МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ ISO 23273— 2015**

# ДОРОЖНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

## Требования безопасности. Защита от опасностей, связанных с применением сжатого водорода в качестве автомобильного топлива

(ISO 23273:2013,
Fuel cell road vehicles — Safety specifications — Protection against hydrogen hazards for vehicles fuelled with compressed hydrogen
IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «КВТ» (ООО «КВТ») и Некоммерческим партнерством «Национальная ассоциация водородной энергетики» (НП НАВЭ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 029 «Водородные технологии»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 сентября 2015 г. № 80-П)

За принятие стандарта проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|---|
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Молдова | MD | Молдова-Стандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 июня 2016 г. № 761-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 23273—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 мая 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 23273:2013 «Дорожные транспортные средства на топливных элементах. Требования безопасности. Защита от опасностей, связанных с использованием водорода в транспортных средствах, работающих на сжатом водороде» («Fuel cell road vehicles — Safety specifications — Protection against hydrogen hazards for vehicles fuelled with compressed hydrogen» IDT).

Межгосударственный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ТС 22/SC 21

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного межгосударственного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6)

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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, 2016

В Российской Федерации 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 . . . 1
4 Внешние условия и режимы работы . . . 2
5 Требования к конструкции и характеристикам топливной системы . . . 2
5.1 Общие положения . . . 2
5.2 Компоненты . . . 3
5.3 Размещение и монтаж компонентов . . . 3
5.4 Выбросы . . . 3
6 Методы испытаний для подтверждения безопасности, связанной со сбросом топлива . . . 4
7 Дополнительный или альтернативный подход для проверки безопасности при использовании водорода . . . 4
7.1 Общие положения . . . 4
7.2 Компоненты и системы, связанные с использованием водорода . . . 4
7.3 Интеграция компонентов и систем, связанных с использованием водорода в транспортных средствах на топливных элементах . . . 4
7.4 Подтверждение концепции безопасности . . . 5
8 Требования к заправке топливом . . . 5
8.1 Общие положения . . . 5
8.2 Соединительное звено . . . 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным межгосударственным стандартам . . . 6
Библиография . . . 7

## Введение

Международная организация по стандартизации (ИСО) является всемирной федерацией комитетов по национальным стандартам (комитеты-члены ИСО). Подготовка международных стандартов выполняется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член отвечает за область, которая ему поручена. Правительственные и неправительственные международные организации, при взаимодействии с ИСО также принимают участие в данной работе. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в электротехнике.

Международный стандарт ИСО 23273:2013 разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 22 (ISO/TC 22), «Дорожные транспортные средства», Подкомитет «Дорожные транспортные средства, приводимые в движение электрически» (SC 21).

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# ДОРОЖНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

## Требования безопасности. Защита от опасностей, связанных с применением сжатого водорода в качестве автомобильного топлива

Fuel cell road vehicles. Safety specifications.
Protection against hydrogen hazards for vehicles fuelled with compressed hydrogen

Дата введения — 2017—05—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к транспортным средствам на топливных элементах (ТСТЭ), касающиеся защиты людей и окружающей среды внутри и снаружи транспортного средства от опасностей, связанных с использованием водорода. Настоящий стандарт применяется только к конструкции ТСТЭ, в которых водород используется в качестве топлива для энергоустановки и не распространяется на производство, техническое обслуживание и ремонт транспортных средств на основе топливных элементов.

Требования настоящего стандарта относятся как к условиям нормальной (безотказной) работы, так и к условиям единичного отказа в работе транспортного средства.

## 2 Нормативные ссылки

Приведенные ниже нормативные документы в целом либо их части являются обязательными для применения настоящего стандарта. Для датированных ссылок используется только то издание, которое указано в ссылке. Для недатированных ссылок используется последнее издание документа (включая изменения и поправки).

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO 17268, Gaseous hydrogen land vehicle refuelling connection devices (Устройства присоединительные для повторной заправки топливом наземных транспортных средств передвижения, работающих на сжатом водороде)

ISO 6469-2, Electrically propelled road vehicles — Safety specifications — Part 2: Vehicle operational safety means and protection against failures (Транспорт дорожный электрический. Правила техники безопасности. Часть 2. Средства функциональной безопасности защиты от повреждений)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения:

3.1 **система подготовки воздуха** (air processing system): Система, которая подготавливает поступающий воздух (т. е. фильтрует, измеряет, поддерживает необходимую температуру и влажность, повышает давление) для использования в энергоустановке на топливных элементах.

3.2 **загрязнитель** (contaminant): Вещество, содержащееся в неочищенном топливе, такое как сера, которое при определенном уровне концентрации или при концентрации, превышающей этот уровень, может вызывать отравление катализаторов.

Издание официальное

3.3 **электрическое шасси** (electric chassis): Токопроводящая механическая структура транспортного средства, включающая все взаимодействующие электрические и электронные компоненты, чьи части соединены электрически и чей потенциал принят за начало отсчета.

3.4 **клапан ограничения расхода** (excess flow valve): Клапан, который автоматически перекрывает или ограничивает расход газа, если его значение превышает установленное расчетное значение.

3.5 **топливный элемент** (fuel cell): Электрохимическое устройство, которое производит электричество путем преобразования топлива и окислителя без физического или химического расхода электродов или электролита.

3.6 **батарея топливных элементов** (fuel cell stack): Сборка из двух или более топливных элементов, соединенных электрически.

3.7 **система топливных элементов** (fuel cell system): Энергоустановка, которая включает в себя: батарею топливных элементов, подсистемы подготовки воздуха, подготовки топлива, регулирования температуры, регулирования подачи воды и их блоки управления.

3.8 **транспортное средство на топливных элементах, ТСТЭ** (fuel cell vehicle, FCV): Транспортное средство, получающее тяговую мощность от бортовой энергосистемы на топливных элементах.

Примечание — Общий термин ТСТЭ также включает в себя транспортные средства с другим дополнительным источником тяговой мощности.

3.9 **система подготовки топлива** (fuel processing system): Система, которая преобразует (если необходимо) и/или перерабатывает топливо, которое содержится в расположенной на борту системе хранения, в состояние, пригодное для подачи в батарею топливных элементов.

3.10 **топливная система** (fuel system): Комбинация бортовой системы хранения топлива, подготовки топлива и батареи топливных элементов.

3.11 **основной отсечной клапан водорода** (main hydrogen shut-off valve): Клапан, предназначенный для автоматической изоляции источника водорода под высоким давлением.

3.12 **максимальное допустимое рабочее давление** (maximum allowable working pressure — MAWP): Максимальное рабочее давление, при котором компонент или система могут нормально работать без возникновения повреждений, включая утечки и деформации.

Примечание — Максимальное допустимое рабочее давление используется при определении настроек устройств ограничения/сброса давления, устанавливаемых для защиты отдельной части или системы от случайного превышения давления.

3.13 **номинальное рабочее давление** (nominal working pressure): Уровень давления, при котором обычно работает компонент.

Примечание — Для топливных систем хранения газа это установившееся давление в заполненном резервуаре при однородной температуре 15 °С (288 К).

3.14 **продувка** (purge): Процесс удаления нежелательных газовых компонентов из водородной системы.

3.15 **термопредохранительное устройство** (temperature-triggered pressure relief device — PRD): Устройство одноразового действия, срабатывающее при воздействии аномально высокой температуры, которое выпускает газ для защиты топливного резервуара от разрушения при проведении стандартного испытания на огнестойкость.

## 4 Внешние условия и режимы работы

Требования, приведенные в настоящем стандарте, должны выполняться при всех условиях окружающей среды и режимах работы, на которые в соответствии с требованиями производителя рассчитано данное транспортное средство.

## 5 Требования к конструкции и характеристикам топливной системы

### 5.1 Общие положения

Топливная система состоит из участка высокого давления, в котором внутреннее давление такое же, как в топливном резервуаре, а также участка среднего и низкого давления, в которых внутреннее давление ниже, чем давление в секции высокого давления.

Топливная система должна быть оснащена:

- системой противопожарной защиты, включающей одно или несколько термопредохранительных устройств;
- основным отсечным клапаном водорода, который должен быть закрыт при отсутствии напряжения на клапане и который также должен быть закрыт, когда энергоустановка на топливных элементах не работает;
- системой отключения подачи водорода в соответствии с 5.2.4;
- клапаном ограничения расхода или системой, выполняющей ту же функцию.

### 5.2 Компоненты

#### 5.2.1 Общие положения

Компоненты топливной системы должны удовлетворять следующим требованиям.

Компоненты должны разрабатываться, монтироваться и обслуживаться так, чтобы они могли безопасно работать в условиях окружающей среды и режимах работы, определенных производителем.

Все компоненты, используемые на участке высокого давления, должны иметь класс давления, соответствующий номинальному рабочему давлению.

Все компоненты, используемые в участке среднего и низкого давлений, должны иметь класс давления, соответствующий максимальному допустимому рабочему давлению.

Электропроводящий корпус компонентов в зонах возможной утечки водорода должен быть электрически соединен с электрическим шасси для предотвращения случайного воспламенения водорода.

#### 5.2.2 Топливный резервуар

В транспортном средстве должен использоваться топливный резервуар, соответствующий требованиям законодательства, если таковые применимы. В противном случае требования должны указываться производителем.

Система топливного резервуара должна быть оснащена по меньшей мере одним термопредохранительным устройством, расположенным вблизи топливного(ых) резервуара(ов) водорода так, чтобы водород мог быть выпущен из топливного резервуара до его разрушения (см. также 5.3).

#### 5.2.3 Защита от превышения давления

Любые части, расположенные на участке среднего или низкого давления, должны выдерживать или быть защищены от чрезмерного повышения давления вследствие единичного отказа регулятора давления, отделяющего их от контура с более высоким давлением.

Примечание — Руководство содержится в SAE J2578.

#### 5.2.4 Система отключения подачи водорода

Топливная система и ее средства управления должны предусматривать возможность закрытия отсечного клапана водорода таким образом, чтобы предотвратить нежелательные утечки водорода или другие опасности, возникающие при единичных отказах, которые описаны в ИСО 6469-2.

### 5.3 Размещение и монтаж компонентов

Для сведения к минимуму повреждений и предотвращения утечек и/или нарушения работоспособности все составные части систем, соединительные трубопроводы и электропроводка в транспортном средстве должны быть надежно закреплены или зафиксированы.

Компоненты должны размещаться внутри транспортного средства так, чтобы снизить вероятность случайного их повреждения или иметь достаточную защиту.

Топливные трубопроводы должны быть размещены и защищены таким образом, чтобы в нормальных рабочих условиях, определенных производителем, не могло возникнуть повреждений, вызванных вибрацией транспортного средства.

### 5.4 Выбросы

Конструкция транспортного средства должна обеспечивать отвод выхлопных, продувочных, вентиляционных газов и других выделений, связанных с эксплуатацией топливной системы, которые могут иметь место во время нормальной работы транспортного средства, а также должна предотвращать создание опасных состояний, связанных с применением водорода. Эти требования должны соблюдаться на всех режимах работы, транспортного средства, включая пуск, движение и остановку, в том числе в состоянии «выключено» (парковки).

При нормальной работе и в условиях единичного отказа выделение выбросов указанных веществ не должно приводить к возникновению опасных состояний.

В условиях предполагаемой эксплуатации: на открытом воздухе, в зданиях и сооружениях с принудительной вентиляцией, а также в гаражах жилого сектора без принудительной вентиляции должны соблюдаться законодательно установленные требования. Обычные выделения выбросов указанных веществ из транспортного средства наружу не должны быть воспламеняемыми.

Примечание — Рекомендации, касающееся эксплуатации транспортных средств в условиях нормальной работы, таких как движение на открытом воздухе, работа на холостом ходу при парковке в коммерческих зданиях, а также стоянка в гараже жилого сектора, содержатся в SAE J2578.

Выброс из термопредохранительного устройства должен отводиться за пределы транспортного средства наружу с использованием устройства вентиляции, применяемой для других трубопроводов и выпускных систем так, чтобы функциональные возможности отвода их не ограничивались из-за газодинамического сопротивления.

Выделение водорода из тяговых аккумуляторных батарей не должно приводить к возникновению опасных состояний.

## 6 Методы испытаний для подтверждения безопасности, связанной со сбросом топлива

Испытания должны проводиться в соответствии с национальными, международными стандартами или требованиями, предусмотренными законодательно. В противном случае методы испытаний должны устанавливаться производителем транспортного средства.

## 7 Дополнительный или альтернативный подход для проверки безопасности при использовании водорода

### 7.1 Общие положения

В дополнение к требованиям раздела 5, связанным с защитой людей и окружающей среды как внутри, так и вне транспортного средства, допускается применение нижеследующей методики, которая может также применяться вместо требований раздела 5, так как ее требование более применимо к транспортным средствам на топливных элементах.

Примечание — Такой подход применительно к системам транспортных средств изложен в документах Европейской экономической комиссии ООН (R13, R79).

### 7.2 Компоненты и системы, связанные с использованием водорода

Компоненты и системы, предназначенные для хранения и/или подачи, и/или переработки водорода должны соответствовать требованием производителя транспортного средства, если не устанавливаются требования, предусмотренные законодательно.

### 7.3 Интеграция компонентов и систем, связанных с использованием водорода в транспортных средствах на топливных элементах

#### 7.3.1 Нормальные (безотказные) состояния систем транспортного средства, связанные с использованием водорода

Производитель транспортного средства должен организовать технологический процесс таким образом, чтобы при нормальном (отсутствии отказов) состоянии компонентов и систем, связанных с использованием водорода в нормальных условиях эксплуатации и режимах работы, не могла возникнуть опасность для людей, находящихся внутри ТСТЭ или вблизи от него.

#### 7.3.2 Состояния отказа систем транспортного средства, связанных с использованием водорода

Анализ опасности, связанной с водородом, должен выполняться, учитывая прежде всего безопасность компонентов и соединений транспортного средства. При проведении такого анализа может использоваться анализ характера и последствий отказов (FMEA), анализ дерева отказов (FTA) или другой аналогичный метод. В ходе анализа должны быть определены возможные единичные отказы аппаратного и программного обеспечения или состояния, которые могут создать опасную ситуацию для людей в транспортном средстве или вблизи него.

На основе этого анализа должно быть предоставлено описание мер в отношении оборудования и программного обеспечения, необходимых для предотвращения или ограничения отказов или состояний до уровней, безопасных для людей, т. е. таких, при которых удовлетворяются основные требования и критерии безопасности, установленные в настоящем стандарте (концепция безопасности).

### 7.4 Подтверждение концепции безопасности

Производитель транспортного средства должен определить и произвести исследования и испытания, которые необходимы для подтверждения того, что принятая им концепция обеспечивает защиту от потенциальных опасностей, которая равноценна мерам, предусмотренным в настоящем стандарте.

## 8 Требования к заправке топливом

### 8.1 Общие положения

Во время заправки транспортного средства следует отключать системы, обеспечивающие движение транспортного средства.

Примечания

1 Руководство по проектированию топливных систем содержится также в SAE J2578.

2 Безопасность людей во время процесса заправки на водородной заправочной станции обеспечивается, главным образом, за счет мер безопасности, предусмотренных при проектировании и организации эксплуатации станции, включающих соединение между насосом/заправочным устройством и транспортным средством/заправочным приемником (см. также 8.2).

### 8.2 Соединительное звено

Требования к соединительному звену, включающему заправочный вентиль и заправочный приемник, содержатся в ИСО 17268. Заправочный вентиль и заправочный приемник должны быть снабжены заглушками для предотвращения проникновения пыли, жидкости, загрязняющих веществ и т. д.

Посадочное место топливного приемника на транспортном средстве должно быть спроектировано так, чтобы предотвратить накапливание горючих газов и проникновение инородных веществ. Оно должно быть расположено в подходящем месте для обеспечения безопасной работы. Предпочтительной является боковая сторона транспортного средства.

Должны быть предприняты соответствующие меры по предотвращению электростатических разрядов в зоне заправочного приемника транспортного средства.

Заправочный приемник в любом направлении должен выдерживать нагрузку минимум 670 Н без ухудшения герметичности (например, в случае разрыва гибкого заправочного трубопровода).

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
|---|---|---|
| ISO 17268 | IDT | ГОСТ Р ИСО 17268—2014 «Устройства соединительные для заправки наземных транспортных средств газообразным водородным топливом» |
| ISO 6469-2 | — | * |

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык международного стандарта ISO 6469-2.

Официальный перевод данного межгосударственного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов Российской Федерации.

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

IDT — идентичный стандарт.

## Библиография

[1] SAE J2578, *Recommended practice for general fuel cell vehicle safety*
[2] United Nations ECE R13, *Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N, and O with regard to braking*
[3] United Nations ECE R79, *Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to steering equipment*

УДК 629.1:006.354 МКС 27.070 ОКП 45 0000

Ключевые слова: транспортное средство, водород, топливные элементы, безопасность

Редактор *О.И. Любушкин*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 06.07.2016. Подписано в печать 20.07.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 29 экз. Зак. 1713.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru