ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72442— 2025 (ИСО 21593:2019)

Суда и морские технологии

МУФТА СУХОГО СОЕДИНЕНИЯ/РАЗЪЕДИНЕНИЯ ДЛЯ БУНКЕРОВКИ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Технические требования

(ISO 21593:2019, MOD)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации «Лот» Федерального государственного унитарного предприятия «Крыловский государственный научный центр» (НИИ «Лот» ФГУП «Крыловский государственный научный центр») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 005 «Судостроение»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2025 г. № 1652-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным к международному стандарту ИСО 21593:2019 «Суда и морские технологии. Технические требования к муфтам сухого соединения/разъединения для приема сжиженного природного газа» (ISO 21593:2019 «Ships and marine technology — Technical requirements for dry-disconnect/connect couplings for bunkering liquefied natural gas», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2019
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Основные требования 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Конструкция 2
4.3 Конструктивные параметры 4
4.4 Функциональные требования 4
4.5 Внутренний клапан 5
4.6 Защитная крышка/пробка 5
4.7 Рукоятка 5
5 Материалы 5
5.1 Общие положения 5
5.2 Корпус муфты 5
5.3 Болтовые соединения 5
5.4 Пружины 5
5.5 Уплотнения 5
5.6 Сварка 5
6 Типы и размеры 6
7 Маркировка 8
8 Испытания 8
8.1 Общие положения 8
8.2 Испытания в условиях обычной температуры 9
8.3 Испытания в условиях низкой температуры 9
8.4 Испытательная установка 10
8.5 Герметичность корпуса в условиях обычной температуры 10
8.6 Прочность корпуса в условиях обычной температуры 10
8.7 Герметичность внутреннего клапана в условиях обычной температуры 11
8.8 Прочность внутреннего клапана в условиях обычной температуры 11
8.9 Герметичность корпуса при минимальной рабочей температуре 11
8.10 Герметичность внутреннего клапана при минимальной рабочей температуре 11
8.11 Эксплуатационные испытания при минимальной рабочей температуре 11
8.12 Электрическая проводимость 12
8.13 Ручное усилие в условиях низкой температуры 12
8.14 Испытание на изгиб 12
8.15 Испытание на падение с высоты 12
8.16 Ресурсные испытания 13
8.17 Испытание высоким давлением 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 14
Библиография 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Суда и морские технологии

МУФТА СУХОГО СОЕДИНЕНИЯ/РАЗЪЕДИНЕНИЯ ДЛЯ БУНКЕРОВКИ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Технические требования

Ships and marine technology. Dry-disconnect/connect couplings for bunkering liquefied natural gas. Technical requirements

Дата введения — 2026—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкции, минимальной безопасности, функционированию и маркировке, а также к типам сопряжения, размерам, порядку проведения испытаний муфты сухого соединения/разъединения рукавов бункеровочной системы, предназначенных для бункеровки сжиженным природным газом (СПГ) судов, автоцистерн, береговых устройств и других объектов СПГ-инфраструктуры.

Стандарт не распространяется на гидравлическое оборудование быстрого соединения (*QCDC*), используемого для стендеров перекачки СПГ.

Настоящий стандарт разработан на основе технологий, используемых в промышленном производстве, при которых допускается использовать муфты сухого соединения/разъединения с диаметром от *DN* 25 до *DN* 200.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 30893.1 (ИСО 2768-1—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками

ГОСТ 33856 Арматура трубопроводная. Методика проведения испытаний на огнестойкость

ГОСТ ISO 3834-2 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству

ГОСТ ISO 3834-3 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 3. Стандартные требования к качеству

ГОСТ Р 59020 Нефтяная и газовая промышленность. Грузовые операции и бункеровка сжиженным природным газом. Термины и определения

ГОСТ Р 70618—2022 Суда и морские технологии. Бункеровка судов, работающих на сжиженном природном газе. Требования

ГОСТ Р ИСО 3834-1 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 1. Критерии выбора соответствующего уровня требований

ГОСТ Р ИСО 3834-4 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 4. Элементарные требования к качеству

Издание официальное

ГОСТ Р ИСО 3834-5 Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 5. Документы, требования которых нужно удовлетворять для того, чтобы подтвердить соответствие требованиям ИСО 3834-2, ИСО 3834-3 или ИСО 3834-4

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины *по ГОСТ Р 59020*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **муфта сухого соединения/разъединения;** *муфта* (dry-disconnect/connect coupling, coupling): Механическое устройство, состоящее из присоединительной головки и адаптера, которые обеспечивают быстрое и безопасное безболтовое соединение и разъединение рукавов бункеровочной системы между бункеровочным оборудованием и манифольдом принимающего судна.

3.2 **присоединительная головка** (nozzle): Часть муфты сухого соединения/разъединения, установленная на рукаве бункеровочной системы, входящем в состав бункеровочного оборудования, обеспечивающая быстрое и безопасное соединение и разъединение с принимающим судном.

Примечание — Присоединительная головка включает в себя внутренний клапан, закрывающий головку/бункеровочную систему в состоянии разъединения и открывающийся вручную после соединения.

