

ПРАВИЛА

КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ НАЛИВОМ

ЧАСТЬ I КЛАССИФИКАЦИЯ

НД № 2-020101-157



Санкт-Петербург
2022

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ НАЛИВОМ

Правила классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом Российского морского регистра судоходства (РС, Регистр) утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу 1 января 2022 года.

Настоящее издание Правил составлено на основе издания 2021 года с учетом изменений и дополнений, подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

Правила устанавливают требования, являющиеся специфичными для судов, перевозящих сжиженные газы наливом, и дополняют Правила классификации и постройки морских судов и Правила по оборудованию морских судов Российского морского регистра судоходства.

Правила состоят из следующих частей:

- часть I «Классификация»;
- часть II «Требования к общему расположению»;
- часть III «Остойчивость. Деление на отсеки. Надводный борт»;
- часть IV «Хранение груза»;
- часть V «Противопожарная защита»;
- часть VI «Системы и трубопроводы»;
- часть VII «Электрическое оборудование»;
- часть VIII «Контрольно-измерительные устройства и системы автоматизации»;
- часть IX «Материалы и сварка»;
- часть X «Специальные требования».

Приложения к настоящим Правилам публикуются отдельно.

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ¹

(изменения сугубо редакционного характера в Перечень не включаются)

Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
Аннотация	В аннотацию внесены изменения	—	15.04.2022
Пункт 1.2.1	Введены новые определения «Система охлаждения и повторного сжижения испарившегося груза (Reliquefaction plant)» и «Установка повторного сжижения испарившегося груза (Reliquefaction unit)». Уточнены определения «Система регазификации (Regasification plant)» и «Установка регазификации (Regasification unit)».	312-15-1685ц от 14.01.2022	15.02.2022
	Введены новые определения «Грузовой стендер» и «Грузовой шланг»	328-04-1720ц от 17.03.2022	15.04.2022
Пункт 2.2.3	Уточнено требование в отношении дополнительных записей в символе класса газозовов СПГ	312-09-1796ц от 18.07.2022	01.08.2022
Пункт 4.1.23	Уточнен документ, представляемый в составе проектной документации судна в постройке	312-09-1784ц от 06.06.2022	01.07.2022
Пункты 4.4 — 4.6	Введен новый пункт 4.4, содержащий перечень технической документации, необходимый для подтверждения соответствия грузовых стендеров требованиям РС. Нумерация существующих пунктов 4.4 — 4.5, а также ссылки на них изменены на 4.5 — 4.6 соответственно	328-04-1720ц от 17.03.2022	15.04.2022

¹ Изменения и дополнения, внесенные при переиздании или путем выпуска новых версий на основании циркулярных писем или изменений редакционного характера.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область распространения.

1.1.1 Правила классификации и постройки судов для перевозки сжиженных газов наливом¹ распространяются на специально построенные или переоборудованные суда независимо от валовой вместимости и мощности силовой установки, предназначенные для перевозки наливом сжиженных газов, имеющих абсолютное давление пара выше 280 кПа при температуре 37,8 °С, и других веществ, перечисленных в таблице технических требований (приложение 1).

На суда для перевозки сжиженных газов наливом² в полной мере распространяются требования Правил по оборудованию морских судов, Правил по грузоподъемным устройствам морских судов, Правил о грузовой марке морских судов. Правила классификации и постройки морских судов³ распространяются на газовозы LG в той мере, в какой это оговаривается в тексте Правил LG.

1.2 Определения и пояснения.

1.2.1 В Правилах LG приняты следующие определения.

Верхний предел воспламеняемости (ВПВ) — концентрация углеводородного газа в воздухе, свыше которой содержание воздуха оказывается недостаточным для поддержания и распространения процесса горения.

Вторичный барьер — не пропускающий жидкость внешний элемент грузосодержащей системы, предназначенный для временного хранения любых возможных утечек жидкого груза через первичный барьер и предотвращающий понижение температуры корпусных конструкций судна до опасного уровня.

Газобезопасное пространство — пространство, которое не является газоопасным.

Газовоз LG — судно, предназначенное для перевозки наливом сжиженных газов и других грузов, перечисленных в таблице технических требований (приложение 1).

