
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р ИСО
21266-1 –**

**Транспорт дорожный
ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДАЧИ СЖАТОГО
ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА (CGH₂) ИЛИ СМЕСИ
ВОДОРОДА И ПРИРОДНОГО ГАЗА.**

**Часть 1
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**(ISO 21266-1:2018,
Road vehicles – Compressed gaseous hydrogen (CGH₂) and hydrogen/natural gas
blends fuel systems – Part 1: Safety requirements, IDT)**

Издание официальное

**Москва
Российский институт стандартизации
2024**

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 056 «Дорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ 202_ г. № _____

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 21266-1:2018 «Транспорт дорожный. Топливные системы на сжатом газообразном водороде и смеси водорода с природным газом. Часть 1. Требования безопасности» (ISO 21266-1:2018 «Road vehicles. Compressed gaseous hydrogen (CGH₂) and hydrogen/natural gas blends fuel systems. Part 1. Safety requirements», IDT)

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0 –2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемом 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 национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© ISO, 2018

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Термины и определения.....	
4	Требования.....	
4.1	Конструкция.....	
4.1.1	Общие требования.....	
4.1.2	Требования к компонентам.....	
4.2	Заправочное соединение.....	
4.2.1	Общие требования.....	
4.2.2	Расположение приемной части заправочного соединения.....	
4.2.3	Монтаж приемной части заправочного соединения.....	
4.2.4	Минимальные допуски.....	
4.3	Контроль герметичности	
4.4	Монтаж баллонов.....	
4.5	Теплоизоляция.....	
4.6	Минимизация рисков воспламенения газов	
4.7	Система сброса.....	
4.7.1	Общие требования.....	
4.7.2	Вентиляционные линии КСД и УСД.....	
5	Инструкция по эксплуатации.....	
6	Маркировка.....	
	Приложение А (справочное) Технические решения под функциональные требования.....	
	Приложение В (справочное) Бортовые топливные системы на сжатом газообразном водороде (CGH ₂) и смеси водорода с природным газом.....	
	Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам	
	Библиография.....	

Введение

В настоящем стандарте все компоненты топливной системы, контактирующие с природным газом, признаны совместимыми с такими средами, как сжатый газообразный водород (CGH₂), в соответствии с ИСО 14687-1 или ИСО 14687-2 и смеси водорода и природного газа, в соответствии с ИСО 15403-1 и ИСО/ТР 15403-2.

При применении настоящего стандарта должен быть принят во внимание тот факт, что устройство защиты от переполнения топливной системы является частью заправочной станции. Прибор измерения давления при этом рассматривается как элемент обеспечения безопасности.

Там, где это необходимо, технические решения относительно функциональных требований приведены в приложении А настоящего стандарта.

В настоящем стандарте рабочее давление принято равным 20 МПа.

Примечание – В настоящем стандарте рассматриваются топливные системы с сжатым газообразным водородом и со смесями водорода и природного газа в качестве топлива с рабочим давлением 20 МПа при температуре 15°C. Другие рабочие давления могут быть учтены путем корректировки давления на соответствующий коэффициент (соотношение). Например, для системы с рабочим давлением 25 МПа давление следует умножить на 1,25.

Транспорт дорожный

ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДАЧИ СЖАТОГО ГАЗООБРАЗНОГО
ВОДОРОДА (CGH₂) ИЛИ СМЕСИ ВОДОРОДА И ПРИРОДНОГО ГАЗА.

Часть 1

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Road vehicles. Compressed gaseous hydrogen (CGH₂) and hydrogen/natural gas blends fuel systems. Part 1. Safety requirements

Дата введения – – –

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает минимальные требования безопасности к топливным системам для подачи сжатого газообразного (CGH₂) водорода или смеси водорода и природного газа для дорожных транспортных средств, типы которых определены в ИСО 3833.

Настоящий стандарт применяют к дорожным транспортным средствам, использующим в качестве топлива CGH₂, в соответствии с требованиями ИСО 14687-1 или ИСО 14687-2, а также топливные смеси водорода и природного газа, соответствующие требованиям стандартов ИСО 15403-1 и ИСО/ТР 15403-2¹⁾. Требования настоящего стандарта не распространяются на следующее оборудование:

- 1) компоненты топливной системы, использующие сжиженный водород (LH₂);
- 2) топливные баллоны;
- 3) стационарные газовые двигатели;
- 4) элементы крепления топливных баллонов;
- 5) электронную систему управления подачей топлива;
- 6) приемные части заправочных соединений;
- 7) транспортные средства на топливных элементах.

¹⁾ Стандарт отменен.

ГОСТ Р ИСО 21266-1

Примечания

1 Необходимо отметить, что возможна оценка иных компонентов топливной системы, которые не определены настоящим стандартом, а также возможна их проверка с использованием соответствующих функциональных испытаний.

2 – Если не указано иное, любое давление, упоминаемое в настоящем стандарте, соответствует манометрическому давлению.