3.3 **адаптер** (receptacle): Часть муфты сухого соединения/разъединения, установленная на фланце манифольда принимающего судна, которая обеспечивает быстрое и безопасное соединение и разъединение с рукавом бункеровочной системы.

Примечание — Адаптер включает в себя внутренний клапан, закрывающий адаптер/манифольд в состоянии разъединения и открывающийся после соединения вручную с присоединительной головкой.

3.4 **сухой газ** (dry gas): Газ с таким содержанием влаги, при котором точка росы газа при требуемом испытательном давлении ниже рабочей температуры не менее чем на 11 °С.

3.5 **проверочные испытания** (verification testing): Серия испытаний для подтверждения того, что каждая часть муфты сухого соединения/разъединения (включая присоединительную головку и адаптер) соответствует конструкторской документации, проектным требованиям и назначению.

3.6 **производственные испытания** (production testing): Процесс проверки свойств и эксплуатационных качеств муфты сухого соединения/разъединения, ее осмотр и проверка работоспособности перед отправкой потребителю.

4 Основные требования

4.1 Общие положения

Муфта сухого соединения/разъединения (далее — муфта) должна быть функционально совместима с бункеровочной системой СПГ; присоединительная головка должна быть функционально совместима с соответствующими адаптерами и наоборот.

4.2 Конструкция

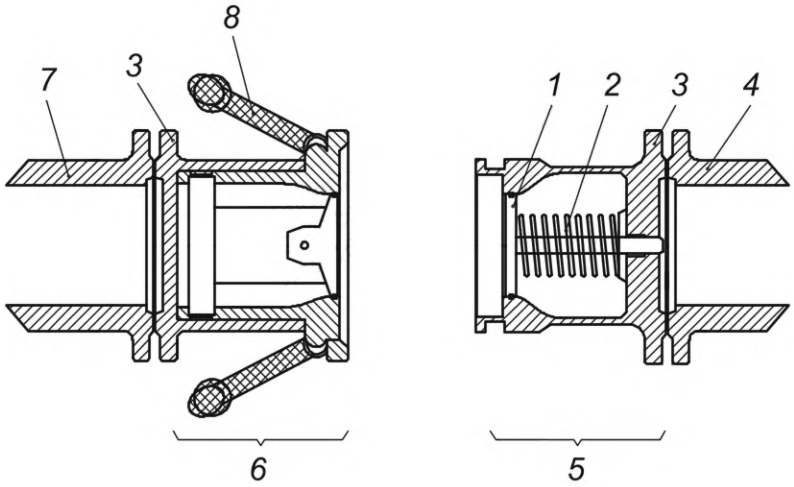
4.2.1 *Основные требования к конструкции муфты — по ГОСТ Р 70618—2022 (пункт 4.5.6).*

Муфта состоит из присоединительной головки и адаптера. Присоединительная головка позволяет производить быстрое соединение и разъединение бункеровочной системы СПГ с адаптером судна.

4.2.2 Тарелка внутреннего клапана присоединительной головки давит на тарелку клапана адаптера и перемещает клапан в положение «открыто» для подачи жидкой среды.

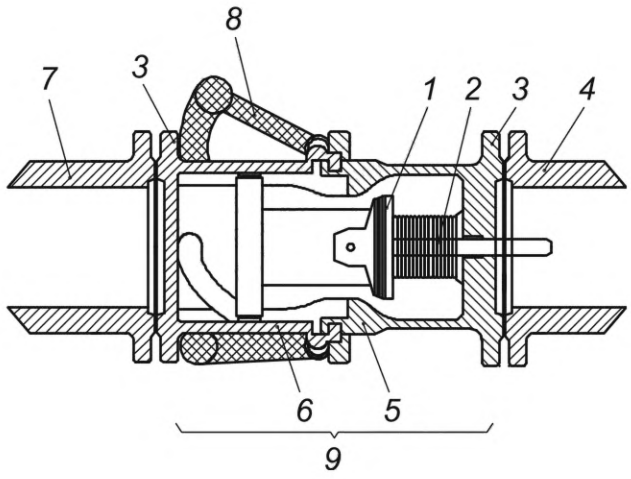
4.2.3 Присоединительная головка и адаптер будут оставаться в конечной позиции до тех пор, пока муфта находится в соединенном состоянии и полностью открыта.

4.2.4 Стандартная конструкция муфты, состоящей из двух частей, представлена на рисунках 1 и 2.



1 — внутренний клапан; *2* — тарельчатый клапан; *3* — фланец; *4* — *манифольд*; *5* — адаптер; *6* — присоединительная головка; *7* — рукав бункеровочного оборудования; *8* — рукоятка

Рисунок 1 — Конструкция муфты — состояние разъединения



1 — внутренний клапан; *2* — тарельчатый клапан; *3* — фланец; *4* — *манифольд*; *5* — адаптер; *6* — присоединительная головка; *7* — рукав бункеровочного оборудования; *8* — рукоятка; *9* — муфта

Рисунок 2 — Конструкция муфты — состояние соединения

4.2.5 *Муфта должна быть разработана в соответствии с требованиями для оборудования, работающего под давлением по ГОСТ Р 70618—2022 (подраздел 4.3).*

При расчете толщины стенки муфты учитываются в обязательном порядке внутреннее давление, внешние нагрузки и моменты, также могут учитываться и другие параметры.