Газоопасное пространство (включая взрывоопасное пространство) — пространство в грузовой зоне, которое не оборудовано одобренным образом или устройством, обеспечивающим постоянное поддержание безопасной атмосферы;

закрытое пространство вне грузовой зоны, через которое проходит трубопровод, содержащий груз в жидком или газообразном состоянии, или в пределах которого такой трубопровод оканчивается, если не установлены одобренные устройства для предупреждения любой утечки паров груза в атмосферу данного пространства;

грузосодержащая система и грузовые трубопроводы;

трюмное помещение, где груз перевозится в грузосодержащей системе, для которой не требуется вторичный барьер;

помещение, отделенное одинарным стальным газонепроницаемым контуром от трюмного помещения, в котором расположена грузосодержащая система, требующая вторичного барьера;

грузовое насосное и грузовое компрессорное отделения;

пространство на открытой палубе; полузакрытое помещение на открытой палубе в районе 3 м от любого выпускного отверстия грузовой емкости, отверстия для выхода газа или паров, фланцев грузового трубопровода, грузовых клапанов, входов и вентиляционных отверстий, ведущих в грузовое насосное или в грузовое компрессорное отделения;

¹ В дальнейшем — Правила LG.

² В дальнейшем — газовозы LG.

³ В дальнейшем — Правила классификации.

открытая палуба над грузовой зоной плюс 3 м в нос и в корму от грузовой зоны и на высоту 2,4 м над верхней палубой;

пространство в пределах 2,4 м от внешней поверхности грузосодержащей системы, где такая поверхность подвержена воздействию внешней среды;

закрытое или полузакрытое помещение, в котором расположены трубопроводы, предназначенные для груза. (Помещение, которое содержит оборудование для обнаружения газа, указанное в 6.3 части VIII «Контрольно-измерительные устройства и системы автоматизации», и помещение, в котором используется испаряющийся газ в качестве топлива и которое отвечает требованиям части VI «Системы и трубопроводы», не считаются газоопасными пространствами);

помещение для грузовых шлангов;

закрытое или полузакрытое помещение, имеющее непосредственный выход в любое газоопасное пространство.

Грузовая емкость — непроницаемая для жидкости емкость, спроектированная как первичный резервуар для груза, а также включающая все подобные емкости независимо от того, имеют они изоляцию и/или вторичные барьеры или нет.

Грузовая зона — часть судна, в которой расположены грузосодержащая система, грузовое насосное и компрессорное отделения, включая палубные пространства над этими помещениями по всей ширине и длине судна, но исключая коффердамы, балластные и пустые помещения у носовой переборки носового трюмного помещения и у кормовой переборки кормового трюмного помещения.

Грузовой стендер — шарнирно-сочлененная система, используемая для погрузки и/или разгрузки сжиженного газа на газовозе LG и способная учитывать различные внешние аспекты грузовых операций такие, как качка судна, высота надводного борта судна, изменение глубины акватории.

Грузовой шланг — элемент грузовой системы, используемый для погрузки и/или разгрузки сжиженного газа на газовозе LG и состоящий из гибкого трубопровода и соответствующей арматуры.

Грузовые машинные помещения — помещения, где расположены грузовые компрессоры или насосы, установки для обработки груза, включая установки, передающие газообразное топливо в машинное отделение.

Грузовые служебные помещения — помещения площадью более 2 м² в грузовой зоне, используемые как мастерские, кладовые и склады.

Грузосодержащая система — система, которая предназначена для операций с грузом и в которой содержится груз, а также первичный и вторичный барьеры, изоляция, любые промежуточные пространства и прилегающие конструкции, необходимые для их крепления.

Грузы — вещества, перечисленные в таблице технических требований (приложение 1) и перевозимые наливом на судах, которые отвечают требованиям Правил LG.

Давление пара — абсолютное равновесное давление насыщенного пара над жидкостью при определенной температуре, выраженное в кПа.

Жилые помещения — см. 1.5.2 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации.

Закрытие емкости — конструкция, предназначенная для защиты грузосодержащей системы от повреждения, если она выступает над верхней палубой и/или служит для обеспечения непрерывности и целостности палубной конструкции.

Замкнутый контур для отбора проб — система отбора проб груза, при использовании которой утечка паров груза в атмосферу сводится к минимуму путем возвращения продукта в грузовую емкость в процессе отбора проб.

