр должен быть установлен на газовой магистрали до редуктора первой ступени.

4.1.24 Станции приёма газового топлива должны быть расположены на открытых частях палубы с естественной вентиляцией воздуха.

4.1.25 На каждом трубопроводе приема газового топлива в районе приемного фланца должен быть предусмотрен запорный клапан, имеющий ручное местное управление и дистанционное управление из безопасного доступного места.

5 ПОТРЕБИТЕЛИ КПП

5.1 ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

5.1.1 Двигатели, устанавливаемые на газотопливные суда, должны быть приспособлены для работы на КПП в соответствии с приведенными в настоящем разделе требованиями, что должно быть подтверждено документами организации-изготовителя, и иметь документы Речного Регистра о соответствии требованиям Правил.

5.1.2 Энергетическая установка судна, оснащенного газодизельными (двухтопливными) двигателями, должна обеспечивать движение и маневрирование судна как на газовом, так и на жидком нефтяном топливе.

5.1.3 В случае применения в составе энергетической установки газотопливного судна газодизельных (двухтопливных) двигателей должны быть выполнены следующие требования:

главные двигатели должны обеспечивать устойчивую работу на природном газе и жидком нефтяном топливе при средних и больших нагрузках;

возможность работы на природном газе вспомогательных двигателей, являющихся приводными двигателями генераторов судовой электростанции, следует предусматривать при условии, что могут быть обеспечены длительные по времени средние и большие нагрузки дизель-генераторов;

пуск и остановка двигателей, за исключением аварийной остановки, работа на холостом и малом ходу должны осуществляться на жидком нефтяном топливе. Переход с жидкого топлива на газовое и обратно должен выполняться автоматически;

в конструкции двигателя должно быть предусмотрено устройство аварийной остановки двигателя.

На случай аварийной остановки двигателя при его работе на газовом топливе должны быть предусмотрены меры по немедленной дегазации и инертизации двигателя, примыкающего к нему участка трубопровода подачи газового топлива и газовыпускной системы двигателя.

5.1.4 В случае применения в составе энергетической установки газотопливного судна газовых (газопоршневых) двигателей с искровым воспламенением газозвдушной смеси должны быть выполнены следующие требования:

главные двигатели и судовая электростанция (без учета аварийных дизель-генераторов) должны быть размещены в двух автономных машинных помещениях;

мощность главных двигателей должна быть достаточной для обеспечения скорости движения судна, предусмотренной 1.12 ч. IV Правил, и маневренности судна, предусмотренной 6 ч. II Правил, с одновременной работой валогенераторов.

5.1.5 Двигатели, указанные в 5.1.3, должны работать по газожидкостному циклу на газе с запальной порцией жидкого нефтяного топлива и (или) только на жидком нефтяном топливе без перерегулировки.

Во время перехода двухтопливных главных двигателей с жидкого топлива на газовое и обратно допускается изменение частоты вращения коленчатого вала двигателя на 5–10 % в течение не более 15 с.

5.1.6 На выпускных трубопроводах двигателей должны быть предусмотрены пламегасящие устройства.

5.1.7 Система управления топливоподачей должна обеспечивать автоматический перевод двухтопливного двигателя, работающего на КПП, на жидкое нефтяное топливо при уменьшении нагрузки двигателя ниже той, при которой цикловая подача жидкого нефтяного топлива обеспечивает устойчивую работу на природном газе. Должна быть предусмотрена блокировка, не допускающая установку топливной аппаратуры в режим работы на КПП при нагрузке двигателя ниже указанной.

5.1.8 При нагрузке двухтопливного главного двигателя, указанной в 5.1.7, автоматизированное переключение двигателя с использования КПП на использование жидкого нефтяного топлива и обратно должно осуществляться по командам оператора с дистанционного и местного постов управления.