4.2.6 Адаптер должен быть всегда оборудован уплотнением. Адаптер показан на рисунке 3.

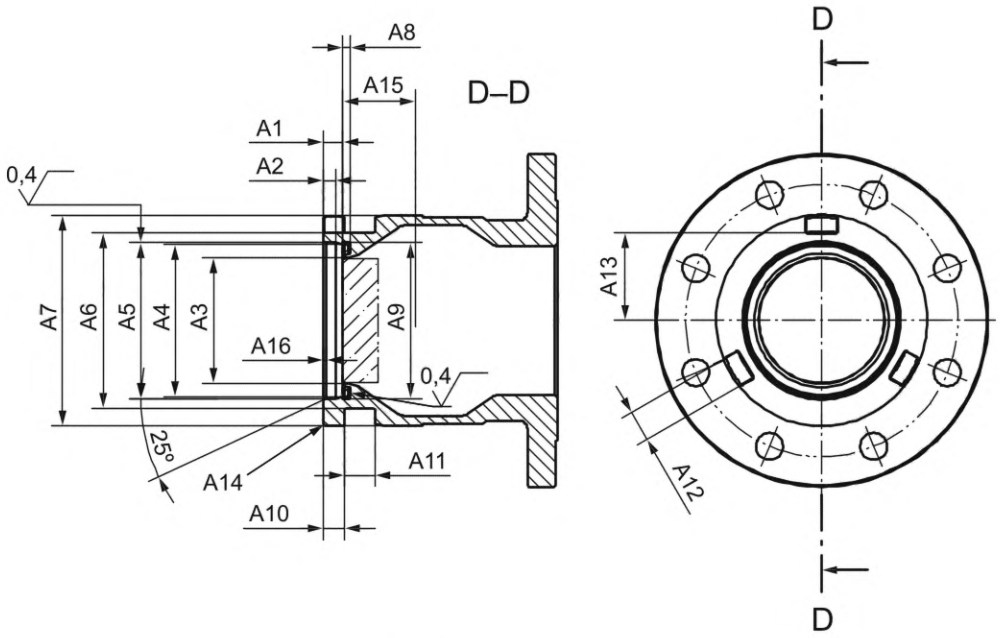


Рисунок 3 — Тип и размеры адаптера

4.3 Конструктивные параметры

Рабочие давление и температура муфты должны соответствовать соответствующим параметрам:

- рабочее давление — не менее 1,6 МПа;
- рабочая температура — от минус 196 °С до плюс 85 °С.

4.4 Функциональные требования

4.4.1 Функция блокировки закрытой муфты должна быть проверена перед соединением до того, как будут открыты внутренние клапаны. При разъединении сначала должны быть закрыты внутренние клапаны до того, как будет возможным разъединить муфту. Это может быть произведено посредством внутреннего запирающего устройства (двухступенчатого действия) или последовательным вращательным движением (одноступенчатого действия).

4.4.2 Объем между внутренними клапанами должен быть настолько мал, насколько это допустимо и указано производителем.

4.4.3 После соединения муфта должна быть герметична для жидкости или газа при проведении всех операций и должна выдерживать:

- внешние нагрузки на соединение между бункеровочной системой и манифольдом судна (динамические и статические, а также нагрузки от нарастания льда);
- внутренние нагрузки от процесса перекачки СПГ, а также давление или тепловые нагрузки (временная и постоянная фазы).

Изгибающие нагрузки должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

4.4.4 Отсоединение присоединительной головки от адаптера должно быть возможно при максимальной нагрузке манифольда, в том числе при нагрузке от нарастания льда на устройстве при следующей толщине льда:

- для размеров от *DN* 25 до *DN* 80: толщина сплошного льда 10 мм (плотность d = 800 кг/м^3);
- для размеров от *DN* 100 до *DN* 200: толщина сплошного льда 25 мм (плотность d = 800 кг/м^3).

4.4.5 Конструкция муфты должна позволять проводить ее соединение и разъединение в ручном режиме, максимальное усилие для соединения/разъединения присоединительной головки с (от) адаптером должно составлять 350 Н. Муфта должна обеспечиваться пневматическим или гидравлическим приводом, если максимальное усилие превышает 350 Н.

Конструкция присоединительной головки должна обеспечивать работу с ней без приложения чрезмерных усилий при присоединении и отсоединении и без применения каких-либо приспособлений (например, удлинителей).

4.4.6 Указатели направления открытия/закрытия должны быть нестираемыми. Должна быть предусмотрена индикация полного срабатывания механизма соединения.

4.4.7 Конструкция присоединительной головки и адаптера должна предусматривать удаление жидкости или паров до разъединения для предотвращения скопления паров или жидкости и образования застойных зон при продувке.

4.4.8 Конструкция присоединительной головки должна предусматривать свободное вращение с целью предотвращения воздействия крутящего момента на бункеровочную систему.

4.4.9 Муфта должна быть изготовлена из негорючих материалов и должна пройти испытания на огнестойкость в соответствии с *ГОСТ 33856*.

