ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59572— 2021

ЕМКОСТИ БОРТОВЫЕ КРИОГЕННЫЕ ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 045 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2021 г. № 572-ст

4 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

© Стандартинформ, оформление, 2021

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, определения и сокращения 2
4 Технические требования 3
5 Требования безопасности и охраны окружающей среды 5
6 Правила приемки 6
7 Методы контроля и испытаний 6
8 Транспортирование и хранение 6
9 Утилизация 7
10 Гарантии изготовителя 7
Библиография 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЕМКОСТИ БОРТОВЫЕ КРИОГЕННЫЕ ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Общие технические условия

On-board cryogenic tanks for locomotives on liquefied natural gas. General specifications

Дата введения — 2021—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бортовые криогенные емкости, предназначенные для хранения, транспортирования и подачи сжиженного природного газа в двигатель локомотива, использующего в качестве топлива сжиженный природный газ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.032 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.402 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.2.085—2017 Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 26.008 Шрифты для надписей, наносимых методом гравирования. Исполнительные размеры

ГОСТ 3242 Соединения сварные. Методы контроля качества

ГОСТ 7350 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 9293—74 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 9544 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 9940 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 9941 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 12971 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

Издание официальное

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 19281 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 19433 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 20527 Фитинги угловые крупнотоннажных контейнеров. Конструкция и размеры

ГОСТ 26828 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 30630.0.0 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования

ГОСТ 30631 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ 33259 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ 34233.1 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ Р 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ Р 53791 Ресурсосбережение. Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Общие положения

ГОСТ Р 56021 Газ горючий природный сжиженный. Топливо для двигателей внутреннего сгорания и энергетических установок. Технические условия

ГОСТ Р 57026—2016 Локомотивы, работающие на сжиженном природном газе. Метод определения герметичности трубопроводов, соединений и затворной арматуры системы газоподготовки

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 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, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **рабочее давление:** Максимальное внутреннее давление газа в бортовых криогенных емкостях при нормальном протекании рабочего процесса.

3.1.2 **пробное давление:** Давление, при котором проводят испытания бортовых криогенных емкостей.

3.1.3

запорная арматура: Арматура, предназначенная для перекрытия потока рабочей среды с определенной герметичностью.

[ГОСТ 24856—2014, статья 3.1.1]

3.1.4 **испаритель самонаддува:** Теплообменный аппарат для испарения сжиженного природного газа с целью поддержания давления в криогенной емкости.

3.1.5

криогенная емкость: Емкость, имеющая внутренний сосуд для СПГ, внешнюю оболочку и изоляцию, расположенную в пространстве между сосудом для СПГ и внешней оболочкой.

[ГОСТ Р 56287—2014, пункт 3.7]

3.1.6

предохранительная арматура: Арматура, предназначенная для автоматической защиты оборудования и трубопроводов от недопустимого превышения давления посредством сброса избытка рабочей среды.

[ГОСТ 24856—2014, статья 3.1.3]

3.1.7 **расчетная температура стенки:** Температура, при которой определяются физико-механические характеристики, допускаемое напряжение материала и проводится расчет на прочность элементов бортовых криогенных емкостей.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БКЕ — бортовые криогенные емкости;

ЗИП — запасные части, инструменты и принадлежности;

КД — конструкторская документация;

КИП — контрольно-измерительные приборы;

СПГ — сжиженный природный газ;

ТР ТС — Технический регламент Таможенного союза.

4 Технические требования

4.1 Общие требования

4.1.1 БКЕ предназначены для размещения запаса СПГ на борту локомотивов, работающих на СПГ. Конструкция БКЕ должна обеспечивать заправку, хранение и подачу СПГ к двигателю.

4.1.2 Конструкция БКЕ должна соответствовать правилам промышленной безопасности [1] и правилам проектирования, изготовления и приемки [2].

4.1.3 Основные параметры и характеристики БКЕ должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1 — Основные параметры и характеристики БКЕ

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Максимальное рабочее давление СПГ во внутреннем сосуде, не более	МПа	1,6
Минимальное рабочее давление СПГ во внутреннем сосуде, не менее	МПа	0,1
Давление в изолирующем пространстве БКЕ, не более	Па	133
Степень заполнения емкости при заправке БКЕ, не более	%	95
Время бездренажного хранения, не менее	сут	10

4.1.4 Пробное давление в БКЕ должно быть установлено в технической документации на каждую конкретную конструкцию БКЕ и рассчитано в соответствии с правилами промышленной безопасности [1].