5.1.9 Система автоматического управления двухтопливным двигателем должна обеспечивать:

.1 автоматическое прекращение подачи КПП и перевод двигателя на жидкое нефтяное топливо в случае, когда давление в системе подачи КПП к двигателю станет ниже заданного значения;

.2 подачу КПП в двигатель только после достижения заданного значения температуры охлаждающей воды;

.3 автоматическое прекращение подачи КПП при любой самопроизвольной остановке двигателя (в том числе при срабатывании автоматической защиты);

.4 автоматическое прекращение подачи КПП и перевод на жидкое нефтяное топливо при срабатывании системы АПС двигателя по любому параметру, контролируемому ею;

.5 выдачу командных импульсов в систему автоматического управления работой оборудования для подачи КПП потребителям в случаях, требующих прекращения подачи КПП к двигателю.

5.1.10 Системы АПС, дистанционной и местной индикации параметров работы двухтопливного двигателя должны быть дополнены элементами, обеспечивающими:

.1 исполнительную сигнализацию работы на КПП и на жидком нефтяном топливе в рулевой рубке и на местном посту управления;

.2 индикацию давления КПП перед двигателем на местном посту управления;

.3 световую и звуковую сигнализацию о срабатывании автоматической защиты двигателя в рулевой рубке.

5.1.11 Должны быть предусмотрены меры по предотвращению возникновения в картере двигателя взрывоопасной концентрации паров и газа вследствие попадания природного газа в картерное пространство из цилиндров двигателя.

Допускается обеспечивать вентиляцию картерного пространства путем соединения его с впускным трактом двигателя, а также предусматривать пламегасительное устройство на трубопроводе вентиляции картера.

5.2 АВТОНОМНЫЕ КОТЛЫ

5.2.1 Для автономного котла должна быть предусмотрена система обеспечения принудительной тяги, необходимой для работы на природном газе.

5.2.2 В топочной камере автономного котла не должно быть объемов и полостей, в которых может накапливаться природный газ.

5.2.3 Топочные горелки должны обеспечивать работу котла на жидком нефтяном топливе, на КПП или на жидком нефтяном топливе и КПП одновременно.

5.2.4 Газовые горелки должны быть установлены таким образом, чтобы зажигание КПП осуществлялось с помощью пламени форсунки жидкого нефтяного топлива. При работе котла на газовом топливе в факеле газовой горелки должен быть установлен постоянно действующий

источник воспламенения газозвушной смеси, мощность которого должна быть достаточной для немедленного повторного розжига факела.

5.2.5 Для обеспечения продувки трубопроводов, подающих КПП к горелкам, должны быть предусмотрены меры, указанные в 4.1.4.

5.2.6 Система автоматизации котла должна обеспечивать:

.1 автоматическое прекращение подачи природного газа в случае, когда давление КПП перед котлом станет ниже заданного значения;

.2 автоматическое прекращение подачи природного газа и остановку котла при срабатывании системы АПС котла по любому параметру, контролируемому ею;

.3 автоматическое зажигание природного газа с помощью пламени предварительно включенной форсунки жидкого нефтяного топлива и с последующим автоматическим отключением форсунки жидкого нефтяного топлива в случае, если работа котла производится только на КПП;

.4 автоматическое прекращение подачи КПП при обрыве газового факела;

.5 исполнительную сигнализацию работы котла на КПП и на жидком нефтяном топливе в рулевой рубке и на местном посту;

.6 сигнализацию о срабатывании автоматической защиты котла в рулевой рубке;

.7 выдачу командных импульсов в систему автоматического управления работой оборудования для подачи КПП потребителям, если требуется прекращение подачи КПП к котлу.

5.2.7 Если автономный котел используется для сжигания или принудительной инертизации газозвушной смеси из газоотводных труб, то топка или камера сгорания котла должны быть оборудованы соплом для подачи газозвушной смеси в топку или камеру из коллектора отводных труб. Должна быть предусмотрена возможность конденсации пара или охлаждения воды либо высокотемпературного органического теплоносителя на выходе из котла в случае, когда тепловой поток котла является избыточным для судна.

6 ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

6.1 ПОМЕЩЕНИЯ, ОБСЛУЖИВАЕМЫЕ ПЕРСОНАЛОМ

6.1.1 Закрытые помещения, в том числе машинные помещения, в которых размещены элементы газосодержащей системы, подлежащие систематическому контролю для проверки их технического состояния и правильности функционирования, и стационарные газоанализаторы, должны быть оборудованы искусственной вентиляцией, независимой от других систем вентиляции и управляемой извне этих помещений.