Изолированное пространство — межбарьерное или иное пространство, полностью или частично заполненное изоляцией.

Изолированные системы — системы грузовых трубопроводов и газоотводные системы, не имеющие постоянного соединения друг с другом.

Коффердам — пространство между двумя смежными стальными переборками или палубами. Этим пространством может быть пустое помещение или балластная цистерна.

Купол емкости — верхняя часть грузовой емкости, выступающая над верхней палубой или закрытием емкости.

MARVS — максимально допустимое установочное давление подрыва предохранительного клапана грузовой емкости.

Межбарьерное пространство — пространство между первичным и вторичным барьерами, полностью или частично заполненное изоляцией или другим материалом.

Метод термического окисления — метод, предусматривающий систему, в которой испарившийся газ используется в качестве топлива для использования на судне, либо систему утилизации тепла, к которой применяются положения главы 16 Международного кодекса постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом¹, либо систему, не использующую газ в качестве топлива, отвечающую Кодексу.

Нижний предел воспламеняемости (НПВ) — концентрация углеводородного газа в воздухе, ниже которой невозможно поддержание и распространение процесса горения.

Первичный барьер — внутренний элемент грузосодержащей системы, рассчитанный на хранение груза, если эта система включает два барьера.

Плотность пара — относительный вес пара по сравнению с весом воздуха эквивалентного объема при одинаковых давлении и температуре.

Пост управления грузовыми операциями — помещение, используемое для управления грузовыми операциями и соответствующее требованиям разд. 10 части VI «Системы и трубопроводы».

Посты управления — см. 1.5.1 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации.

Потребитель газа — любая установка на судне, которая в качестве топлива использует пары груза.

Пустое помещение — закрытое пространство в грузовой зоне вне грузосодержащей системы, не являющееся трюмным помещением или балластной цистерной, топливной цистерной, грузовым насосным или компрессорным помещением, любым помещением, обычно посещаемым экипажем.

Система охлаждения и повторного сжижения испарившегося груза (Reliquefaction plant) — комплекс оборудования для охлаждения и повторного сжижения испарившегося груза, включающий в себя: систему охлаждения груза, установку повторного сжижения испарившегося груза и вспомогательные трубопроводы.

Система регазификации (Regasification plant) — комплекс оборудования для регазификации, включающий в себя: питательный насос, всасывающий коллектор, установку регазификации, систему теплоносителя регазификации, коллектор отгрузки, манифольд выдачи и вспомогательные трубопроводы.

Система теплоносителя регазификации — система трубопроводов для подвода тепловой энергии в целях получения заданных параметров газа для отгрузки.

¹ В дальнейшем — Кодекс.

Служебное помещение — см. 1.5.3 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации.

СПГ (LNG) — сжиженный природный газ, в основном состоящий из метана.

СНГ (LPG) — сжиженный нефтяной газ, в основном состоящий из углеводородов (смеси пропана и бутана в любом сочетании), состав которого может содержать в небольших количествах другие компоненты, такие как сероводород или алкилы свинца.

Температура кипения — температура, °С, при которой груз имеет давление пара, равное атмосферному барометрическому давлению.

Трюмное помещение — пространство, которое ограничено конструкциями корпуса и в котором расположена грузосодержащая система. Если вторичный барьер является частью конструкции корпуса, он может быть границей трюмного помещения.

Турельные отсеки — помещения и шахты, в которых содержится оборудование и механизмы для захвата отсоединяемых систем точечных (с турелью) систем швартовки и разобщения с такими системами, гидравлические эксплуатационные системы высокого давления, средства противопожарной защиты и клапаны для передачи груза.

Установка для сжигания газа (УСГ) — средство утилизации избыточных паров груза путем термического окисления.

Установка повторного сжижения испарившегося груза (Reliquefaction unit) — технологический блок оборудования, состоящий из сепаратора, компрессора, теплообменного аппарата, конденсатора, трубопроводов, электрооборудования и оборудования автоматизации их обслуживающих.

Установка регазификации (Regasification unit) — технологический блок оборудования, состоящий из бустерного насоса, испарителя, трубопроводов, электрооборудования и оборудования автоматизации их обслуживающих.