В настоящем стандарте не рассматриваются вопросы, связанные с квалификацией установщиков оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа. Для недатированных ссылок – последнее издание (включая все изменения):

ISO 1176, Road vehicles — Masses — Vocabulary and codes (Транспорт дорожный – Массы – Словарь и кодовые обозначения)

ISO 12619 (all parts), Road vehicles — Compressed gaseous hydrogen (CGH₂) and hydrogen/natural gas blends fuel system components (Транспорт дорожный. Сжатый водород и компоненты топливной смеси водорода с природным газом)

ISO 16380 Road vehicles — Blended fuels refuelling connector (Транспорт дорожный. Соединитель для дозаправки топливной смесью)

ISO 17268, Gaseous hydrogen land vehicle refuelling connection devices (Соединительные устройства для заправки газообразным водородом наземного транспортного средства)

ISO 21266-2, Road vehicles — Compressed gaseous hydrogen (CGH₂) and hydrogen/natural gas blend fuel system components — Part 2: test methods (Транспорт дорожный. Топливные системы на сжатом газообразном водороде и смеси водорода с природным газом. Часть 2. Методы испытаний)

ISO 20653, Road vehicles — Degrees of protection (IP code) — Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access (Транспорт дорожный. Степени защиты (IP code). Защита электрооборудования от посторонних объектов, воды и доступа)

ISO 14687-1¹⁾, Hydrogen fuel — Product specification — Part 1: All applications except proton exchange membrane (PEM) fuel cell for road vehicles (Топливо

¹⁾ Стандарт заменен на ИСО 14687:2019

водородное. Технические условия на продукт. Часть 1. Все случаи применения, кроме случая применения топливного элемента с протонной обменной мембраной (PEM) для дорожных транспортных средств)

ISO 14687-2¹⁾, Hydrogen fuel — Product specification — Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cell applications for road vehicles (Топливо водородное. Технические условия на продукт. Часть 2. Применение топливных элементов с протонообменной мембраной (PEM) для дорожных транспортных средств)

ISO 19881, Gaseous hydrogen — Land vehicle fuel containers (Водород газообразный. Топливные баллоны для наземных транспортных средств)

IEC 60079-10-1, Explosive atmospheres — Part 10-1: Classification of areas — Explosive gas atmospheres (Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 12619-1, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных для применения в сфере стандартизации по следующим адресам:

- онлайн - платформа ИСО, доступна по адресу: <https://www.iso.org/obp>;
- Электропедия МЭК: доступна по адресу: <https://www.electropedia.org/>

3.1 Общие термины

3.1.1 **рабочее давление** (service pressure): Установившееся давление, равное 20 МПа при температуре газа 15 °С.

3.1.2 **бортовая топливная система для подачи сжатого газообразного водорода или смеси водорода и природного газа** (compressed gaseous hydrogen (CGH₂) and hydrogen/natural gas blends on-board fuel system): Топливная система для сжатого природного газа, включающая баллон(ы), в соответствии с ИСО 19881 или ИСО/ТС 15869, в зависимости от обстоятельств, крепление, одну или более приемных частей заправочного соединения, в соответствии с ИСО 16380 или ИСО 17268, и компоненты, описанные в ИСО 12619-3 и последующих частях.

3.1.3 **главный запорный клапан** (main shut-off valve): Автоматический клапан, изолирующий источник высокого давления.

¹ Стандарт заменен на ИСО 14687:2019

ГОСТ Р ИСО 21266-1

3.1.4 битопливное газомоторное транспортное средство (bi-fuel HNGV): Транспортное средство с двумя независимыми топливными системами на борту, одна из которых на сжатом газообразном водороде или смеси водорода и природного газа, которое в любой момент времени может работать только на одном топливе, либо на двух одновременно, но в ограниченный и непродолжительный период времени.

3.2 Масса транспортного средства

3.2.1 снаряженная масса (kerb mass): Полная снаряженная масса транспортного средства, оснащенного всем оборудованием, необходимым для нормальной эксплуатации, включая массу следующих элементов для транспортных средств категорий M_1 , N_1 и M_2 , имеющих максимальную разрешенную массу, не превышающую 3 500 кг:

- смазочные материалы, охлаждающие и омывающие жидкости;
- топливо (хранилище топлива заполнено на 90 % от указанной производителем ёмкости)
- прочее оборудование, если оно входит в базовую комплектацию автомобиля, например, запасное колесо (колеса), противооткатные упоры, огнетушитель (огнетушители), запасные части и наборы инструментов.

Примечание 1 – Определение данной массы может варьироваться в зависимости от страны, но в настоящем стандарте определяется по ИСО 1176.

3.2.2 максимально разрешенная масса (maximum authorized mass): Сумма снаряженной массы и максимально допустимого груза.

3.3 Категории транспортных средств

3.3.1 категория М (category M): Транспортные средства с механическим приводом, имеющие по меньшей мере четыре колеса и используемые для перевозки пассажиров.

3.3.1.1 категория M_1 (category M_1): Транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров и имеющие не более восьми мест, помимо места водителя.

3.3.1.2 категория M_2 (category M_2): Транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, имеющие более восьми мест для сидения, помимо места водителя, и максимальную разрешенную массу, не превышающую 5000 кг.

3.3.1.3 категория M_3 (category M_3): Транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, имеющие более восьми мест для сидения, помимо места водителя, и имеющие максимальную разрешенную массу более 5000 кг.

3.4.2 категория N (category N): Транспортные средства с механическим приводом, имеющие не менее четырех колес и предназначенные для перевозки грузов.

3.4.2.1 категория N₁ (category N₁): Транспортные средства, используемые для перевозки грузов и имеющие максимальную разрешенную массу не более 3500 кг.

3.4.2.2 категория N₂ (category N₂): Транспортные средства, используемые для перевозки грузов и имеющие максимальную разрешенную массу более 3500 кг, но не более 12000 кг.

3.4.3.3 категория N₃ (category N₃): Транспортные средства, используемые для перевозки грузов и имеющие максимальную разрешенную массу более 12000 кг.