4.1.5 БКЕ и оборудование должны быть изготовлены в климатическом исполнении УХЛ 1 по ГОСТ 15150.

4.1.6 БКЕ и оборудование должны быть рассчитаны на работу при воздействии механических внешних воздействующих факторов — по ГОСТ 30631 для групп механического исполнения М25.

4.1.7 Оборудование БКЕ и его крепление должны выдерживать ударные нагрузки от ускорения экипажа в продольном направлении 3g, рассчитанных в соответствии с ГОСТ 34233.1.

4.1.8 Внутренний сосуд БКЕ должен быть оборудован перегородками (волнорезами) для ограничения продольного и поперечного перемещения жидкости при движении локомотива.

4.1.9 Конструкция БКЕ должна быть герметичной.

4.1.10 БКЕ должны быть оборудованы резервным и рабочим предохранительными клапанами по ГОСТ 12.2.085.

Рабочий и резервный клапаны должны иметь пропускную способность, рассчитанную в соответствии с приложением А ГОСТ 12.2.085—2017.

Рабочий и резервный клапаны при работе и их поочередном обслуживании должны обеспечивать защиту внутреннего сосуда от превышения давления свыше максимального рабочего давления более чем на 15 %.

Проходное сечение в узле переключения должно быть не менее проходного сечения устанавливаемого клапана.

4.1.11 Изготовление и контроль качества сварных соединений БКЕ должны соответствовать правилам промышленной безопасности [1].

4.1.12 Конструкция БКЕ должна обеспечивать проведение следующих технологических операций:

а) подачу СПГ на анализ в пробоотборник;

б) слив СПГ или жидкого азота из БКЕ в стороннюю емкость без использования оборудования, не входящего в состав БКЕ [возможность заправки (слива) должна быть обеспечена как в составе локомотива, так и вне его];

в) отогрев БКЕ подогретым газом от стороннего источника по технологии предприятия-изготовителя, но не ниже 15 °С.

4.1.13 Конструкция БКЕ должна быть оснащена КИП, обеспечивающими контроль давления и уровня СПГ во внутреннем сосуде.

4.1.14 Конструкция БКЕ должна обеспечивать возможность ее быстрого демонтажа с локомотива, а также установки на локомотив. Время демонтажа (установки) не должно превышать значений, установленных в КД на конкретный вид локомотива.

4.1.15 Расположение опорных фитинговых элементов должно соответствовать требованиям ГОСТ 20527.

4.1.16 Конструкция БКЕ должна быть модульной и ремонтнопригодной.

4.1.17 Конструкция заправочного узла должна иметь в своем составе элементы, препятствующие попаданию СПГ на раму локомотива и рельсы при проливе.

4.2 Требования к запорной арматуре и трубопроводам

4.2.1 БКЕ должны быть оборудованы трубопроводами: для «наполнения—слива»; «газосброса—наддува»; отбора СПГ на анализ; подачи СПГ к двигателю, а также трубопроводом для возврата паровой фракции (при необходимости). Допускается объединение функций трубопроводов с целью минимизации их количества.

4.2.2 Конструкцией трубопровода «наполнение—слив» должна быть предусмотрена возможность установки (демонтажа) фильтров.

Стыки трубопроводов должны быть фланцевые по ГОСТ 33259. Концевые (присоединительные) фланцы БКЕ должны быть унифицированы с фланцами пункта экипировки.

4.2.3 Герметичность затворов арматуры должна соответствовать классу А по ГОСТ 9544.

4.2.4 Вращение запирающих элементов арматуры БКЕ при открытии и закрытии должно быть плавным, без заеданий.

4.3 Требования к материалам

4.3.1 Материалы и комплектующие изделия, применяемые для изготовления БКЕ и подлежащие обязательному подтверждению соответствия, должны иметь сертификаты на соответствие [3].