2 СИМВОЛ КЛАССА

2.1 Символ класса судна.

2.1.1 Основной символ класса судна и дополнительные знаки присваиваются в соответствии с требованиями 2.2 части I «Классификация» Правил классификации.

2.2 Словесная характеристика в символе класса.

2.2.1 Суда, отвечающие требованиям Правил классификации и Правил LG, к основному символу класса (см. разд. 2 части I «Классификация» Правил классификации) получают словесную характеристику: **газовоз (gas carrier)**.

2.2.2 В зависимости от того, в какой степени судно отвечает требованиям части III «Остойчивость. Деление на отсеки. Надводный борт», а также от расположения грузовых емкостей относительно наружной обшивки судна и от степени обеспечения живучести судна, с учетом степени биологической опасности допущенных к перевозке грузов, к словесной характеристике добавляются слова: **тип 1G, тип 2G, тип 2PG, тип 3G (type 1G, type 2G, type 2PG, type 3G)**.

2.2.3 Если газовоз LG предназначен для перевозки только одного конкретного груза, после словесной характеристики **Gas carrier** дополнительно в скобках могут быть указаны название груза, его расчетная температура, °C, и расчетная плотность, кг/м³, например: **Gas carrier type 2G (ethylene, -104 °C, 560 kg/m³)**. В этом случае требования, предъявляемые к судну, должны учитывать конкретные опасности, связанные с перевозкой этого груза.

Для газовозов LG, предназначенных для перевозки сжиженного природного газа (СПГ), после словесной характеристики **Gas carrier** дополнительно должна быть внесена запись (**methane**), например: **Gas carrier type 2G (methane)**.

2.2.4 Если газовоз LG предназначен для перевозки нескольких конкретных грузов, требования назначаются, исходя из совокупности свойств наиболее опасных перевозимых грузов.

2.2.5 Если в грузовых емкостях содержатся продукты, для перевозки которых требуется судно **типа 1G**, то ни воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки 60 °C или менее, ни воспламеняющиеся продукты, перечисленные в приложении 1, не должны перевозиться в грузовых емкостях, расположенных в пределах защитных зон, указанных в 2.4.1 части II «Требования к общему расположению».

2.2.6 Если в грузовых емкостях содержатся продукты, для перевозки которых требуется судно **типа 2G/2PG**, воспламеняющиеся жидкости, указанные в [2.2.5](#) настоящей части, не должны перевозиться в грузовых емкостях, расположенных в пределах защитных зон, указанных в 2.4.2 части II «Требования к общему расположению».

2.2.7 В каждом случае для грузовых емкостей, содержащих продукты, в отношении которых требуется судно **типа 1G** или **2G/2PG**, данное ограничение применяется к защитным зонам в пределах протяженности трюмных помещений для этих грузовых емкостей.

2.2.8 Воспламеняющиеся жидкости и продукты, указанные в [2.2.5](#), могут перевозиться в пределах этих защитных зон, если продукты, для которых требуется судно **типа 1G** или **2G/2PG**, содержатся в грузовых емкостях в количестве, используемом исключительно для охлаждения, циркуляции или в качестве топлива.

2.2.9 Если на газовозе предусмотрена установка для регазификации перевозимого груза для отгрузки его на берег и если выполняются требования 3.24 части VI «Системы и трубопроводы» к таким установкам, то к основному символу класса судна добавляется знак **RGU (Regasification unit)**. При этом дополнительно должны выполняться требования 2.2.5.5 части VII «Электрическое оборудование» и части V «Противопожарная защита».

2.2.10 Если на газовозе предусмотрена установка повторного сжижения испарившегося груза, удовлетворяющая требованиям 4.2 части VI «Системы и трубопроводы», то к основному символу класса судна добавляется знак **RLU (Reliquefaction unit)**. Для подтверждения соответствия судна требованиям, предъявляемым к судам с дополнительным знаком **RLU**, должна быть представлена документация в объеме согласно [4.5](#) настоящей части.

2.2.11 Если на газовозе предусмотрена установка для сжигания газа, удовлетворяющая требованиям 4.3 части VI «Системы и трубопроводы», то к основному символу класса судна добавляется знак **GCU (Gas combustion unit)**.

2.2.12 Если мембранные грузовые емкости газовоза LG для перевозки сжиженного природного газа способны выдерживать давление паров более 25 кПа, но не более 70 кПа, к основному символу класса судна добавляется знак **highPRESS(pressure)**, где в скобках указывается максимально допустимое давление паров в кПа, например: **highPRESS(50)**. Для присвоения судну знака **highPRESS(pressure)** должна быть представлена документация согласно [4.1](#) настоящей части, подтверждающая выполнение требований, изложенных в 24.1.4 и 24.4 части IV «Хранение груза», 3.16.6 части VI «Системы и трубопроводы» и 4.1 части VIII «Контрольно-измерительные устройства и системы автоматизации».

3 КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

3.1 Первоначальное и/или периодические освидетельствования газовозов LG с целью присвоения и/или подтверждения класса проводятся в соответствии с разд. 8 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» Правил классификационных освидетельствований судов в эксплуатации.

3.2 Освидетельствование судна с целью выдачи Свидетельства проводится при первоначальном или периодическом освидетельствовании судна.

3.3 Ежегодные освидетельствования судна проводятся в пределах 3 мес. до или после истечения каждого годовичного срока со дня выдачи Свидетельства и имеют целью установить, что оборудование, арматура, устройства и материалы судна удовлетворяют соответствующим требованиям Правил LG.

О проведенных освидетельствованиях делается соответствующая запись в Свидетельстве.

4 ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СУДНА В ПОСТРОЙКЕ

4.1 В дополнение к технической документации, указанной в разд. 3 части I «Классификация» Правил классификации, на рассмотрение Регистру должна быть представлена следующая техническая документация, подтверждающая выполнение Правил LG¹:

.1 чертежи и расчеты прочности грузовых емкостей с указанием расстояния от обшивки борта и днища до емкостей (*);

.2 чертежи опор и других конструкций для крепления вкладных грузовых емкостей (*);

.3 чертежи и схемы систем и трубопроводов для груза с указанием таких узлов, как компенсаторы, фланцевые соединения, запорная и регулирующая арматура (*);

.4 чертежи и описания установки инертных газов (*);

.5 обоснование годности огнетушащих веществ, приборов системы обнаружения и тушения пожара для перевозимых грузов, а также документы, подтверждающие принятые в проекте расчетное время тушения пожара, интенсивность подачи огнетушащих веществ и запас огнетушащих веществ на судне (**);

.6 схемы и расчеты системы вентиляции помещений в грузовой зоне и других помещений, к которым необходим доступ для выполнения грузовых операций. На схемах должны быть приведены данные о годности материалов, примененных для изготовления крылаток вентиляторов и воздухопроводов (*);

.7 схемы и расчеты газоотводной системы с указанием всех значений установочного давления подрыва предохранительных клапанов и соответствующей им аварийно-предупредительной сигнализации в случае оборудования грузовых емкостей системой с изменяемым значением установочного давления (*);

.8 чертежи и описания всех систем и устройств для измерения количества и характеристик груза и обнаружения газов (*);

.9 расчет уровня максимального заполнения грузовых емкостей с учетом всех значений установочного давления подрыва предохранительных клапанов в случае оборудования грузовых емкостей системой с изменяемым значением установочного давления (*);

.10 схемы и расчеты осушительной и балластной систем в грузовой зоне, насосных отделениях, коффердамах, туннелях трубопроводов, помещениях для вкладных грузовых емкостей и т.д. (*);

.11 обоснование годности изоляционных материалов, примененных в грузовой зоне, а также сведения о технологии их изготовления, условиях хранения, методах контроля качества, степени вредного воздействия солнечной радиации, вибрационной и температурной стойкости (**);

.12 чертежи быстрозапорных устройств грузосодержащей системы (*);

.13 схемы систем подогрева и охлаждения груза и расчет теплопередачи (*);

.14 чертежи предохранительных и вакуумных предохранительных клапанов грузовых емкостей (*);

.15 схемы систем регулирования давления и температуры груза (*);

.16 расчеты напряжений в грузовых и других трубопроводах, содержащих груз при температуре ниже -110°C (**);

¹ Штампы по результатам рассмотрения документации, отмеченной знаками (*) и (**), согласно 3.1.5 части I «Классификация» Правил классификации.