3.5 электронный блок управления (electronic control unit): Устройство, которое контролирует потребность двигателя в сжатом газообразном водороде (CGH₂) или смеси водорода с природным газом и регулирует перекрытие автоматического клапана в случае разрыва топливной линии, или в случае остановки двигателя, или во время аварии.

4 Требования

4.1 Конструкция

4.1.1 Общие требования

Компоненты бортовой топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода или смеси водорода и природного газа должны соответствовать требованиям ИСО 19881, ИСО/ТС 15869, ИСО 16380, ИСО 17268 и ИСО 12619 в случае их применимости.

Для битопливных газомоторных транспортных средств необходимо предусмотреть меры по предотвращению ускоренного износа топливной системы в результате длительной эксплуатации на сжатом газообразном водороде и смеси водорода с природным газом. Такие меры должны быть приняты в соответствии с рекомендациями изготовителя оригинального транспортного средства (например, в отношении топливных шлангов).

Все компоненты топливной системы должны отвечать следующим требованиям:

а) компоненты должны выдерживать температуры окружающей среды и прочие условия окружающих их сред без нарушения требований безопасности на протяжении всего срока эксплуатации компонента;

ГОСТ Р ИСО 21266-1

b) размещение компонентов следует осуществлять с учетом возможного их повреждения при безопасной эксплуатации транспортного средства. Такие повреждения могут быть вызваны самим автомобилем, посторонними факторами, такими как тепло, дорожный мусор, автомобильные жидкости (тормозная жидкость, масло, бензин, охлаждающая жидкость и т.д.), ржавчина и т.д.;

c) компоненты должны быть установлены таким образом, чтобы они не были размещены на краях транспортного средства, не были самыми высокими или самыми низкими его частями; а в противном случае они должны быть защищены;

d) компоненты должны быть установлены таким образом, чтобы не влиять на дорожный просвет, углы переднего и заднего свеса, угол продольной проходимости, как это определено изготовителем транспортного средства;

e) компоненты должны быть расположены таким образом, чтобы не подвергаться коррозионному разрушению из-за скопления воды или перевозимых химических веществ;

f) компоненты должны обеспечивать надлежащую электропроводность по всей топливной системе во избежание возникновения электростатических зарядов. Это положение не распространяется на газонепроницаемые корпуса и вентиляционные шланги;

g) расположение компонентов в транспортном средстве должно допускать возможность доступа к ним в целях осмотра/контроля.

Система подачи сжатого газообразного водорода (CGH₂) и смеси водорода с природным газом должна быть установлена таким образом, чтобы она имела соответствующую защиту от повреждений, таких как повреждения из-за движущихся компонентов транспортного средства, столкновения, или из-за погрузки или разгрузки транспортного средства, а также смещения этих грузов.

Система подачи сжатого газообразного водорода (CGH₂) и смеси водорода с природным газом должна включать в себя автоматические клапаны, перекрывающие подачу газа в двигатель при его невостробованности, и имеющие ручной режим открытия и закрытия на случай выхода из строя автоматических механизмов. (см. приложение В).

Система подачи сжатого газообразного водорода (CGH₂) и смеси водорода с природным газом должна включать в себя:

- автоматические клапаны, установленные на каждом из имеющихся баллонов хранения топливного газа, с ручным клапаном, жестко закрепленным на баллонах,

ГОСТ Р ИСО 21266-1

который может быть встроен в автоматический клапан. Ручной клапан должен быть способен изолировать содержимое баллона от автоматического клапана;

- функционально не зависимые от других компонентов устройства сброса давления (УСД), установленные на каждом баллоне хранения топливного газа;

- одно или несколько дополнительных УСД, подходящих для допущения баллонов к эксплуатации в соответствии с ИСО 19881, либо в соответствии с любыми другими рекомендациями ИСО/ТС15869;

- регулятор расхода внутри и, по возможности, снаружи каждого баллона, или функционально эквивалентная система для контроля утечки газа в случае ненормального расхода (см. приложение А).

Автоматический клапан должен находиться в положении «закрыто» в следующих случаях:

- в те периоды времени, когда транспортное средство не работает на сжатом водороде или его смеси с природным газом;

- в те периоды времени, когда двигатель не работает.

Клапан может оставаться открытым при остановке двигателя во время фазы остановки в системах «старт-стоп», если это предусмотрено конструкцией.

В бортовых топливных системах на сжатом газообразном водороде (CGH₂) и смесях водорода и природного газа допускается применение только тех автоматических клапанов, которые при отсутствии питания находятся в положении «закрыто».

4.1.2 Требования к компонентам

4.1.2.1 Приемная часть заправочного соединения

Приемная часть заправочного соединения должна соответствовать требованиям ИСО 16380 или ИСО 17268, в зависимости от применимости.

Приемная часть заправочного соединения должна быть оснащена защитной крышкой, предотвращающей попадание внутрь пыли, жидкости и любых других посторонних веществ. Крепление защитной крышки должно быть достаточно надежным, чтобы предотвратить ее утерю.

Рядом с приемной частью заправочного соединения (маркировка должна быть постоянной) должна быть представлена следующая информация:

- тип топлива (например, сжатый газообразный водород (CGH₂));
- дата периодической поверки газовых баллонов в соответствии с ИСО 19881 или другим применимым стандартом;
- рабочее давление.

ГОСТ Р ИСО 21266-1

4.1.2.2 Газовый баллон

Газовые баллоны должны быть оснащены баллонными вентилями, автоматическими клапанами, переливным клапаном (или аналогичным по функционалу устройством) и УСД, а также быть установленными в соответствии с требованиями раздела 4.4.

Для предотвращения вредного воздействия тепла газовые баллоны и дополнительное оборудование к ним должны либо быть оснащены теплозащитным экраном, либо располагаться по отношению к выхлопной системе таким образом, чтобы их поверхностная температура не превышала значения, указанного производителями транспортного средства, клапанов (включая УСД) или баллонов, а также в соответствии с ИСО 19881, ИСО 12619 и ИСО/ТС 15869. Если экранирование не предусмотрено конструкцией транспортного средства, то между топливным контейнером и выхлопной системой должен быть зазор не менее 100 мм.

Все газовые баллоны, армированные волокном (тип 2, 3 и 4 в соответствии с ИСО 19881) должны быть также защищены от ультрафиолетового излучения и автомобильных жидкостей.

4.1.2.3 Регулятор давления

Компоненты, расположенные ниже по потоку от регулятора давления, должны быть защищены от избыточного давления в случае отказа регулятора давления. Такая защита может быть обеспечена компонентами внутри регулятора давления (например клапаном сброса давления (КСД)), как указано в ИСО 12619-9.

4.1.2.4 Устройство сброса давления и клапан сброса давления

Оптимальная конфигурация установки УСД – параллельная комбинация, или установка термически активируемых УСД для каждого типа баллонов. Ряд УСД может использоваться только в стальных баллонах типа 1 и не предназначен к использованию в сочетании с баллонами типа 2, типа 3 и типа 4.

УСД должны быть защищены от грязи и проникновения воды и расположены как можно дальше от потенциальных источников воспламенения и тепла в транспортном средстве.

УСД должны соответствовать требованиям ИСО 12619-10 при выпуске газа для предотвращения разрыва баллона.

УСД должен использоваться для предотвращения избыточного давления в системе ниже первой ступени регулятора или регуляторов давления. Если используется несколько регуляторов, необходима установка дополнительных УСД.

КСД должны устанавливаться после первой ступени регулятора давления.

КСД должны быть защищены от попадания грязи и воды.

4.1.2.5 Система трубопроводов

Трубопроводы должны быть проложены, по возможности, на шасси таким образом, чтобы не возникало повреждений от собственных вибраций (например резонанс от вибрации двигателя) и не было точек трения. Интервалы между двумя точками крепления не должны превышать 0,60 м, а монтаж и изгиб трубопроводов должны осуществляться в соответствии со спецификациями производителя труб и фитингов. Должны быть предусмотрены достаточные условия для обеспечения необходимой самокомпенсации.

4.1.2.6 Электронный блок управления

Задержка закрытия автоматического клапана при выключении двигателя не должна превышать 2 с.

Электронный блок управления может быть оснащен автоматическим регулятором опережения зажигания, встроенным в электронный модуль или отделенным от него.

Электронный блок управления может быть интегрирован в заглушки в форме форсунок для обеспечения правильной работы электронного блока управления бензином во время работы со сжатым газообразным водородом (CGH₂) или смесями водорода и природного газа.

Электронный блок управления должен быть сконструирован таким образом, чтобы он мог работать при низкой температуре минус 40 °С или минус 20 °С, в зависимости от обстоятельств, и при высокой температуре 105 °С или 120 °С, в зависимости от обстоятельств.

4.1.2.7 Электрические соединения

Электрические соединения внутри багажника и пассажирского отсека должны соответствовать классу защиты IP40 в соответствии с ИСО 20653.

Все прочие электрические соединения должны соответствовать классу защиты IP54 в соответствии с ИСО 20653.

4.2 Заправочное соединение

4.2.1 Общие требования

Трубопроводы, приемные части заправочных соединений, а также все клапаны и фитинги, установленные на борту транспортного средства на сжатом газообразном водороде и его смеси с природным газом, должны быть подобраны таким образом, чтобы минимизировать перепады давления в линиях таким образом, чтобы минимизировать время заправки и максимально увеличить полный объем

ГОСТ Р ИСО 21266-1

бортовой топливной системы на сжатом газообразном водороде и его смеси с природным газом.

4.2.2 Расположение приемной части заправочного соединения

Приемная часть заправочного соединения должна быть расположена в подходящем для этого месте, обеспечивающим удобный доступ для безопасной эксплуатации соединения. Предпочтительнее всего выбирать такое место сбоку транспортного средства.

Приемные части заправочного соединения, установленные в отсеке для двигателя, должны быть прикреплены к шасси или кузову транспортного средства.

Они не должны быть закреплены вблизи батареи, высоковольтной цепи зажигания или возможных источников воспламенения.

Приемная часть заправочного соединения не должна быть установлена в колесной арке или вблизи источника тепла, например, выхлопной трубы.

4.2.3 Монтаж приемной части заправочного соединения

Бортовая топливная система транспортного средства, работающая на сжатом газообразном водороде (CGH₂) и смеси водорода и природного газа, должна выдерживать значения силы и крутящего момента, указанные в ИСО 21266-2, нагрузки на баллон в любом направлении без нарушения его газонепроницаемости (в случае отрыва заправочного шланга).

4.2.4 Минимальные допуски

Минимальные допуски по приемной части заправочного соединения определены в ИСО 16380 и ИСО 17268.

4.3 Контроль герметичности

4.3.1 Газовые системы под давлением должны быть спроектированы так, чтобы выдерживать любые возникающие в процессе эксплуатации нагрузки.

4.3.2 В местах соединений не должны присутствовать пузырьки во время испытания на герметичность в течение 3 мин, либо степень утечки для каждого соединения должна быть соответствующей испытанию на утечку в ИСО 21266-2. После сборки бортовая топливная система транспортного средства, работающая на сжатом газообразном водороде (CGH₂) и смеси водорода с природным газом, должна быть испытана на герметичность в соответствии с ИСО 21266-2.

4.3.3 Баллоны, части газовой системы или и то, и другое, должны быть установлены в позициях, гарантирующих, что газ из топливной системы не попадет в пассажирский или водительский отсек автомобиля, багажник или любое другое

ГОСТ Р ИСО 21266-1

пространство без достаточной вентиляции. В противном случае при утечке газ должен безопасно направляться в атмосферу (см. приложение А).

4.3.4 Если баллон находится в отсеке водителя или пассажиров, или в другом недостаточно вентилируемом пространстве, клапаны, соединения и трубопроводы должны быть заключены в герметичный корпус, чтобы любая утечка газа выводилась наружу транспортного средства. Если клапаны самовентилирующиеся, герметичный корпус/вентиляционный шланг должен покрывать все соединения, трубопроводы и вентиляционные отверстия. Нет необходимости закрывать корпус клапана, если все возможные источники утечки (включая переход баллон-клапан) герметизированы, а утечки удаляются во внутренние вентиляционные каналы клапана.

4.3.5 Любое вентиляционное отверстие должно быть расположено вдали от любых отверстий в отсек транспортного средства, вдали от источников воспламенения и в таком месте, где оно не может быть заблокировано.

4.3.6 Любые полости, содержащие термореактивные элементы УСД, должны быть проницаемы для тепла, чтобы температура УСД могла подняться до температуры окружающего баллоны воздуха.

4.4 Монтаж баллонов

4.4.1 Баллон(ы) должны быть надежно закреплены на транспортном средстве для предотвращения соскальзывания, вращения и смещения.

Монтаж следует осуществлять в соответствии с инструкциями изготовителя баллона, а также ИСО 19881 или ИСО/ТС 15869.

Баллон должен быть установлен на том же транспортном средстве, что и двигатель, и любое оборудование, потребляющее топливо из топливного контейнера.

Баллон должен быть установлен таким образом, чтобы не допустить его касание к другим компонентам транспортного средства, способным повредить его ударом или трением в течение времени.

Баллон должен иметь две точки опоры, спроектированные таким образом, чтобы минимизировать воздействие внешних нагрузок.

По возможности должны быть использованы монтажные крепежи и инструкции от изготовителя баллона. Система крепежей должна минимизировать вероятные повреждения от коррозии в месте крепления баллона.

Между опорами или хомутами и топливным баллоном должны быть установлены упругие прокладки, не задерживающие воду таким образом, чтобы не

ГОСТ Р ИСО 21266-1

было прямого контакта металла опоры с топливным баллоном. Материал прокладки должен иметь такую толщину и твердость, чтобы топливный баллон оставался надежно закрепленным при всех давлениях заполнения и всех рабочих температурах.

Если баллон зажимается горловиной, упругая прокладка может не потребоваться.

При установке баллона следует учитывать такие факторы, как:

- излишние напряжения, возникающие в обмотке при расширении цилиндра относительно металлической опоры;
- необходимость указания материала прокладки для предотвращения повреждения опоры цилиндра(ов); и
- требуемые свойства любого прокладочного материала.

Конструкции типа 2, типа 3 и типа 4 должны иметь экранирующие конструкции для защиты композитной обмотки от механических повреждений.

4.4.2 Газовые баллоны и сопутствующие компоненты для их монтажа на транспортные средства должны быть спроектированы таким образом, чтобы крепления не разрушались от износа, коррозии или усталости материала в течение эксплуатации транспортного средства. Применение сварки к баллонам не допускается.

4.4.3 При испытаниях согласно ИСО 21266-2 баллон должен оставаться прикрепленным к транспортному средству при следующих ускорениях, где g – гравитационное ускорение.

Контейнер(ы) для топлива или баллон(ы) должны быть установлены и закреплены таким образом, чтобы при их заполнении при рабочем давлении могли быть восприняты (без возникновения повреждений) следующие ускорения:

- 1) транспортное средство категорий M_1 и N_2 :
 - a) $20 \times g$ в направлении движения (вперед/назад);
 - b) $8 \times g$ по горизонтали, перпендикулярно направлению движения;
 - c) в случае, если баллоны установлены под транспортным средством, $5 \times g$ – в вертикальном нисходящем направлении.
- 2) транспортное средство категорий M_2 и N_2 :
 - a) $10 \times g$ в направлении движения (вперед/назад);
 - b) $5 \times g$ по горизонтали, перпендикулярно направлению движения;
 - c) в случае, если баллоны установлены под транспортным средством, $5 \times g$ – в вертикальном нисходящем направлении.

3) транспортное средство категорий М₃ и N₃:

а) 6,6 × g в направлении движения (вперед/назад);

б) 5 × g по горизонтали, перпендикулярно направлению движения;

в) в случае, если баллоны установлены под транспортным средством, 5 × g – в вертикальном нисходящем направлении.

Вместо практических испытаний может быть использован расчетный метод при условии его эквивалентности.

Баллоны должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы трубопроводы, фитинги и клапаны были защищены от повреждений в результате контактов с предметами, возникающими во время эксплуатации транспортного средства.

4.5 Теплозащита

Компоненты (кроме газовых баллонов и вспомогательного оборудования, которые должны соответствовать 4.1.2.2) должны быть установлены на расстоянии не менее 100 мм от выхлопной системы; в противном случае должны быть установлены теплозащитные экраны.

4.6 Минимизация риска воспламенения газов

Для предотвращения пожара должно быть минимизировано количество источников воспламенения.

Электрические и электронные компоненты, расположенные в герметичных полостях вокруг фитингов баллонных клапанов, должны быть совместимы с опасными средами в соответствии с МЭК 60079-10-1.

Расположение электрических кабелей и креплений компонентов бортовой топливной системы, работающих на сжатом газообразном водороде (CGH₂) и смеси водорода с природным газом, должно быть рассчитано на защиту от возможного воспламенения утечки газа.

4.7 Система сброса

4.7.1 Общие требования

Не существует общего оптимального направления выпуска газа через КСД или УСД; его следует оценивать в каждом конкретном случае отдельно. Газ должен выпускаться рассредоточено.

Метод рассеивания не должен ограничивать пропускную способность любого УСД или КСД.

Системы сброса должны предотвращать скопление воды или мусора в трубах или в КСД или УСД, так как это может привести к поломке КСД или УСД или

ГОСТ Р ИСО 21266-1

предотвратить надлежащий выпуск воздуха после активации. Лед, в частности, может повредить УСД или вентиляционные линии. Необходимо следить за тем, чтобы любые затворы вентиляционных линий были прочными и не повреждались при эксплуатации, включая механические мойки и щетки, удары о воздушные линии или другие манипуляции.

Кроме того, вентиляционные отверстия КСД или УСД на каждом топливном баллоне должны быть расположены таким образом, чтобы струя газа не могла попасть непосредственно на другие баллоны со сжатым газообразным водородом (CGH₂) и смесью водорода с природным газом в бортовых системах хранения топлива.

Утечки и потоки сбрасываемого сжатого газообразного водорода (CGH₂) и смеси водорода с природным газом из КСД должны быть организованы надлежащим образом, чтобы избежать опасных ситуаций, связанных с выбросом горючих газов в замкнутые пространства.

4.7.2 Вентиляционные линии КСД и УСД

Если вентиляционная линия установлена на КСД или УСД, ее диаметр должен соответствовать ее назначению. Дополнительно к этому, вентиляционные линии должны:

- a) иметь минимальный внутренний диаметр не меньше, чем выпускное отверстие (отверстия) устройства сброса давления/клапана сброса давления, и диаметр должен быть достаточного размера, чтобы его не перекрыл материал, который может быть сброшен через КСД или УСД;
- b) должны быть закреплены с интервалами таким образом, чтобы свести к минимуму возможность повреждения, коррозии или поломки вследствие расширения, сжатия, вибрации, деформации или износа и исключить любое нарушение крепления во время эксплуатации;
- c) иметь минимальное давление разрыва, по крайней мере в 1,5 раза превышающее рабочее давление топливного баллона. Если вентиляционные трубопроводы отводятся в коллектор или линию увеличенного диаметра, требование к давлению в этом коллекторе или линии должно соответствовать его назначению;
- d) не терять свою газопропускную способность при воздействии в течение 12 мин температуре 590 °С. Для соблюдения этого требования вентиляционные линии могут быть экранированы или закрыты рукавами;

ГОСТ Р ИСО 21266-1

е) не направлять выброс в пассажирское или багажное отделение, в колесные арки или на них, на системы хранения сжатого газообразного водорода (CGH₂) и смесей водорода с природным газом, а также на переднюю часть транспортного средства;

ф) минимизировать вероятность внешних опасностей, возникающих в результате срабатывания устройства (например, летящие предметы)

г) быть произведены из материалов, исключаящих риск коррозии, а также не вызывающих электрохимической коррозии в местах присоединения к УСД или КСД.

5 Инструкция по эксплуатации

Должна быть предоставлена инструкция по эксплуатации, включающая конкретные инструкции по эксплуатации сжатого газообразного водорода (CGH₂) и смесей водорода с природным газом и предупреждающая владельца о проверке баллона или сроке годности.

6 Маркировка

К транспортному средству должна быть прочно прикреплена этикетка или табличка с указанием установщика системы подачи сжатого газообразного водорода (CGH₂) и смесей водорода и природного газа со ссылкой на настоящий стандарт, если это не оригинальный производитель оборудования транспортного средства (ОЕМ).

**Приложение А
(справочное)**

Технические решения под функциональные требования

А.1 Предотвращение образования гидратов и льда

В качестве рекомендации, для предотвращения образования гидратов и льда:

- определение качества газа должно соответствовать требованиям ИСО 15403-1 и ИСО 15403-2;

- регулятор высокого давления должен быть утеплен.

А.2 Вентиляция

Вентиляция клапанов, соединений и трубопроводов может быть осуществлена:

а) путем размещения баллона и его арматуры в прочном корпусе, который герметично закрывается таким образом, чтобы обеспечить герметичность отсека или пространства, и который снабжен постоянной вентиляцией;

б) путем закрытия горловины баллона и его арматуры специально разработанной прочной оболочкой, газонепроницаемой для отсека и имеющей постоянную вентиляцию;

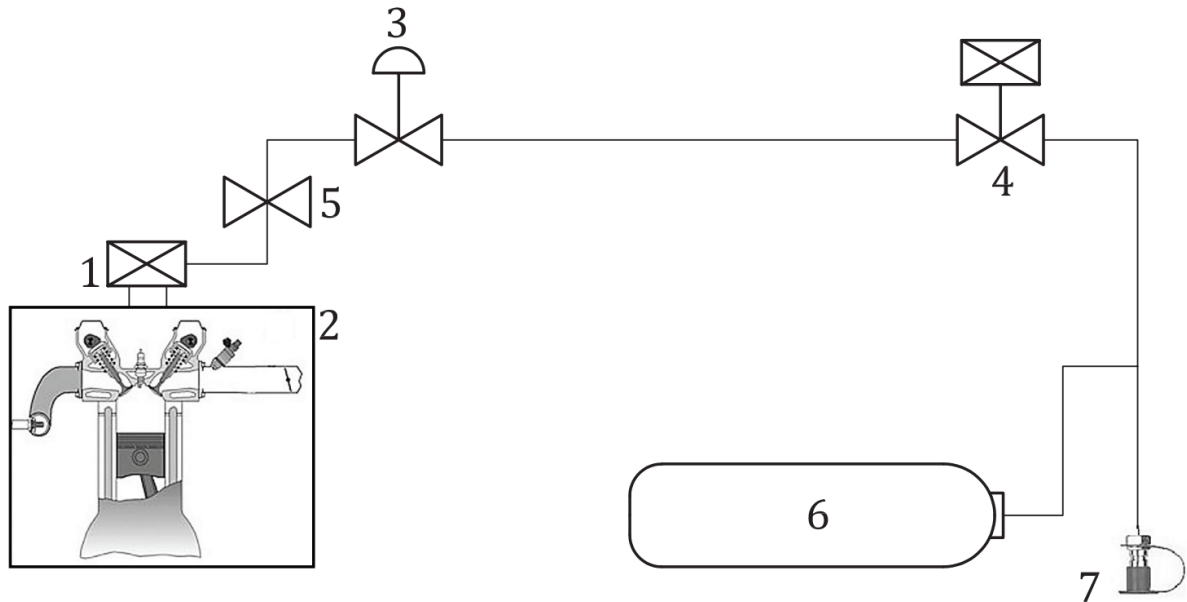
с) установкой самовентилирующегося клапана, который отводит газ из всех возможных источников утечки (включая соединение между клапаном и баллоном) через внутренние каналы, а также включая трубопроводы, соединения и вентиляционные выходы клапана в вентиляционные шланги, которые направляют газ в безопасное место вне автомобиля;

Любой используемый метод вентиляции не должен препятствовать надлежащему функционированию УСД, в частности, путем изоляции его от нагревания, которому подвергается баллон. Огневые испытания комбинации баллон – УСД следует проводить с использованием репрезентативных вентиляционных камер.

**Приложение В
(справочное)**

**Бортовые топливные системы на сжатом
газообразном водороде (CGH₂) и смеси водорода с природным газом**

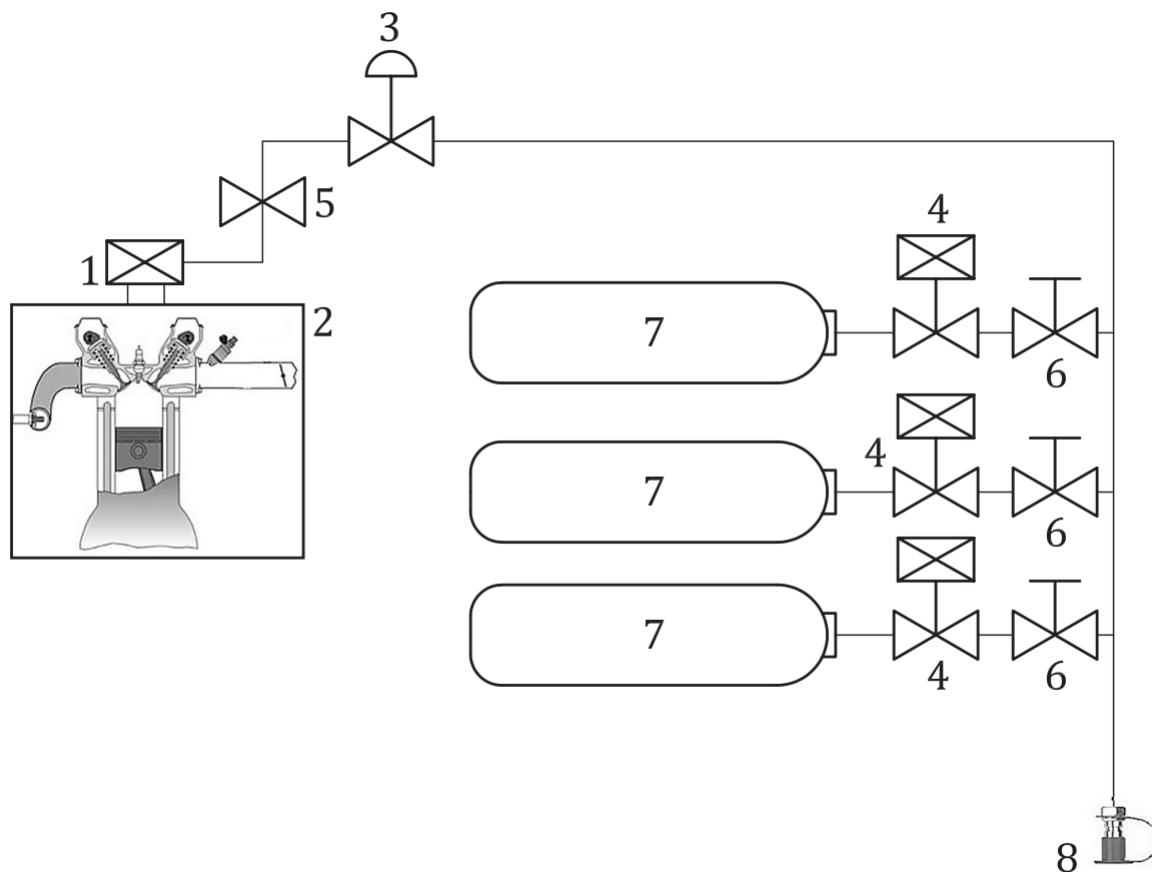
Примеры бортовых топливных систем на сжатом газообразном водороде (CGH₂) и смеси водорода с природным газом приведены на рисунках Б.1 и Б.2.



Обозначения:

- 1 Газовый/воздушный смеситель (или газовая система впрыска)
- 2 Двигатель
- 3 Регулятор давления
- 4 Главный запорный клапан
- 5 УСД (элемент безопасности, предотвращающий перегруз по давлению)
- 6 Газовый баллон + клапан баллона + УСД
- 7 Приемная часть заправочного соединения

Рисунок В.1 – Система с одним баллоном



Обозначения:

- 1 Газовый/воздушный смеситель (или газовая система впрыска)
- 2 Двигатель
- 3 Регулятор давления
- 4 Главный запорный клапан
- 5 УСД (элемент безопасности, предотвращающий перегруз по давлению)
- 6 Запорный клапан с ручным управлением
- 7 Газовый баллон + УСД
- 8 Приемная часть заправочного соединения

Рисунок В.2 – Система с несколькими баллонами

Приложение ДА
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
национальным и межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ИСО 1176	–	*
ИСО 12619 (все части)	IDT	ГОСТ ¹⁾ Р ИСО 12619 (все части) Транспорт дорожный. Компоненты топливной системы для подачи сжатого газообразного водорода (CGH ₂) или смеси водорода и природного газа.
ИСО 16380	-	*
ИСО 17268	IDT	ГОСТ Р ИСО 17268 ²⁾ Устройства соединительные для заправки наземных транспортных средств газообразным водородным топливом
ИСО 21266-2	IDT	ГОСТ Р ИСО 21266-2 ²⁾ Транспорт дорожный. Топливные системы на сжатом газообразном водороде и смеси водорода с природным газом. Часть 2. Методы испытаний
ИСО 20653	–	*
ИСО 14687-1	MOD	ГОСТ Р ... (ИСО 14687) ²⁾ Водородное топливо. Технические условия
ИСО 14687-2	MOD	ГОСТ Р ... (ИСО 14687) ²⁾ Водородное топливо. Технические условия
ИСО 19881	IDT	ГОСТ Р ИСО 19881 ²⁾ Водород газообразный. Топливные баки наземных транспортных средств
МЭК 60079-10-1	–	*
<p>* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта или гармонизированный с ним национальный (государственный) стандарт страны, на территории которой применяется настоящий стандарт. Информация о наличии перевода данного международного стандарта в национальном фонде стандартов или в ином месте, а также информация о действии на территории страны соответствующего национального (государственного) стандарта может быть приведена в национальных информационных данных, дополняющих настоящий стандарт.</p> <p>П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IDT – идентичные стандарты; - MOD – модифицированные стандарты. 		

¹⁾ На территории РФ действует комплекс межгосударственных стандартов ГОСТ ISO 12619 (Части 1-3). Одновременно с настоящим стандартом разрабатывается комплекс национальных стандартов ГОСТ Р ИСО 12619 (Части 4-16).

²⁾ Стандарт разрабатывается одновременно с настоящим стандартом

Библиография

- [1] ISO 188, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat resistance tests
- [2] ISO 15501-1, Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel systems — Part 1: Safety requirements
- [3] ISO 15501-2, Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel systems — Part 2: Test methods
- [4] ISO/TR 15916, Basic considerations for the safety of hydrogen systems
- [5] SAE J2600, Compressed Hydrogen Surface Vehicle Refuelling Connection Devices
- [6] SAE J2601, Fueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles
- [7] SAE J2799, 70 MPa Compressed Hydrogen Surface Vehicle Fueling Connection Device and Optional Vehicle to Station Communications
- [8] ISO 11114-2, Gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 2: Non-metallic materials
- [9] ISO 15403-1, Natural gas — Natural gas for use as a compressed fuel for vehicles — Part 1: Designation of the quality
- [10] ISO/TR 15403-2, Natural gas — Natural gas for use as a compressed fuel for vehicles — Part 2: Specification of the quality

УДК 658.562.47

ОКС 43.060.40

Ключевые слова: топливная система, безопасность, сжатый водород, природный газ

Генеральный директор ФГУП «НАМИ»	Ф.Л. Назаров
Исполнительный директор по информационным и интеллектуальным системам ФГУП «НАМИ»	Д.В. Ендачев
Заместитель генерального директора по техническому регулированию ФГУП «НАМИ»	С.А. Аникеев
Директор Центра «Стандартизация и идентификация» ФГУП «НАМИ»	П.Г. Шачнев
Директор Центра «Электронных устройств» ФГУП «НАМИ»	А.А. Гордеев
Инженер Сектора «Водородных источников энергии» Цentra «Электронных устройств» ФГУП «НАМИ»	П.А. Поваляев
Нормоконтроль: Начальник управления «Стандартизация» Цentra «Стандартизация и идентификация» ФГУП «НАМИ»	Е.Е. Бобылева