Должны быть предусмотрены также меры для пуска системы вентиляции этих помещений до входа в них обслуживающего персонала, при этом предупредительная надпись, требующая включения вентиляции, должна быть расположена около входа в эти помещения.

6.1.2 Система вентиляции машинных отделений, в которых размещены работающие на газовом топливе двигатели и котлы, должна быть независимой от вентиляционных систем, обслуживающих другие помещения. Вентиляция машинного помещения должна быть приточно-вытяжной, обеспечивающей создание необходимого разрежения в помещении.

Использование главных двигателей в качестве средств вытяжной вентиляции допускается при условии размещения датчиков системы контроля загазованности у мест забора воздуха двигателями.

Должна быть предусмотрена естественная вентиляция машинного помещения в нерабочее время.

Система вентиляции газоопасных машинных помещений или отделений долж-

на обеспечивать не менее 30 обменов воздуха в час, при этом должна быть реализована циркуляция воздуха во всем объеме помещения без образования застойных зон. Допускается применение для указанных помещений системы вентиляции, которая при отсутствии газа в помещении обеспечивает 15 обменов воздуха в час, а при обнаружении газа в помещении автоматически увеличивает кратность воздухообмена до 30 обменов воздуха в час.

6.1.3 Каналы вытяжной вентиляции должны обеспечивать удаление газовой смеси вверх. Выпускные отверстия должны располагаться над палубой таким образом, чтобы исключить попадание газа в помещения надстройки.

6.1.4 Приемные отверстия приточной вентиляции машинного помещения должны быть расположены так, чтобы возможность всасывания газа, выходящего из любого выпускного вентиляционного отверстия, была сведена к минимуму.

6.1.5 Каналы вытяжной вентиляции газоопасных помещений не должны проходить через машинное помещение, жилые и хозяйственные помещения, посты управления.

Выпускные отверстия этих каналов должны иметь пламепрерывающую арматуру.

6.1.6 Электродвигатели вентиляторов должны быть расположены вне вентиляционных каналов.

Установку вытяжных вентиляторов закрытых газоопасных помещений и ма-

шинного помещения следует осуществлять вне этих помещений.

6.1.7 В машинном и других помещениях, в которых возможно образование взрывоопасной концентрации смеси природного газа с воздухом (объемной концентрации метана в воздухе от 4,4 % до 17 %), должна предусматриваться аварийная вытяжная вентиляция, автоматически вводимая в действие при достижении в вентилируемом помещении концентрации метана 1 % по объему одновременно с прекращением подачи природного газа потребителям.

6.1.8 Полузакрытые помещения, расположенные на открытой палубе, в которых размещены элементы газосодержащей системы, должны иметь естественную вентиляцию, препятствующую скоплению природного газа в любой части этих помещений.

6.1.9 Помещения, расположенные в корпусе судна, в которых размещены емкости КПП (баллоны с КПП), должны быть оборудованы искусственной венти-

ляцией, обеспечивающей не менее 30 обменов воздуха в час

6.2 РЕДКО ПОСЕЩАЕМЫЕ И ДРУГИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

6.2.1 Трюмные пространства и другие, редко посещаемые помещения, в которых может скапливаться природный газ, должны иметь искусственную вентиляцию, предотвращающую образование взрывоопасной концентрации смеси газа с воздухом, воспламенение которой может произойти при посещении этих помещений.

Вентиляторы должны соответствовать требованиям 6.1.6.

6.2.2 Приемные отверстия системы вентиляции жилых и хозяйственных помещений, постов управления не должны размещаться обращенными к газоопасной зоне, и размещение их должно исключать попадание в них газа из газоотводных труб, отверстий вытяжной вентиляции газоопасных помещений, выхлопных труб работающих на газе двигателей и котлов.

7 КОНТРОЛЬ ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Помещения, расположенные в газоопасной зоне, в том числе машинные помещения и помещения емкостей КПП, должны быть оборудованы системой обнаружения метана.

7.1.2 В помещениях, в которых установлены датчики системы обнаружения метана, и в рулевой рубке должна срабатывать предупредительная световая и звуковая сигнализация, если концентрация метана в воздухе достигнет 0,5 % по объему.

Подача газа в машинное помещение должна быть автоматически прекращена при достижении концентрации метана в воздухе 1 % по объему в любой точке контроля с одновременным срабатыванием аварийной сигнализации.

7.1.3 Место установки датчиков стационарной системы обнаружения природного газа должно выбираться с учетом плотности метана, наличия и направления воздушных потоков, наиболее вероятных мест утечек КПП.

7.1.4 Контроль концентрации метана в месте установки любого датчика должен производиться с помощью вторичного прибора, установленного в помещении, в котором постоянно находится обслуживающий персонал.

7.1.5 Для контроля загазованности помещений газоопасной зоны, за исключением машинного помещения и закрытого трюмного пространства, в котором разме-

щаются емкости КПП, может быть допущено переносное оборудование, если это оборудование используется перед входом персонала в помещение и через каждые последующие 30 мин пребывания персонала в помещении.

7.1.6 Судно должно быть снабжено не менее чем двумя комплектами переносного оборудования для контроля загазованности.

Должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие возможность отбора проб воздуха помещения газоопасной зоны для контроля его загазованности с помощью переносного оборудования, осуществляемого персоналом, находящимся вне этого помещения.

7.1.7 Должны применяться взрывозащитные датчики с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

7.1.8 Конструкция составных частей системы обнаружения метана должна допускать возможность их испытания и калибровки. Калибровка и испытания должны производиться в сроки, определенные изготовителем оборудования.

7.1.9 Система АПС загазованности должна иметь устройство автоматического переключения питания на аварийный источник в случае исчезновения напряжения в судовой электрической сети.

7.1.10 Загазованность жилых и хозяйственных помещений должна контролироваться с использованием переносного оборудования, предусмотренного в 7.1.6.

8 ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

8.1.1 Противопожарная защита газотопливных судов должна соответствовать требованиям ч. III Правил. Перечень применяемого противопожарного оборудования и систем пожаротушения устанавливается в зависимости от класса, типа и назначения судна с учетом приведенных в настоящем разделе требований.

8.1.2 Помещения для хранения емкостей КПП и обслуживающие его вентиляционные каналы должны быть отделены от жилых, служебных, грузовых и машинных помещений противопожарными конструкциями типа А-60. От других помещений (с низкой пожарной опасностью) помещения для хранения емкостей КПП допускается отделять противопожарными конструкциями типа А-0.

Емкости для хранения газового топлива, расположенные на открытой палубе, должны быть отделены от жилых, служебных, грузовых и машинных помещений специальным экраном, соответствующим

требованиям, предъявляемым Правилами к конструкции типа А-60.

8.1.3 Машинное помещение и пространство в корпусе судна, в котором размещаются емкости КПП, а также другие закрытые помещения газоопасной зоны должны быть оборудованы системой пожаротушения в соответствии с указаниями ч. III Правил.

8.1.4 Для машинного помещения и помещений, в которых размещены элементы газосодержащей системы, должна быть предусмотрена система объемного пожаротушения.

При определении расчетного объема защищаемого помещения объем оборудования, размещенного в нем, из общего объема помещения не вычитается.

8.1.5 Помещения, в которых размещены элементы газосодержащей системы, должны быть оборудованы автоматической сигнализацией обнаружения пожара и сигнализацией предупреждения о пуске системы объемного тушения пожара.

9 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 К взрывоопасным пространствам на газотопливных судах, использующих КПГ, помимо указанного в табл. 1.4.1 ч. III Правил относятся внутренние объемы газоотводных труб и каналов вытяжной и приточной вентиляции помещений газоопасной зоны.

9.1.2 Степень защиты электрического оборудования, установленного во взрывоопасных помещениях газоопасной зоны, должна быть не ниже указанной в 16.2 ч. VI Правил для помещений данной категории.

В трюмных пространствах, в которых расположены газовые емкости, допускается прокладка кабельных трасс, установка приборов индикации и сигнализации взрывозащитного исполнения по ГОСТ Р 51330.0 с оболочкой под избыточным давлением или с взрывонепроницаемой оболочкой, а также электрических приводов клапанов трубопроводов с взрывонепроницаемой оболочкой.

9.1.3 Все кабели, проходящие через взрывоопасные помещения и пространства, должны прокладываться в стальных газонепроницаемых бесшовных трубах.

9.1.4 Металлические средства защиты от механических повреждений кабелей, проложенных по верхней палубе и проходящих через взрывоопасные пространства, должны быть заземлены, по меньшей мере, на обоих концах каждого средства защиты (кожуха, стальной трубы, броневой или панцирной оплетки).

9.1.5 От шин главного распределительного щита в обязательном порядке должны получать питание следующие потребители:

.1 щит сигнализации о наличии метана в воздухе помещений;

.2 щит сигнализации и управления комплексом оборудования для подачи КПГ потребителям;

.3 щит вентиляторов газоопасных помещений, вентиляционных каналов и шахт, а также вентиляторов, создающих избыточное давление во взрывозащитном электрическом оборудовании.

9.1.6 От шин аварийного распределительного щита в обязательном порядке должны получать питание по отдельным питающим линиям следующие потребители:

.1 щит сигнализации о наличии метана в воздухе помещений;

.2 щит вентиляторов, создающих избыточное давление во взрывозащитном электрическом оборудовании.

9.1.7 Пуск электрических приводов вентиляторов взрывоопасных помещений должен быть заблокирован с открыванием дверей в эти помещения и пуском электрического оборудования, установленного в этих помещениях, таким образом, чтобы вход в помещения и включение электрического оборудования были возможны только после пуска вентиляторов и работы их в течение времени, необходимого для десятикратного обмена воздуха в помещении.

9.1.8 Сеть освещения взрывоопасных помещений и пространств должна быть разделена не менее чем на две цепи и должна получать питание от разных распределительных щитов.

9.1.9 Выключатели и защитные устройства сети освещения взрывоопасных помещений и пространств должны устанавливаться вне этих помещений и пространств и отключать все фазы.

9.1.10 Осветительная арматура взрывоопасных помещений и пространств должна быть взрывозащитного исполнения с оболочкой под избыточным давлением или со взрывонепроницаемой оболочкой.

9.1.11 Любые электрические устройства, являющиеся источниками искрения, должны быть размещены таким образом, чтобы они не находились на пути потоков вентилируемого воздуха, содержащего природный газ в случае его утечки.

10 ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛА

10.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1.1 На судах с оборудованием газосодержащей системы, установленном в закрытых пространствах корпуса судна, должно быть предусмотрено не менее двух комплектов защитного снаряжения, обеспечивающего безопасность персонала при входе в заполненные природным газом пространства и работе в них. Это снаряжение должно быть доступным.

Вахтенный персонал должен быть снабжен персональными переносными газоанализаторами.

10.1.2 В комплект защитного снаряжения, указанный в 10.1.1, должны входить:

.1 дыхательный изолирующий аппарат, работающий на сжатом воздухе, с баллонами вместимостью не менее 1200 л свободного воздуха. Корпус каждого баллона должен иметь защитное покрытие, исключающее возникновение искры при контакте с металлическими поверхностями;

.2 защитная одежда, обувь, перчатки, изготовленные из материала, исключающего искрообразование от статического

электричества, и плотно прилегающие защитные очки;

.3 спасательный линь, имеющий стальной сердечник, с пояском искробезопасного исполнения;

.4 взрывобезопасная лампа;

.5 анализатор токсичных соединений.

10.1.3 Для дыхательных аппаратов, указанных в 10.1.2.1, должны быть предусмотрены заполненные запасные воздушные баллоны общей вместимостью не менее 3600 л свободного воздуха для каждого аппарата.

10.1.4 Оборудование, использующее сжатый воздух в составе дыхательных аппаратов, должно осматриваться на соответствие требованиям Правил и испытываться один раз в год в соответствии с ПТНП.

10.1.5 Специальная обувь членов экипажа должна быть подбита латунными или деревянными гвоздями, исключающими искрообразование, либо не должна иметь гвоздей вовсе.