4.3.2 Внутренний сосуд БКЕ должен быть изготовлен из коррозионно-стойкой стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 7350, внешняя оболочка — из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281. По согласованию с заказчиком допускается применять иные материалы, обеспечивающие соблюдение требований 4.1.2, 4.1.3.

4.3.3 Трубопроводы должны быть выполнены из труб по ГОСТ 9940 и ГОСТ 9941 из коррозионностойкой стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 7350. По согласованию с заказчиком допускается применять иные материалы, обеспечивающие соблюдение требований 4.1.2, 4.1.3.

4.3.4 Запорная арматура БКЕ должна быть выполнена из материалов, обеспечивающих требования, установленные в 4.2.3.

4.4 Требования к покрытию

4.4.1 Покрытие корпуса БКЕ должно соответствовать VI классу, остальных сборочных единиц — VII классу по ГОСТ 9.032.

4.4.2 Подготовка металлических поверхностей перед покрытием БКЕ — по ГОСТ 9.402.

4.4.3 Сопрягаемые поверхности в нахлесточных сварных соединениях БКЕ не окрашивают.

4.5 Требования надежности

4.5.1 Назначенный срок службы БКЕ должен быть не менее 40 лет.

4.5.2 Каждые 10 лет следует проводить освидетельствование БКЕ в соответствии с правилами промышленной безопасности [1].

4.6 Комплектность

4.6.1 В комплект поставки БКЕ должна входить следующая документация:

- технические условия;
- руководство по эксплуатации по ГОСТ Р 2.610;
- паспорт сосуда по [3], а также формуляр по ГОСТ Р 2.610,
- ведомость ЗИП, обеспечивающих безопасную эксплуатацию в период гарантийных обязательств;
- сертификаты соответствия требованиям [3].

4.6.2 БКЕ комплектуют одиночным комплектом ЗИП в соответствии с ведомостью ЗИП.

4.7 Маркировка

4.7.1 Маркировку БКЕ производят в соответствии с требованиями ГОСТ 26828.

Маркировку наносят на металлическую табличку ударным способом (клеймением или гравировкой). Размеры таблички — по ГОСТ 12971. Шрифт надписи — по ГОСТ 26.008.

Табличка должна быть прикреплена на БКЕ в доступном для обзора месте с помощью приварного подкладного листа. Допускается табличку крепить на приварной скобе, приварных планках или приварном кронштейне.

На табличку должны быть нанесены:

- наименование изготовителя и (или) его товарный знак;
- обозначение по КД;
- заводской номер;
- месяц и год изготовления (арабскими цифрами, две последние цифры года);
- давление: пробное, МПа рабочее, МПа;
- номинальный объем, л;
- расчетная температура стенки, °С;
- материал: внутреннего сосуда внешней оболочки;
- масса БКЕ в порожнем состоянии;
- обозначение настоящего стандарта;
- масса заправляемого продукта;
- месяц и год следующего освидетельствования (арабскими цифрами, две последние цифры года).

4.7.2 Маркировка отгрузочных мест — по ГОСТ 14192.

5 Требования безопасности и охраны окружающей среды

5.1 На БКЕ должны быть нанесены надписи (таблички) в соответствии с ГОСТ 12.4.026, [4] и ГОСТ 19433.

5.2 Персонал, обслуживающий БКЕ, должен быть обучен правилам безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

При выполнении работ с применением жидкого азота (см. 7.5) персонал должен соблюдать требования раздела 6 ГОСТ 9293—74. Рабочая среда, класс опасности СПГ — в соответствии с ГОСТ Р 56021.

Персонал, работающий в зоне возможного контакта с жидким азотом, должен быть обеспечен специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты с учетом условий проведения работ в соответствии с [5].

6 Правила приемки

6.1 Каждая БКЕ должна быть подвергнута приемо-сдаточным испытаниям, включающим проверку:
- конструкции БКЕ на соответствие требованиям 4.1.3, 4.1.15 и КД;
- герметичности БКЕ и соединений трубопроводов на соответствие 4.1.9;
- пропускной способности предохранительных клапанов на соответствие 4.1.10;
- качества сварных соединений в соответствии с 4.1.11;
- комплектности на соответствие 4.1.13, 4.6;
- маркировки на соответствие 4.7.

6.2 Если при приемо-сдаточных испытаниях выявлены БКЕ, не соответствующие требованиям настоящего стандарта, проводят повторные испытания. В случае выявления при повторных испытаниях БКЕ, не соответствующих требованиям настоящего стандарта, принимают меры согласно ГОСТ 15.309.

6.3 Стойкость БКЕ к внешним механическим воздействующим факторам (4.1.6) проверяют в составе периодических испытаний локомотивов.

6.4 Типовые испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15.309 при изменении конструкции, технологии или материалов БКЕ, которые могут повлиять на характеристики, связанные с безопасной эксплуатацией БКЕ.

Типовым испытаниям на соответствие требованиям настоящего стандарта подвергают не менее трех БКЕ. Результаты типовых испытаний оформляют актом.

7 Методы контроля и испытаний

7.1 Проверку основных показателей и характеристик (см. таблицу 1) выполняют визуально с помощью КИП, установленных на БКЕ.

Визуально проверяют правильность нанесения маркировки БКЕ (4.7) и комплектности (4.6), а также наличие и аттестатов на КИП (4.1.13).

7.2 Испытания БКЕ на стойкость к внешним воздействующим факторам (4.1.6) проводят в соответствии с ГОСТ 30630.0.0. БКЕ считают выдержавшими испытания, если после их проведения они удовлетворяют требованиям, установленным в разделе 4.

7.3 Проверку герметичности БКЕ (4.1.9) проводят с помощью подачи во внутренний сосуд жидкого азота. Количество жидкости, заливаемой в БКЕ должно быть не менее 30 % от ее номинального объема. БКЕ выдерживают при рабочем давлении не менее 3 ч.

Результаты испытаний КБЕ считают удовлетворительными, если во время их проведения отсутствуют:
- остаточные деформации;
- течь, посторонний звук в виде шипения, пузырьки газа и т. д. в сварных и разъемных соединениях, а также в основном металле.

Слив жидкого азота из БКЕ в стороннюю емкость выполняют с использованием специализированного агрегата (насоса) или путем вытеснения газообразным продуктом с использованием испарителя самонаддува (при наличии).

7.4 Проверку герметичности соединений трубопроводов и арматуры БКЕ (4.2.1) проводят по разделу 6 ГОСТ Р 57026—2016.

7.5 Качество сварных соединений БКЕ (4.1.11) проверяют методами по ГОСТ 3242.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование БКЕ к месту монтажа производят любым видом транспорта в соответствии с техническими условиями погрузки, крепления и транспортирования соответствующих ведомств.

8.2 Перед постановкой БКЕ на хранение следует проводить технологические операции в соответствии с перечислением в) 4.1.12 с внесением соответствующих записей в формуляр на емкость.

Давление при хранении БКЕ должно быть не менее 0,005 МПа.

8.3 Хранение опорожненных дегазированных БКЕ следует осуществлять по ГОСТ 15150 при условиях:
- ОЖ2 — под навесом;
- ОЖ1 — открытые площадки.

9 Утилизация

После окончания срока службы БКЕ подлежат утилизации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53791.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие БКЕ и ее составных частей требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатаций, хранения, транспортирования и монтажа.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации — не менее 18 мес со дня ввода БКЕ в эксплуатацию. В течение гарантийного срока допускается восстановление вакуума в изолирующем пространстве, антикоррозионных покрытий и смазок.

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности от 25 марта 2014 г. № 116 «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»

[2] Правила безопасности ПБ 03-584-03 — Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10 июня 2003 г. № 81)

[3] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 — «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 2 июля 2013 г. № 41)

[4] ЦРБ/4676 — «Положение о знаках безопасности на объектах железнодорожного транспорта» (утверждено МПС России 23 февраля 1989 г.)

[5] Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 октября 2008 г. № 582н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2008 г. № 12624)

УДК 629.4.018:658.562.47:006.354 ОКС 45.060.10

Ключевые слова: бортовая криогенная емкость, локомотивы, работающие на сжиженном природном газе

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 26.06.2021. Подписано в печать 01.07.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,17.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
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