.17 схемы трубопроводов, относящихся к использованию груза в качестве топлива, с указанием отдельных узлов соединений труб, расположения и конструкции арматуры (*);

.18 схемы электрических приводов установок повторного сжижения испарившегося груза, охлаждения сжиженных газов, грузовых насосов и компрессоров, выработки инертных газов, вентиляции взрывоопасных помещений и воздушных шлюзов, а также функциональные схемы систем управления вышеуказанных установок (*);

.19 функциональные схемы электрических систем измерений и сигнализации (*);

.20 функциональные схемы систем автоматического и дистанционного отключения электрического оборудования, дистанционного управления клапанами обогрева корпусных конструкций (*);

.21 чертежи прокладки кабелей во взрывоопасных помещениях и пространствах (*);

.22 чертежи заземления электрического оборудования, кабелей, трубопроводов, установленных в газоопасных пространствах (*);

.23 структурная схема для всех искробезопасных цепей, включающая данные для проверки совместимости между компонентами барьера и поля (*);

.24 методика работ по механическому снятию напряжений вкладных грузовых емкостей (**);

.25 анализ характера и последствий отказов систем получения и распределения электроэнергии и связанных с ними систем управления (см. 2.1.4 части VII «Электрическое оборудование») (**);

.26 план проверок/освидетельствований системы хранения груза (*);

.27 руководство по эксплуатации грузовой системы в соответствии с требованиями главы 18 Кодекса (*).

4.2 На чертежах общего расположения судна или на отдельных чертежах должно быть показано расположение:

.1 грузовых люков (куполов емкостей) и любых других отверстий в грузовых емкостях;

.2 дверей, люков и любых других отверстий в газоопасные пространства или зоны (см. 2.1 части VII «Электрическое оборудование»);

.3 газоотводных труб и мест забора и выпуска воздуха системы вентиляции;

.4 дверей, иллюминаторов, тамбуров, мест выхода вентиляционных каналов и других отверстий в помещениях надстройки и помещениях, примыкающих к грузовой зоне;

.5 предполагаемая разбивка грузовых емкостей на группы с целью разделения груза.

4.3 На рассмотрение Регистру должен быть представлен перечень грузов, предназначенных к перевозке на судне, с указанием основных химических и физических свойств, а также опасных свойств, связанных с их перевозкой и хранением.

4.4 Для подтверждения соответствия грузовых стендеров требованиям Регистра, в дополнение к технической документации, указанной в [4.1](#), до начала постройки судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена следующая техническая документация¹:

.1 чертеж расположения грузовых стендеров, включая схему их рабочего диапазона (*);

.2 чертежи конструкций, включая платформы, основания и подкрепления (*);

¹ Штампы по результатам рассмотрения документации, отмеченной знаками (*) и (**), согласно 3.1.5 части I «Классификация» Правил классификации.

- .3 чертеж и схема трубопровода с арматурой, включая чертеж грузового вертлюга (*);
 - .4 чертеж быстроразъемного соединения (*);
 - .5 чертеж устройства аварийного разъединения (*);
 - .6 чертежи шарнирно-подвижных соединений, тросов, блоков и противовеса (*);
 - .7 схема системы продувки и дренажа (*);
 - .8 схема расположения и подключения электрического оборудования (элементы системы контроля положения грузового стендера, элементы системы автоматики, системы сигнализации и защиты, включая местные панели управления, заземление и т.д.) (*);
 - .9 схема нанесения изоляционного покрытия (*);
 - .10 обоснование выбора материала для конструкций и трубопровода с арматурой грузового стендера (**);
 - .11 расчет прочности конструкций и трубопровода с арматурой грузового стендера (**);
 - .12 расчет тягового усилия при выборе троса (**).
- 4.5 Для подтверждения соответствия судна требованиям, предъявляемым к судам с дополнительным знаком **RLU** и к установке повторного сжижения испарившегося груза, в дополнение к технической документации, указанной в 4.1, до начала постройки судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена следующая техническая документация¹:
- .1 техническое описание установки повторного сжижения испарившегося груза (**);
 - .2 расчет требуемой производительности установки повторного сжижения испарившегося груза с учетом тепловых притоков для каждой грузовой емкости (**);
 - .3 чертежи расположения установки повторного сжижения испарившегося груза и соответствующего оборудования (компрессоры, теплообменные аппараты, насосы, сосуды под давлением, сепараторы) на судне с указанием выходных путей из помещений, в которых размещается установка, и мест размещения устройств стационарной системы обнаружения газа (*);
 - .4 чертежи расположения трубопроводов холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды с указанием узлов прохода через переборки, палубы и платформы (*);
 - .5 чертежи расположения электрического оборудования и оборудования автоматизации установки повторного сжижения испарившегося груза (*);
 - .6 принципиальные схемы систем вентиляции помещений с оборудованием установки повторного сжижения испарившегося груза с указанием водонепроницаемых, газонепроницаемых и противопожарных переборок, а также кратности воздухообмена (*);
 - .7 принципиальные схемы систем холодильного агента, холодоносителя, охлаждающей воды с указанием их теплотехнических свойств (*);
 - .8 функциональная схема и описание системы аварийного отключения установки повторного сжижения испарившегося груза и ее взаимодействия с системой аварийного отключения общесудовой грузовой системы (*);
 - .9 перечень механизмов и оборудования установки повторного сжижения испарившегося груза с указанием технических характеристик (**);
 - .10 перечень электрооборудования и оборудования автоматизации установки повторного сжижения испарившегося груза с указанием вида взрывозащиты и краткими техническими характеристиками оборудования (**);

¹ Штампы по результатам рассмотрения документации, отмеченной знаками (*) и (**), согласно 3.1.4 части I «Классификация» Правил классификации.

.11 анализ характера и последствий отказов установки повторного сжижения испарившегося груза (в соответствии со стандартом МЭК 60812), выполненный до уровня, подтверждающего работу установки по ее назначению при возникновении единичного отказа (**);

.12 программа ходовых и газовых испытаний установки повторного сжижения испарившегося груза (*).

4.6 «Принципиальное одобрение» ("Approval in Principle") и «Общее одобрение для применения на судне» ("General Approval for Ship Application") мембранных емкостей для хранения сжиженного природного газа.

4.6.1 Оказание услуги «Принципиального одобрения» мембранных емкостей для хранения сжиженного природного газа выполняется в соответствии с 3.6 части II «Техническая документация» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

4.6.2 Для оказания услуги «Общее одобрение для применения на судне» мембранных емкостей для хранения сжиженного природного газа на рассмотрение Регистру должна быть представлена следующая техническая документация^{1 2}:

.1 общая информация о судне в объеме, необходимом для оценки соответствия элементов мембранной системы хранения сжиженного природного газа применимым требованиям;

.2 общая информация о геометрических размерах емкостей и их расположении в корпусе судна;

.3 чертежи конструкций емкостей в районе плоских и пространственных участков емкости, в районах соединения емкостей с прилегающими конструкциями корпуса судна и в районе грузовых куполов емкостей;

.4 чертежи конструкции насосной башни, включая соответствующее оборудование (насосы, трубопроводы, трапы и так далее), а также узлы ее соединения с корпусом судна;

.5 чертежи оснований насосной башни;

.6 описание технологических процессов соединения элементов емкостей между собой, а также соединения с прилегающими конструкциями корпуса судна;

.7 перечень материалов и компонентов, используемых в конструкции емкостей, и результаты их испытаний;

.8 расчеты температуры элементов емкостей и прилегающих конструкций корпуса, включая описание применяемых методик расчета;

.9 расчеты прочности элементов мембранной системы хранения, включая описание применяемых методик расчета;

.10 расчеты качки судна и нагрузок на элементы мембранной емкости, с описанием применяемых методик расчета и результатами лабораторных испытаний.

¹ Регистр может запросить дополнительную информацию, необходимую для оказания услуги «Общее одобрение для применения на судне».

² Результаты оказания услуги «Общее одобрение для применения на судне» оформляются составлением письменного заключения (отзыва) согласно 8.5 части II «Техническая документация» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовления материалов и изделий для судов.

Российский морской регистр судоходства

**Правила классификации и постройки судов
для перевозки сжиженных газов наливом**

Часть I

Классификация

ФАУ «Российский морской регистр судоходства»
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая наб., 8

www.rs-class.org/ru/