4.4.10 Муфта должна быть изготовлена из электропроводного, искробезопасного материала.

4.5 Внутренний клапан

Максимальное усилие противодавления тарельчатого клапана адаптера в позиции «полностью открыто» не должно превышать 460 Н.

4.6 Защитная крышка/пробка

Крышка/пробка или равноценное устройство должны препятствовать попаданию пыли, влаги и других инородных частиц в присоединительную головку или адаптер. Крышка/пробка не должны способствовать увеличению давления между адаптером и крышкой, а также между присоединительной головкой и пробкой.

4.7 Рукоятка

Рукоятка должна быть прикреплена к присоединительной головке с целью защиты оператора от низкой температуры.

5 Материалы

5.1 Общие положения

Применяемый материал должен быть пригоден для использования СПГ и для испытаний жидким азотом с температурой минус 196 °С.

Материал муфты должен соответствовать требованиям Кодекса МКГ *[1]* (подраздел 5.12).

5.2 Корпус муфты

5.2.1 Корпус муфты должен быть изготовлен из подвергнутой термообработке нержавеющей стали или из закаленного прутка из нержавеющей стали для работы под давлением и соответствовать требованиям Кодекса МКГ [1] (раздел 6).

5.3 Болтовые соединения

Требования к болтовым соединениям — см. *[2]*.

5.4 Пружины

Пружины, используемые в адаптере и присоединительной головке, должны соответствовать рабочим давлению и температуре, указанным в 4.3, должны иметь предел усталости 10 000 циклов, а также пройти испытания на усталостную прочность в соответствии с 8.16.

5.5 Уплотнения

Уплотнения должны соответствовать рабочим давлению и температуре, указанным в 4.3.

5.6 Сварка

Сварка нержавеющих сталей марок 03Х17Н14М3 или 316 (*L*) должна выполняться с применением технологических процессов сварки, предусматривающих испытание на ударный изгиб при тем-

пературе минус 196 °С с учетом требований *ГОСТ Р ИСО 3834-1, ГОСТ ISO 3834-2, ГОСТ ISO 3834-3, ГОСТ Р ИСО 3834-4, ГОСТ Р ИСО 3834-5*, обеспечивающих, в том числе, проведение испытаний образцов сварных соединений на ударный изгиб при температуре минус 196 °С. Сертификаты на материалы (основной и сварочный материалы) сварной арматуры должны быть указаны в протоколах аттестации процедуры сварки (WPQs).

6 Типы и размеры

6.1 Оконечная часть адаптера для соединения с манифольдом должна быть оборудована фланцем в соответствии с 6.3.

6.2 Оконечная часть присоединительной головки для соединения с рукавом бункеровочной системы СПГ должна быть оборудована фланцем или резьбой при диаметре менее *DN* 150.

6.3 Фланец должен иметь присоединительную поверхность/выступ. Выступ должен быть частью фланца либо соединяться с ним сварным стыковым швом с полным проплавлением или методом сварки трением с последующей термообработкой в соответствии с техническими требованиями на материал.

6.4 Размеры адаптера (см. рисунок 3) должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1

Размеры в миллиметрах

Тип адаптера	***DN* 25**	min	max	***DN* 50**	min	max	***DN* 65**	min	max	***DN* 80**	min	max	***DN* 100**	min	max	***DN* 150**	min	max	***DN* 200**	min	max
A1	**13**	–0,1	0	**14**	–0,1	0	**14**	–0,1	0	**15**	–0,1	0	**18**	–0,1	0	**30**	–0,1	0	**40**	–0,1	0
A2	**11**	–0,1	0	**11**	–0,1	0	**11**	–0,1	0	**12**	–0,1	0	**14**	–0,1	0	**25**	–0,1	0	**28**	–0,1	0
A3	**29**	0	0,05	**43**	0	0,05	**59**	0	0,05	**78**	0	0,05	**87**	0	0,05	**140**	0	0,1	**192**	0	0,1
A4	**48**	0	0,05	**62**	0	0,05	**78**	0	0,05	**97**	0	0,05	**107,5**	0	0,05	**167**	0	0,1	**226**	0	0,1
A5	**48,5**	0	0,05	**62,7**	0	0,05	**78,7**	0	0,05	**97,9**	0	0,05	**109,2**	0	0,05	**169,1**	0	0,1	**229,3**	0	0,1
A6	**62**	–0,15	0,15	**76**	–0,15	0,15	**94**	–0,15	0,15	**116**	–0,15	0,15	**128**	–0,15	0,15	**208**	–0,15	0,15	**266**	–0,15	0,15
A7	**76**	–0,1	0	**90**	–0,1	0	**108**	–0,1	0	**130**	–0,1	0	**158**	–0,1	0	**242**	–0,1	0	**314**	–0,1	0
A8	**2,1**	0	0,1	**2,1**	0	0,1	**3,1**	0	0,1	**3,1**	0	0,1	**4,7**	0	0,1	**6,1**	0	0,1	**6,1**	0	0,1
A9	**49,1**	0	0,1	**63,2**	0	0,1	**80**	0	0,1	**99,2**	0	0,1	**110,3**	0	0,15	**171,8**	0	0,2	**230,8**	0	0,2
A10	**8**	0	0,05	**8,5**	0	0,05	**9**	0	0,05	**9,5**	0	0,05	**14**	0	0,05	**16,8**	0	0,05	**25**	0	0,1
A11	**16**	0	0,05	**16**	0	0,05	**16**	0	0,05	**20**	0	0,05	**28**	0	0,05	**40**	0	0,05	**50**	0	0,05
A12	**16,2**	0	0,2	**16,2**	0	0,2	**16,2**	0	0,2	**20,2**	0	0,2	**28,4**	0	0,2	**40,5**	0	0,2	**50,8**	0	0,2
A13	**31**	–0,1	0,1	**38**	–0,1	0,1	**47**	–0,1	0,1	**58**	–0,1	0,1	**64**	–0,1	0,1	**104**	-0,1	0,1	**133**	–0,1	0,1
A14	***R*1,5**	—	—	***R*l,5**	—	—	***R*l,5**	—	—	***R*l,5**	—	—	***R*l,5**	—	—	***R*2**	—	—	***R*2**	—	—
A15	**25**	—	—	**32**	—	—	**34**	—	—	**35**	—	—	**49,5**	—	—	**62**	—	—	**86**	—	—
A16	**3**	—	—	**3**	—	—	**3**	—	—	**3**	—	—	**3**	—	—	**6**	—	—	**6**	—	—

Примечание — Допустимые пределы отклонений в соответствии с *ГОСТ 30893.1*, если иное не указано особо.

7 Маркировка

7.1 На обеих частях корпуса муфты (присоединительная головка и адаптер) должна быть нанесена несмываемая и хорошо читаемая маркировка или закреплена заводская табличка.

7.2 На присоединительной головке и адаптере должна быть указана следующая информация:

- фирма-производитель;
- торговая марка или эмблема;
- обозначение модели и/или код детали;
- рабочее давление;
- минимальная/максимальная температура;
- серийный номер с годом и месяцем изготовления;
- область применения — «только для СПГ».

8 Испытания

8.1 Общие положения

8.1.1 Данный раздел содержит минимальные требования к проведению испытаний.

8.1.2 В соответствии с общим принципом все параметры/характеристики должны быть проверены в процессе проведения испытаний.

8.1.3 Каждая новая конструкция муфты должна пройти проверочные испытания, установленные в таблице 2. Все серийно произведенные муфты должны пройти заводские испытания перед отправкой потребителю.

Таблица 2

Испытание	Составная часть	Проверочное испытание	Производственное испытание	Подраздел настоящего стандарта
Герметичность корпуса в условиях обычной температуры	Муфта	X	X	8.5
Прочность корпуса в условиях обычной температуры	Муфта	X	O	8.6
Герметичность внутреннего клапана в условиях обычной температуры	Присоединительная головка	X	X	8.7
	Адаптер			
Прочность внутреннего клапана в условиях обычной температуры	Присоединительная головка	X	O	8.8
	Адаптер			
Герметичность корпуса при минимальной рабочей температуре	Муфта	X	X	8.9
Герметичность внутреннего клапана при минимальной рабочей температуре	Присоединительная головка	X	X	8.10
	Адаптер			
Эксплуатационные испытания при минимальной рабочей температуре	Присоединительная головка и адаптер с защитной крышкой	X	X	8.11
Электрическая проводимость	Муфта	X	N	8.12
Ручное усилие в условиях низкой температуры	Муфта	X	N	8.13
Испытания на изгиб	Муфта	X	N	8.14
Испытания на падение с высоты	Только присоединительная головка	X	N	8.15

Окончание таблицы 2

Испытание	Составная часть	Проверочное испытание	Производственное испытание	Подраздел настоящего стандарта
Ресурсные испытания	Присоединительная головка и адаптер	X	N	8.16
Испытание при высоком давлении	Муфта	X	N	8.17
Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения: X — обязательное испытание; O — испытание при необходимости; N — испытание не требуется.				

8.2 Испытания в условиях обычной температуры

8.2.1 Испытания в условиях обычной температуры необходимо проводить при (20 ± 5) °С. Рабочие среды для испытаний должны быть следующими:

- жидкость (вода, содержащая ингибиторы коррозии или любая другая жидкость с вязкостью не более, чем у воды);
- сухой газ (воздух, азот или другой подходящий газ).

8.2.2 Соединительные устройства должны проходить испытания в соответствии со спецификацией согласно указанным пунктам. Продолжительность испытаний определяется в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Размер	До *DN* 50	От *DN* 50 до *DN* 200
Проверочные испытания	10 мин	10 мин
Производственные испытания	15 с	60 с

8.3 Испытания в условиях низкой температуры

8.3.1 Для проведения испытаний в условиях низкой температуры необходимо просушить муфты перед охлаждением.

8.3.2 Испытания при минимальной рабочей температуре, следует проводить жидким азотом при температуре минус 160 °С. Азот в жидком состоянии должен быть пропущен через рукав с перепадом давления 50 кПа до тех пор, пока корпус муфты не охладится (корпус должен полностью покрыться льдом от атмосферного конденсата), в течение времени согласно таблице 4. Отсчет продолжительности испытания должен начинаться в тот момент, когда азот в жидкой фазе находится в муфте.

Таблица 4

Размер	Минимальное время охлаждения, с	Минимальная продолжительность испытаний, мин
DN 25	30	5
DN 40	40	8
DN 50	45	10
DN 65	60	15
DN 80	60	20
DN 100	90	25
DN 150	120	30
DN 200	300	30

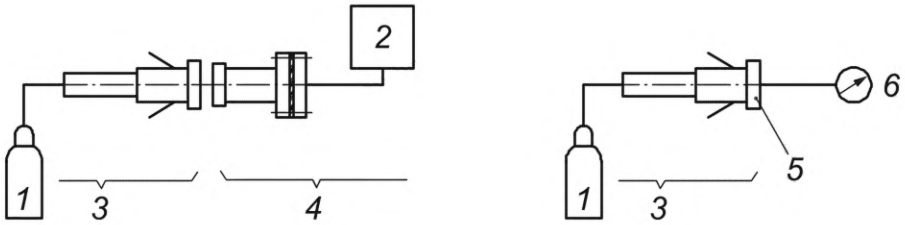
8.4 Испытательная установка

8.4.1 Установка для испытания присоединительной головки показана на рисунке 4.

8.4.2 Рукав с присоединительной головкой должен быть соединен с источником давления.

8.4.3 Для охлаждения адаптер и расширительный бак должны быть соединены с рукавом.

8.4.4 После необходимого охлаждения муфты для проведения испытаний в условиях низкой температуры бак должен быть удален и заменен заглушкой, соединенной с прибором измерения утечки для определения и измерения ее интенсивности.



1 — источник давления; *2* — расширительный бак; *3* — рукав с присоединительной головкой; *4* — расширительный бак с адаптером; *5* — заглушка; *6* — прибор измерений утечки

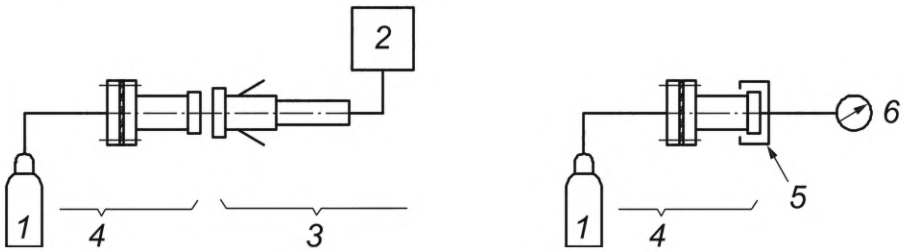
Рисунок 4 —Установка для испытания присоединительной головки

8.4.5 Установка для испытания адаптера показана на рисунке 5.

8.4.6 Бак с адаптером должен быть соединен с источником давления.

8.4.7 Для охлаждения рукав с присоединительной головкой вместе с расширительным баком должны быть соединены с адаптером.

8.4.8 После необходимого охлаждения муфты для проведения испытаний в условиях низкой температуры рукав с присоединительной головкой должен быть удален и заменен заглушкой, соединенной с прибором измерения утечки для определения и измерения ее интенсивности.



1 — источник давления; *2* — расширительный бак; *3* — рукав с присоединительной головкой; *4* — адаптер; *5* — заглушка; *6* — прибор измерений утечки

Рисунок 5 — Установка для испытания адаптера

8.5 Герметичность корпуса в условиях обычной температуры

8.5.1 Испытания корпуса на герметичность — см. *[3]*. Цель данного испытания состоит в проверке корпуса на герметичность, включая проверку уплотнений на герметичность внутренним давлением.

8.5.2 Испытания муфты должны проводиться сухим газом при давлении не менее 0,03 МПа с последующим увеличением давления до 0,6 МПа. При проведении испытаний давление должно поддерживаться как минимум в течение времени, указанного в 8.2.2.

8.5.3 Результат испытания считается положительным при отсутствии визуально определяемой утечки на корпусе муфты. Постоянное образование пузырьков на корпусе муфты, покрытой жидкостью для определения утечки, не допускается.

8.6 Прочность корпуса в условиях обычной температуры

8.6.1 Испытания корпуса на прочность — см. *[3]*.

8.6.2 Испытания муфты на прочность должны проводиться при давлении жидкости, в 1,5 раза превышающем рабочее давление. Если испытания на прочность должны быть проведены в рамках

производственных испытаний, муфта перед поставкой потребителю должна быть тщательно осушена от остатков жидкости.

8.6.3 Результат испытания считается положительным, если в течение испытания визуально не обнаружено утечки с наружной поверхности корпуса.

8.7 Герметичность внутреннего клапана в условиях обычной температуры

8.7.1 Испытания на герметичность внутреннего клапана присоединительной головки и адаптера — см. *[3]*. Цель данного испытания состоит в проверке соответствия величины утечки через седло клапана заданным параметрам.

8.7.2 Испытания клапанов присоединительной головки и адаптера должны быть проведены сухим газом при давлении 0,6 МПа. Клапаны присоединительной головки и адаптера также должны быть испытаны при низком давлении 50 кПа. При проведении всех испытаний давление должно поддерживаться как минимум в течение времени, указанного в 8.2.2.

8.7.3 Результат испытания считается положительным, если в течение времени испытания утечка не обнаружена визуально.

8.8 Прочность внутреннего клапана в условиях обычной температуры

8.8.1 Испытания клапанов присоединительной головки и адаптера на прочность — см. *[3]*. Цель данного испытания состоит в проверке способности внутреннего клапана выдерживать деление.

8.8.2 Испытания внутренних клапанов присоединительной головки и адаптера на прочность должны проводиться при давлении жидкости, в 1,5 раза превышающем рабочее давление. Если испытания на прочность должны быть проведены в рамках производственных испытаний, муфта перед поставкой потребителю должна быть тщательно осушена от остатков жидкости.

8.8.3 Результат испытания считается положительным, если в течение времени испытания утечка не обнаружена визуально.

8.9 Герметичность корпуса при минимальной рабочей температуре

8.9.1 Перед проведением испытаний муфта должна быть осушена и охлаждена жидким азотом через открытый рукав с расширительным баком, как указано в 8.4.

8.9.2 Испытания муфты должны быть проведены жидким азотом под давлением, в 1,1 раза превышающем рабочее давление при условиях, установленных в 8.3.

8.9.3 Особое внимание должно обращаться на то, чтобы повышение температуры не вызвало увеличения давления в муфте.

8.9.4 Результат испытания считается положительным, если в течение времени испытания утечка не обнаружена визуально (см. *[3]*, таблица А.5, шкала А).

8.10 Герметичность внутреннего клапана при минимальной рабочей температуре

8.10.1 До проведения испытаний присоединительная головка и адаптер должны быть осушены и охлаждены жидким азотом через открытый рукав с расширительным баком, как указано в 8.4.

8.10.2 Испытания клапанов присоединительной головки и адаптера должны быть проведены жидким азотом под давлением, в 1,1 раза превышающим рабочее при условиях, указанных в 8.3. Седла клапанов присоединительной головки и адаптера также должны быть испытаны при низком давлении 50 кПа. При проведении всех испытаний давление должно поддерживаться как минимум в течение времени, указанного в 8.3.2.

8.10.3 Особое внимание должно обращаться на то, чтобы повышение температуры не приводило к возрастанию давления в присоединительной головке или адаптере.

8.10.4 Результат испытания считается положительным, если в течение времени испытания утечка не обнаружена визуально (см. *[3]*, таблица А.5, шкала А).

8.11 Эксплуатационные испытания при минимальной рабочей температуре

8.11.1 Необходимо пять раз произвести разъединение и соединение присоединительной головки и адаптера при минимальной рабочей температуре.

8.11.2 Поворотное устройство, при наличии, должно быть проверено на свободное вращение. Испытание может проводиться одновременно с другим испытанием на герметичность в условиях низкой температуры.

8.12 Электрическая проводимость

8.12.1 Электрическое сопротивление присоединительной головки и адаптера в сборе должно быть менее чем 10 Ом, как под давлением, так и в отсутствии давления.

8.12.2 Данные испытания необходимо проводить до и после ресурсных испытаний.

8.13 Ручное усилие в условиях низкой температуры

8.13.1 Присоединительная головка должна быть охлаждена до температуры жидкого азота при атмосферном давлении. Далее должны быть созданы условия относительной влажности 95 % —100 % для нарастания требуемой толщины льда в соответствии с 4.4.5.

8.13.2 Сила, необходимая для отсоединения присоединительной головки от адаптера, должна быть измерена и соответствовать 4.4.5.

8.14 Испытание на изгиб

8.14.1 Присоединительная головка и адаптер должны быть соединены, охлаждены и испытаны в условиях низкой температуры в соответствии с процедурой, установленной в 8.3.

8.14.2 Каждая муфта новой конструкции должна пройти испытание на изгибающий момент. Для муфты определены два расчетных варианта нагрузки:

вариант a) — муфта должна выдерживать установленные нагрузки без повреждения, приводящего к утечке;

вариант b) — утечка допускается, однако, при уменьшении нагрузки, герметичность муфты восстанавливается.

Максимально допустимые изгибающие нагрузки для муфты установлены в таблице 5.

Таблица 5

Размер	Вариант нагрузки a), Нм	Вариант нагрузки b), Нм
DN 25	150	300
DN 50	400	800
DN 65	600	1200
DN 80	950	1900
DN 100	1700	3400
DN 150	2400	4800
DN 200	2600	5200

8.14.3 При проведении испытаний элементы конструкции должны выдерживать указанные нагрузки.

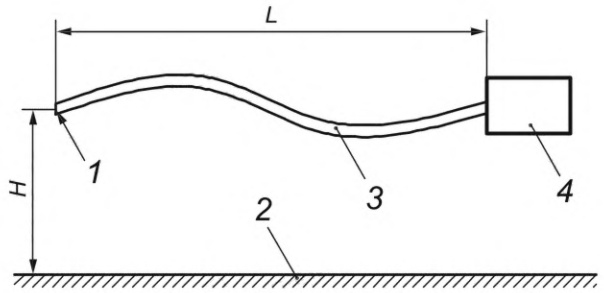
8.14.4 Результат испытания считается положительным, если при проведении испытания отсутствуют визуально или акустически регистрируемые утечки при указанной нагрузке.

8.15 Испытание на падение с высоты

8.15.1 Присоединительная головка должна быть соединена с рукавом, заполненным жидким азотом при атмосферном давлении, охлаждена до температуры жидкого азота и затем сброшена с высоты H = 1,5 м на бетонный пол, как показано на рисунке 6.

8.15.2 Рукав с присоединительной головкой должен быть сброшен три раза. После этого присоединительная головка должна быть способна соединяться и разъединяться с адаптером. Дополнительно присоединительная головка должна пройти испытания на утечку в условиях низкой температуры в соответствии с 8.9 и 8.10.

8.15.3 Результат испытания считается положительным, если отсутствуют следы повреждения на присоединительной головке, влияющие на ее функционирование. Если во время проведения испытаний погнута или повреждена рукоятка муфты, испытание считается непройденным.



1 — место закрепления; *2* — горизонтальный бетонный пол; *3* — рукав; *4* — присоединительная головка

Высота *H*, м	Длина *L*, м	Номинальный диаметр *DN*
1,5	3	25
	5	< 50
	7	< 80
	8	100
	10	150
	15	200

Рисунок 6 — Схема проведения испытания падением с высоты

8.16 Ресурсные испытания

8.16.1 Каждая новая конструкция муфты должна пройти ресурсные испытания. Присоединительная головка и адаптер должны пройти наработку 10 000 циклов соединения/разъединения в соответствии с 8.16.2 и 8.16.7.

8.16.2 В условиях высокой влажности (100 %) должны быть проведены 50 % испытаний.

8.16.3 Результат испытания считается положительным, если муфта герметична и отсутствуют визуально фиксируемые утечки во время проведения испытания.

8.16.4 Седла клапанов и уплотнения могут быть заменены после указанного в инструкции по эксплуатации количества циклов. Ели замена необходима, указание о ней следует занести в протокол испытания.

8.16.5 Испытания на герметичность должны выполняться после замены уплотнения и проведения ресурсных испытаний с момента остановки.

8.16.6 Ресурсные испытания включают следующие основные элементы и процедуры:

a) испытания проводятся с жидкостью, например с жидким азотом или СПГ;

b) давление на присоединительную головку во время испытаний должно быть не менее 0,5 МПа;

c) Давление в адаптере должно поддерживать требуемый поток, но может колебаться в заданных пределах;

d) присоединительная головка должна быть соединена с адаптером, при этом должен поддерживаться режим низкой температуры;

e) Присоединительная готовка должна быть отсоединена от адаптера;

f) шаги d) и e) следует повторить 9999 раз.

8.16.7 При проведении испытаний муфту следует нагревать до температуры (20 ± 5) °С каждые 1000 циклов. Присоединительная головка и адаптер могут быть очищены воздушным потоком для удаления инея и льда, которые образовались на поверхности.

8.17 Испытание высоким давлением

8.17.1 Испытание высоким давлением должно показать, что муфта выдерживает давление жидкости, в пять раз превышающее рабочее в течение 60 с в условиях низкой температуры.

8.17.2 Результат испытания считается положительным при сохранении целостности муфты (утечка в соединениях допустима).

8.17.3 Муфты, используемые для проведения испытаний высоким давлением, не должны применяться для бункеровки СПГ.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочных национального, межгосударственного стандартов	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ ISO 3834-2—2023	IDT	ISO 3834-2:2021 «Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству»
ГОСТ ISO 3834-3—2023	IDT	ISO 3834-3:2021 «Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 3. Стандартные требования к качеству»
ГОСТ Р ИСО 3834-1—2007	IDT	ISO 3834-1:2005 «Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 1. Критерии выбора соответствующего уровня требований к качеству»
ГОСТ Р ИСО 3834-4—2007	IDT	ISO 3834-4:2005 «Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 4. Элементарные требования к качеству»
ГОСТ Р ИСО 3834-5—2010	IDT	ISO 3834-5:2005 «Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 5. Документы, требования которых нужно удовлетворять для того, чтобы подтвердить соответствие требованиям ИСО 3834-2, ИСО 3834-3 или ИСО 3834-4»

* Соответствующий национальный, межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] *Международный кодекс постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодекс МКГ) (IMO International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code)*

[2] *ЕН 1092-1+А1:2013 Фланцы и их соединения. Круглые фланцы для труб, клапанов, фитингов и аксессуаров с маркировкой давления PN. Часть 1. Стальные фланцы*

[3] *ИСО 5208:2015 Арматура промышленная. Испытание металлической арматуры под давлением*

УДК [629.542:621.82:621.82:621.59/6]:006.35 ОКС 47.020.99

Ключевые слова: суда, морские технологии, муфта, бункеровка, сжиженный природный газ, требования, сухое соединение/разъединение

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 10.12.2025. Подписано в печать 20.01.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru