



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
977—
2024

ПУНКТЫ ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА И ЭКИПИРОВКИ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО

Требования к местам расположения и техническому оснащению

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 96-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: info@vnikti.ru и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: gost@gostinfo.ru.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© 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

II

Содержание

1 Область применения1

2 Нормативные ссылки.....1

3 Термины, определения и сокращения2

4 Классификация ПХЭ водородного ТПС4

5 Общие требования5

6 Требования к техническому оснащению и выбору мест расположения пунктов хранения
водорода и экипировки водородного ТПС8

7 Требования безопасности функционирования пунктов хранения водорода и экипировки
водородного ТПС12

8 Требования пожарной безопасности и взрывобезопасности.....13

9 Требования к охране окружающей среды13

Приложение А (обязательное) Возможные опасности эксплуатации пунктов хранения водорода
и экипировки водородного ТПС14

Библиография15

Введение

Настоящий стандарт разработан для апробации применения передовых водородных технологий на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Положения настоящего стандарта являются неотъемлемой частью требований, регламентирующих применение этих технологий, в частности: на объектах железнодорожной инфраструктуры, обеспечивающих эксплуатацию тягового подвижного состава (ТПС) на водородных топливных элементах, таких как пункты хранения водорода и экипировки ТПС.

Настоящий стандарт устанавливает классификацию пунктов хранения водорода и экипировки ТПС, работающего на водородных топливных элементах, а также технические требования к таким пунктам.

Установленная в настоящем стандарте классификация пунктов хранения водорода и экипировки ТПС, работающего на водородных топливных элементах, определена в зависимости от мест расположения пунктов, их функционального оснащения и агрегатного состояния применяемого водородного топлива. Классификация по выбранным факторам, будучи исчерпывающей на текущий момент, носит перспективный характер.

Установленные в настоящем стандарте технические требования к пунктам хранения водорода и экипировки ТПС, работающего на водородных топливных элементах, в том числе требования, направленные на обеспечение безопасной эксплуатации, унифицированы по размещению основного оборудования на общей площадке. Требования в части безопасных расстояний между объектами, размещаемыми на территории пункта хранения водорода и экипировки ТПС, работающего на водородных топливных элементах, заимствованы из приведенных в национальных нормах Китайской Народной Республики.

С учетом текущего мирового и отечественного опыта применения водородных технологий на транспорте в настоящем стандарте существенное внимание уделено использованию сжатого (сжатого) водорода. Требования, предъявляемые к жидкому водороду, установлены в объеме имеющегося опыта эксплуатации криогенных жидкостей в качестве топлива. По результатам применения настоящего стандарта и разработки других нормативных документов по использованию водорода в качестве топлива для транспортных средств его положения будут изменены и дополнены.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПУНКТЫ ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА И ЭКИПИРОВКИ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА
НА ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО

Требования к местам расположения и техническому оснащению

Hydrogen fuel station and servicing points of hydrogen fuel cell traction rolling stock.
Requirements for technical equipment and locations

Срок действия — с 2025—06—01
до 2028—06—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на железнодорожную инфраструктуру в части пунктов хранения водорода и экипировки ТПС, работающего на водородных топливных элементах (далее — водородный ТПС), и устанавливает требования к техническому оснащению и выбору мест расположения таких пунктов, а также общие требования к их функциональной и экологической безопасности.

Настоящий стандарт не распространяется на эксплуатацию, реконструкцию, капитальный ремонт, снос и утилизацию пунктов хранения водорода и экипировки водородного ТПС.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.0.002 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.044 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

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 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

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

ГОСТ 32388 Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия

ГОСТ 32569 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах

ГОСТ 33432 Безопасность функциональная. Политика, программа обеспечения безопасности. Доказательство безопасности объектов железнодорожного транспорта

ГОСТ 33433 Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте

ГОСТ 33855 Обоснование безопасности оборудования. Рекомендации по подготовке

ГОСТ 34008 Железнодорожная техника. Правила подготовки обоснования безопасности

ГОСТ 34530 Транспорт железнодорожный. Основные понятия. Термины и определения
 ГОСТ 34935 Освещение наружное объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля
 ГОСТ ISO 13984 Водород сжиженный. Стыки систем заправки топливом автомобилей
 ГОСТ Р 51897 (ISO Guide 73:2009) Менеджмент риска. Термины и определения
 ГОСТ Р 53325 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний
 ГОСТ Р 53521 Переработка природного газа. Термины и определения
 ГОСТ Р 54110 Водородные генераторы на основе технологий переработки топлива. Часть 1. Безопасность
 ГОСТ Р 55226/ISO/TS 20100:2008 Водород газообразный. Заправочные станции
 ГОСТ Р 56852 Освещение искусственное производственных помещений объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля
 ГОСТ Р 58486 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния
 ГОСТ Р 59057 Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель
 ГОСТ Р 70068 Насосы и агрегаты насосные для перекачки криогенных продуктов. Дополнительные требования безопасности
 ГОСТ Р 71076 Оборудование криогенное. Системы транспортирования и хранения жидкого водорода. Общие требования к эксплуатации
 ГОСТ Р ИСО 14687 Водородное топливо. Технические условия
 ГОСТ Р ИСО 22734-1 Генераторы водородные на основе процесса электролиза воды. Часть 1. Генераторы промышленного и коммерческого назначения
 ГОСТ Р ИСО 26142 Приборы стационарные для обнаружения водорода
 ГОСТ Р МЭК 61508-1 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования
 СП 52.13330 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»
 СП 162.1330610 Требования безопасности при производстве, хранении, транспортировании и использовании жидкого водорода
 СП 238.1326000 Железнодорожный путь

Примечание — При использовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 12.0.002, ГОСТ 34530, ГОСТ Р 53521, ГОСТ Р 51897, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

тяговый (железнодорожный) подвижной состав: Совокупность видов железнодорожного подвижного состава, обладающего тяговыми свойствами для выполнения перевозочного процесса, включающая в себя локомотивы и моторвагонный подвижной состав.

Примечание — Моторвагонный подвижной состав включает в себя электропоезда, дизель-поезда и автомотрисы (рельсовые автобусы), предназначенные для перевозки пассажиров.

[ГОСТ 31539—2012, статья 3]

3.1.2 пункт хранения водорода и экипировки (водородного ТПС): ПХЭ (водородного ТПС): Комплекс сооружений и устройств, предназначенных для снабжения водородного ТПС привозным или производимым в условиях ПХЭ водородным топливом.

3.1.3 площадка экипировки (водородного ТПС): Часть территории ПХЭ водородного ТПС, предназначенная для наполнения водородом бортовых емкостей ТПС.

3.1.4 площадка приема водорода: Часть территории ПХЭ водородного ТПС, предназначенная для приема водорода и наполнения водородом стационарных емкостей, предназначенных для хранения его запаса на ПХЭ.

3.1.5

топливораздаточная колонка; ТРК: Оборудование, которое контролирует процесс заправки, передачу водорода из системы хранения станции или системы сжатия в систему хранения компримированного водорода транспортного средства с целью его заправки.
[ГОСТ Р 70677—2023, пункт 3.1.25]

Примечания

1 Понятия «компримированный» и «сжатый» являются эквивалентными.

2 Для ТПС, работающих на жидком водородном топливе, передача водорода осуществляется в систему хранения жидкого водорода ТПС.

3.1.6 передвижной топливозаправщик: Наземное транспортное средство, предназначенное для транспортировки, хранения и экипировки топливом автономного ТПС.

3.1.7 инертизация (системы хранения водорода водородного ТПС): Процесс полного замещения водорода инертным газом в системе хранения водорода водородного ТПС.

Примечание — Например, инертными газами являются азот, аргон, гелий.

3.1.8 защитное ограждение: Инженерное средство физической защиты, предназначенное для исключения случайного прохода людей, животных, въезда транспорта, препятствующее проникновению нарушителя на территорию охраняемого объекта.

Примечание — В зависимости от их конструкции защитными ограждениями могут являться корпус, кожух, экран, дверь, ограждение и т. д.

3.1.9 безопасное расстояние (ПХЭ водородного ТПС): Минимальное расстояние между ПХЭ водородного ТПС (источник опасности) и объектом (человеком, оборудованием или окружающими предметами), которое позволит минимизировать влияние предполагаемой аварийной ситуации, возникшей на ПХЭ в результате опасного события, до незначительного уровня последствий.

Примечания

1 Незначительный уровень последствий в части внутренних рисков.

Вред здоровью средней тяжести, или повреждение объекта подвижного состава, требующее проведения среднего или депоовского ремонта для восстановления его работоспособности, или нанесение ущерба объекту инфраструктуры в размере от 500 до 1500 МРОТ (минимальный размер оплаты труда), или частичная утрата груза.

[ГОСТ 33433—2015, таблица 2]

2 Незначительный уровень последствий в части внешних рисков.

Вред здоровью средней тяжести или угроза для окружающей среды, вызвавшая чрезвычайную ситуацию муниципального или локального характера.

[ГОСТ 33433—2015, таблица 2]

3.1.10 источник опасности: Процесс, ограниченный в некоторой области пространства, деятельность или состояние определенного объема окружающей человека среды, способные привести к реализации опасности и возникновению в окружающей среде негативных воздействий на людей, объекты техносферы и природную среду.

Примечание — Реализация опасности происходит в результате возникновения опасного события.

3.1.11 меры безопасности (ПХЭ водородного ТПС): Комбинация технических средств и/или организационных мероприятий, принятых на стадии разработки ПХЭ водородного ТПС для обеспече-

ния его функциональной безопасности и мер защиты, которые должны быть приняты на стадии эксплуатации ПХЭ водородного ТПС для защиты персонала.

3.1.12 функциональная безопасность (ПХЭ водородного ТПС): Способность устройства контроля (системы защиты) ПХЭ водородного ТПС выполнять требуемые функции защиты от опасностей при всех предусмотренных условиях эксплуатации в течение заданного периода времени.

Примечание — Функциональная безопасность может быть обеспечена внешними средствами снижения риска опасности (вероятности возникновения опасного события и/или степени тяжести возможных потерь).

3.1.13

взрывоопасная среда: Среда, состоящая из смеси с воздухом при атмосферных условиях, горючих веществ в виде газа, пара или пыли, в которой после воспламенения происходит самоподдерживающееся распространение пламени.

[ГОСТ 31610.10-1—2022, пункт 3.1]

3.1.14 устройство аварийного контроля: Устройство защиты, используемое для реализации одной или нескольких функций обеспечения безопасности.

Примечание — Устройство аварийного контроля может включать датчики, логические решающие устройства и исполнительные механизмы.

3.1.15

экологическая безопасность: Состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

[[1], статья 1]

3.1.16

чрезвычайная ситуация; ЧС: Обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

[ГОСТ Р 22.0.02—2016, статья 2.1.1]

3.1.17

проектная авария: Авария, для предотвращения которой в проекте производственного объекта предусмотрены системы обеспечения безопасности, гарантирующие обеспечение заданного уровня безопасности.

[ГОСТ Р 12.3.047—2012, пункт 3.22]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ОБУВ — ориентировочные безопасные уровни воздействия;

ПДК — предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ (опасные загрязняющие вещества);

ПДУ — предельно допустимые уровни физического воздействия;

ТПС — тяговый подвижной состав.

4 Классификация ПХЭ водородного ТПС

4.1 ПХЭ водородного ТПС классифицируют:

- по месту расположения (размещения);
- функциональному оснащению;
- агрегатному состоянию водорода.

4.1.1 ПХЭ водородного ТПС по месту расположения (размещения) включают:

- ПХЭ на железнодорожных станциях с основным локомотивным и/или моторвагонным депо;
- ПХЭ на железнодорожных станциях с оборотным локомотивным и/или моторвагонным депо.

4.1.2 ПХЭ водородного ТПС по функциональному оснащению включают:

- ПХЭ, совмещенные с производством водорода;
- ПХЭ, функционирующие на привозном газе (водороде).

4.1.3 ПХЭ водородного ТПС по агрегатному состоянию водорода включают:

- ПХЭ водородного ТПС с компримированным водородом;
- ПХЭ водородного ТПС с сжиженным и компримированным водородом.

5 Общие требования

5.1 ПХЭ водородного ТПС должны обеспечивать экипировку всех видов водородного ТПС, эксплуатируемых на полигоне (участке) обращения.

5.2 В зависимости от классификации ПХЭ водородного ТПС могут отличаться по своим функциональным возможностям и составу технологического оборудования.

Перечень выполняемых технологических операций и состав технологического оборудования определяют на стадии разработки жизненного цикла ПХЭ водородного ТПС при его проектировании с учетом требований действующего законодательства и настоящего стандарта (см. раздел 6).

5.3 ПХЭ водородного ТПС должны быть расположены в местах, обеспечивающих безопасность эксплуатации близлежащих железнодорожных путей общего пользования и иных объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Рекомендуемые значения безопасных расстояний между объектами на самом ПХЭ водородного ТПС с учетом функционирующего оборудования установлены в таблице 1 (см. также [2]).

Т а б л и ц а 1 — Рекомендуемые значения безопасных расстояний между объектами на ПХЭ

В метрах

Наименование объекта/оборудования	Помещение производства водорода	Выпускное сопло дренаж- ного устройства	Помещение для водород- ного компрессора	Помещение управления клапанами давления водорода	Станционное здание	Помещение пожарных насосов и водозаборных устройств	Другие здания/помещения	Газовая печь, газовое помещение	Трансформаторное и распределительное помещение	Дорога/железнодорожный путь	Ограждение
Емкость (резервуар) с водо- родом	8,0	—	9,0	5,0	8,0	20,0	12,0	12,0	9,0	3,0	5,0
Помещение производства водорода	—	—	9,0	9,0	15,0	15,0	15,0	14,0	12,9	5,0	3,0
Выпускное сопло дренаж- ного устройства	—	—	6,0	—	5,0	6,0	10,0	14,0	6,0	4,0	5,0
Помещение для водородно- го компрессора	—	—	—	4,0	5,0	8,0	10,0	12,0	6,0	2,0	2,0
Помещение управления	—	—	—	—	5,0	8,0	10,0	12,0	6,0	2,0	2,0
Станционное здание	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	—	—
Помещение пожарных на- сосов и водозаборных устройств	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	—	—
Другие здания/помещения	—	—	—	—	—	—	—	5,0	—	—	—
Газовая печь, газовое поме- щение	—	—	—	—	—	—	—	—	5,0	—	—
Дорога/железнодорожный путь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание — Емкости (резервуары) оценивают в зависимости от количества хранящегося водорода независимо от его агрегатного состояния и возможности перемещения [передвижной топливозаправщик или емкость (резервуар) ТПС].

В случае применения иных расстояний для объектов ПХЭ необходимо выполнять обоснования безопасности по ГОСТ 34008 для железнодорожной техники и по ГОСТ 33855 для машин и оборудования общепромышленного назначения, а также для оборудования, работающего под избыточным давлением. При этом оценку значений расстояний выполняют расчетными и/или расчетно-экспериментальными методами по ГОСТ Р 55226 (см. также [3]) или по другим методикам, утвержденным в установленном порядке.

5.4 Требования к железнодорожным путям ПХЭ водородного ТПС должны соответствовать требованиям правил [4] и СП 238.1326000.

5.4.1 Железнодорожные пути ПХЭ водородного ТПС должны быть расположены на прямых участках, на горизонтальной площадке и иметь профиль вогнутого (ямообразного) очертания с одинаковыми отметками высот по концам полезной длины путей.

Допускается расположение железнодорожных путей на уклонах с предельными значениями не круче 1,5 ‰, а в сложных топографических условиях — не круче 2,5 ‰ с разработкой обоснования безопасности по ГОСТ 34008.

5.4.2 Железнодорожный путь ПХЭ водородного ТПС должен быть оборудован предохранительными устройствами для предупреждения самопроизвольного ухода водородного ТПС. Для закрепления водородного ТПС на железнодорожных путях ПХЭ могут применяться искронеобразующие башмаки или другие аналогичные устройства.

5.5 Оборудование ПХЭ водородного ТПС в части стойкости к внешним воздействиям должно соответствовать требованиям ГОСТ 30631 и ГОСТ 15150.

5.6 Оборудование ПХЭ водородного ТПС должно быть изготовлено из материалов, совместимых с водородом, с учетом применяемого агрегатного состояния, давления и температуры, при которых его предстоит использовать.

5.7 В техническом задании на разработку ПХЭ водородного ТПС должны быть указаны требования надежности в соответствии с ГОСТ 27.003.

5.8 Водородные трубопроводы (далее — трубопровод), предназначенные для транспортировки сжиженного и компримированного водорода, следует проектировать и изготавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 32388, технического регламента [5] и настоящего стандарта.

5.8.1 Для теплоизоляции трубопровода при транспортировке сжиженного водорода следует использовать многослойную высоковакуумную изоляцию или другие виды изоляции без ухудшения изолирующих и механических характеристик.

Примечание — Для соединения водородных трубопроводов с оборудованием или разборными деталями допускается использовать фланцы с вакуумной изоляцией или раструбные соединения с вакуумной изоляцией.

5.8.2 Все компоненты трубопровода должны быть рассчитаны на заданные проектом значения давления и температуры и соответствовать требованиям изоляции, герметизации и совместимости при использовании в водородной среде.

5.8.3 В конструкции трубопровода должны быть предусмотрены меры для компенсации температурных расширений.

5.8.4 В конструкции трубопровода должны быть предусмотрены предохранительные устройства (предохранительные клапаны, мембраны и др.), предотвращающие повышение давления водорода выше допустимого.

Примечание — Предельно допустимые значения давления транспортируемого водорода устанавливаются в технологической документации.

5.8.5 Материалы, используемые в конструкции трубопровода, и его компоненты не должны подвергаться водородному охрупчиванию.

5.8.6 Трубопроводы следует прокладывать над землей на минимально возможной высоте. Значение высоты установки трубопровода должно быть установлено в конструкторской документации на ПХЭ.

В ограниченных условиях может быть использована открытая траншейная прокладка трубопроводов. При этом выполняют требования по 5.8.6.1—5.8.6.4.

5.8.6.1 Запрещено прокладывать трубопровод в одной траншее с другими трубопроводами (кроме трубопроводов с азотными и другими инертными газами).

5.8.6.2 Для предотвращения скопления водорода при оборудовании открытой траншеи крышкой должна быть предусмотрена вентиляция.

5.8.6.3 Опоры и крышки труб трубопроводов должны быть изготовлены из негорючих материалов.

5.8.6.4 Все соединения трубопровода в канале/траншее должны быть сварными.

5.9 Требования к заправочному оборудованию ПХЭ водородного ТПС, работающего на компримированном водороде, и к его размещению должны соответствовать приведенным в ГОСТ Р 55226. Трубопроводы, криогенные емкости (резервуары) для компримированного водорода и другое оборудование, работающее под давлением, должны соответствовать требованиям технического регламента [5] и правилам [6].

5.10 Требования к заправочному оборудованию ПХЭ водородного ТПС, работающего на сжиженном водороде, — по ГОСТ ISO 13984. Требования к динамическому, емкостному, электрооборудованию, трубопроводам, контрольно-измерительной аппаратуре и к иному оборудованию, работающему с сжиженным водородом, — по ГОСТ Р 71076.

5.11 Заправочное оборудование ПХЭ водородного ТПС должно предотвращать загрязнение водородного топлива твердыми частицами, иными газами, жидкостями и инородными веществами в любом состоянии, в том числе в соединенном и несоединенном с заправочным разъемом топливораздаточной колонки ПХЭ состояниях.

5.12 Оборудование ПХЭ водородного ТПС должно обеспечивать возможность автоматизации учета водорода.

Если оборудование ПХЭ водородного ТПС является частью автоматизированной системы, разработчиком системы должна быть обеспечена возможность обмена данными с системой учета и контроля топлива водородного ТПС и с информационными системами, применяемыми владельцем инфраструктуры.

5.13 Электроприемниками ПХЭ и его элементами, которые должны соответствовать первой категории надежности электроснабжения и нарушение работы которых может вызвать аварийную ситуацию, являются следующие:

- источники питания систем управления и измерения;
- аппаратура систем контроля утечек водорода;
- системы блокирования, если они не совмещены с основной системой управления и измерения;
- аварийная вентиляция;
- аварийное освещение;
- установки пожаротушения и освещения;
- установки связи и телевидения;
- системы пожарной сигнализации.

Остальные электроприемники могут быть отнесены ко второй категории надежности.

5.14 Паспорт ПХЭ водородного ТПС разработчик должен составлять на основании проектно-технической документации на ПХЭ, формуляров и паспортов на технологическое, энергетическое и другое оборудование.

В паспорт ПХЭ вносят следующие сведения:

- об общих данных о ПХЭ (в т. ч. о капитальном ремонте и реконструкции ПХЭ);
- установленном оборудовании на ПХЭ, в т. ч. электрооборудовании, оборудовании безопасности и контроля;
- рабочих характеристиках сосудов (резервуаров) для хранения водорода;
- количестве и объеме резервуаров и топливораздаточных колонок;
- времени заправки одной единицы водородного ТПС.

Примечание — Рекомендуемое время заправки для полного заполнения системы хранения водорода одной единицы водородного ТПС составляет не более 1 ч;

- расчетное значение производительности ПХЭ.

6 Требования к техническому оснащению и выбору мест расположения пунктов хранения водорода и экипировки водородного ТПС

Выбор технического оснащения и мест размещения оборудования ПХЭ водородного ТПС зависит от необходимого функционала ПХЭ, обусловленного конструктивным исполнением водородного ТПС и его предполагаемым полигоном эксплуатации.

6.1 Пункты хранения водорода и экипировки водородного ТПС на железнодорожных станциях с основным локомотивным и/или моторвагонным депо

6.1.1 ПХЭ водородного ТПС должны быть расположены в границах железнодорожной станции, на которой находится основное локомотивное и/или моторвагонное депо, на путях, определенных проектом, с учетом расстояний, установленных техническим регламентом [7] и СП 162.1330610.

6.1.2 ПХЭ водородного ТПС должны иметь площадки:

- а) экипировки водородного ТПС;
- б) приема водорода от поставщика;
- в) хранения водорода;
- г) промывки и хранения криогенных емкостей (резервуаров) водородного ТПС, находящегося в ремонте или на обслуживании;

д) оснащенные технологическими емкостями для приема водорода из емкости водородного ТПС. Допускается по согласованию с владельцем инфраструктуры разрабатывать ПХЭ водородного ТПС с площадками по перечислениям а)–в) 6.1.2.

6.1.3 ПХЭ водородного ТПС должны обеспечивать выполнение следующих технологических операций:

а) входного контроля качества водорода, поступающего с комплексов по производству водорода, на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 14687;

б) хранения, приема, выдачи (с осуществлением коммерческого учета) водорода в объеме, необходимом для обеспечения бесперебойной работы всего парка водородного ТПС на полигоне (участке) обслуживания, рассчитанного на плановые нормативы перевозочного процесса;

в) возврата газообразной фракции водорода в стационарные емкости ПХЭ с осуществлением коммерческого учета (для водородного ТПС, использующего сжиженный водород).

Сброс водорода в атмосферный воздух без дожигания допускается только в аварийной ситуации с обязательным уведомлением аварийных служб;

г) приема водорода с водородного ТПС с обязательным контролем качества водородного топлива на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 14687;

д) периодического контроля нормативных значений параметров (давления, температуры) и химического состава водорода, находящегося как в стационарных емкостях ПХЭ водородного ТПС, так и в съемных емкостях водородных ТПС;

е) инертизации систем газоподготовки (системы хранения водорода водородного ТПС) и, при необходимости, емкостей водородного ТПС, поступающих в ремонтное предприятие для проведения ремонтов водородного ТПС в объеме проектной мощности ремонтного предприятия.

6.1.4 ПХЭ водородного ТПС должны быть оборудованы:

а) защитным ограждением легкого типа по периметру ПХЭ высотой не менее 1,2 м из несгораемого материала, ограничивающим посторонним лицам проход на территорию ПХЭ и позволяющим персоналу и другим лицам, оказавшимся на территории ПХЭ, беспрепятственно ее покинуть в случае аварийной ситуации, при этом на ограждение наносят по ГОСТ 12.4.026 сигнальную разметку «Посторонним вход запрещен» на входные двери, а также на рабочие места, производственную тару и т. п., знаки безопасности и пожарной безопасности, такие как «Газ горючий», «Запрещается пользоваться открытым огнем», «Запрещается курить», «Взрывоопасно»;

б) технологическими проездами с твердым покрытием, предназначенными для перевозки водорода автомобильным транспортом;

в) железнодорожными подъездными путями, примыкающими непосредственно к путям общего пользования, длина которых должна обеспечить расстановку водородного ТПС в границах ПХЭ в количестве, определенном плановыми параметрами перевозочного процесса;

г) системами рабочего и аварийного освещения, обеспечивающими освещенность территории ПХЭ по ГОСТ 34935, производственных и административно-бытовых помещений по ГОСТ Р 56852 и СП 52.13330 с учетом условий работы персонала в круглосуточном режиме;

д) поверенными приборами учета водорода, принимаемого и отпускаемого на водородный ТПС, класса точности, позволяющего осуществлять коммерческие расчеты с потребителем водорода.

Примечание — Для целей осуществления контроля поступления, отпуска и наличия водорода на борту водородного ТПС;

е) стационарными емкостями для хранения водорода в объеме, необходимом для обеспечения бесперебойной работы всего парка водородного ТПС на полигоне (участке) обслуживания, рассчитанного на плановые параметры перевозочного процесса;

ж) технологическими емкостями для приема водорода из емкости водородного ТПС с обязательным контролем качества водородного топлива по перечислению г) 6.1.3;

и) оборудованием для каталитического дожигания водорода при сбросах или утилизации топлива, не соответствующего требованиям нормативных документов по химическому составу, производительность которого должна быть обоснована результатами анализа проектной аварии с наиболее тяжелыми последствиями;

к) оборудованием для приемки конденсированной воды с водородного ТПС, оборудованного резервуарами;

л) оборудованием для внешней молниезащиты для отвода разряда атмосферного электричества на наружный заземляющий контур;

м) стационарными приборами для обнаружения превышения концентрации водорода в воздухе по ГОСТ Р ИСО 26142, допустимый уровень концентрации водорода в воздухе — не более 20 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени по ГОСТ 12.1.044;

н) устройством(ами) контроля и оповещения аварийных ситуаций, перечисленных в А.2, для снижения риска их возникновения, требования к функциональной безопасности устройства (устройств) аварийного контроля по ГОСТ Р МЭК 61508-1.

Примечание — Аварийная ситуация на ПХЭ водородного ТПС может возникнуть из-за появления опасностей. Риск их возникновения анализируют на всех стадиях жизненного цикла ПХЭ водородного ТПС. Управление рисками выполняют по ГОСТ 33433, при этом рассматривают опасности в соответствии с положениями приложения А. Программу обеспечения безопасности и доказательство безопасности разрабатывают в соответствии с требованиями ГОСТ 33432;

п) инфракрасными и/или ультрафиолетовыми извещателями (датчиками) пламени по ГОСТ Р 53325 для контроля появления пламени на площадке ПХЭ и топливораздаточных колонках ПХЭ; датчики пламени должны быть интегрированы в систему пожаро- и взрывобезопасности ПХЭ водородного ТПС.

6.2 Пункты хранения водорода и экипировки водородного ТПС на железнодорожных станциях с оборотным локомотивным и/или моторвагонным депо

6.2.1 ПХЭ водородного ТПС на железнодорожных станциях с оборотным локомотивным и/или моторвагонным депо должны быть расположены в границах железнодорожных станций на путях не общего пользования, определенных проектом, с учетом расстояний, установленных техническим регламентом [7] и СП 162.1330610.

6.2.2 ПХЭ водородного ТПС должны иметь площадки:

- экипировки водородом;
- приема водорода от поставщика;
- хранения водорода.

6.2.3 По своему назначению и функциональным возможностям ПХЭ водородного ТПС должны обеспечивать выполнение технологических операций, установленных в 6.1.3, кроме перечисления д).

6.2.4 ПХЭ водородного ТПС должны быть оборудованы в соответствии с требованиями, установленными в 6.1.4, кроме перечислений ж), и).

6.2.5 Сброс водорода в атмосферный воздух без дожигания допускается только в аварийной ситуации с обязательным уведомлением аварийных служб.

6.3 Пункты хранения водорода и экипировки водородного ТПС, совмещенные с производством водорода

6.3.1 ПХЭ водородного ТПС, совмещенные с производством водорода, должны соответствовать требованиям 6.1.

6.3.2 ПХЭ водородного ТПС, совмещенные с производством водорода, должны быть разделены на две зоны:

- производства и хранения водорода;
- экипировки водородного ТПС.

6.3.3 Допускается размещение ПХЭ водородного ТПС, совмещенных с производством водорода, в границах железнодорожных станций на путях необщего пользования, определенных проектом, с учетом расстояний, установленных техническим регламентом [7], при обеспечении безопасности и беспереывности эксплуатации железнодорожного транспорта в случае возникновения аварийной ситуации на производстве водорода.

6.3.4 Расположение площадки экипировки ПХЭ водородного ТПС должно обеспечивать возможность проведения экипировки водородного ТПС без остановки производства водорода, в т. ч. и при возникновении аварийной ситуации во время заправки.

6.3.5 Возврат газообразной фракции водорода (для водородного ТПС, использующего сжиженный водород) и приемка водорода с борта водородного ТПС должны быть осуществлены в криогенные емкости (резервуары), расположенные в зоне производства и хранения водорода с обязательным контролем качества водородного топлива на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 14687.

Сброс водорода в атмосферный воздух без дожигания допускается только в аварийной ситуации с обязательным уведомлением аварийных служб.

6.3.6 Оборудование для производства водорода должно соответствовать требованиям, установленным федеральным законом [8], правилами [6].

6.3.7 Генераторы водорода, использующие процесс электролиза воды, должны отвечать требованиям ГОСТ Р ИСО 22734-1.

6.3.8 Требования к стационарному трубопроводу для транспортировки водорода от места производства на площадку экипировки ПХЭ должны соответствовать приведенным в ГОСТ 32569 и настоящем стандарте (см. 5.8).

6.4 Пункты хранения водорода и экипировки водородного ТПС, функционирующие на привозном газе

6.4.1 ПХЭ водородного ТПС, функционирующий на привозном водороде, должен соответствовать требованиям 6.1.

6.4.2 Расположение и размеры площадки экипировки ПХЭ водородного ТПС должны обеспечивать возможность проведения экипировки водородного ТПС с передвижного топливозаправщика.

6.4.3 Возврат газообразной фракции (для водородного ТПС, использующего сжиженный водород) и приемка водорода с борта водородного ТПС должны быть осуществлены в стационарную емкость или емкость передвижного топливозаправщика.

6.4.4 При невозможности осуществления возврата газообразной фракции должно быть обеспечено дожигание водорода путем прохода через каталитический дожигатель.

6.4.4.1 Производительность каталитического дожигателя должна быть рассчитана на наибольший возврат газообразной фракции (максимально вероятного разового сброса водорода) с борта водородного ТПС, приписанного к полигону эксплуатации, на котором расположен ПХЭ водородного ТПС.

6.4.4.2 При дожигании необходимо контролировать концентрацию водорода на входе в дожигатель (не более 3 %) и на выходе из него (не более 0,5 %). Трубопроводы высокого и низкого давления не должны быть подключены к одной и той же системе сброса.

6.4.4.3 Выход каталитического дожигателя и устройства аварийного сброса должен быть расположен на 2 м выше строений ПХЭ (но не менее 6 м от уровня площадки) с подветренной стороны [по отношению к строениям и криогенным емкостям (резервуарам) ПХЭ] для преобладающего направления ветра местности, на которой расположен ПХЭ.

6.4.4.4 Конструкция выходной трубы должна обеспечивать предотвращение:

- возникновения обратного воздухопотока;
- проникновения дождя и снега;
- возникновения конденсации водяных паров;
- замерзания и блокировки отверстия трубы;
- возникновения искр и пламени.

6.4.4.5 Сброс водорода в атмосферу без дожигания допускается только в аварийной ситуации с обязательным уведомлением аварийных служб.

6.5 Пункты хранения водорода и экипировки водородного ТПС функционирующие на компримированном водороде

6.5.1 ПХЭ водородного ТПС, функционирующие на компримированном водороде, должны быть оборудованы:

а) сосудами (резервуарами) для хранения газа (объем и рабочее давление которых должно обеспечивать экипировку ТПС топливом в соответствии с согласованными при проектировании параметрами);

б) водородными трубопроводами для заполнения сосудов компримированным водородом, включающими в себя оборудование учета количества поступающего водорода и с возможностью взятия проб для определения количества примесей;

в) водородными трубопроводами (соответствующим требованиям 5.8.2—5.8.6), обеспечивающими передачу водорода от сосудов (резервуаров) к топливораздаточной колонке, регулирующей, запорной и предохранительной арматуре;

г) топливораздаточными колонками (их количество определяется в зависимости от типа ПХЭ по размещению и планируемого количества водородных ТПС, которые будут экипироваться на ПХЭ);

д) системой каталитического дожигания и оборудованием для аварийного сброса водорода в атмосферу;

е) административным зданием для размещения персонала и оборудования контроля и управления ПХЭ (в случае с заправкой от передвижного автозаправщика допускается не включать административное задание в проект, а оборудование контроля и управления размещать в отдельно стоящем контейнере или на аналогичном объекте);

ж) автомобильными подъездными дорогами и площадками для стоянки.

6.5.2 Допускается оборудование заправки специализированным компрессором для обеспечения требуемых параметров водорода при заправке водородного ТПС. При использовании компрессора должно быть предусмотрено наличие промежуточного (расходного) сосуда и системы охлаждения компримированного водорода перед топливораздаточной колонкой.

6.5.3 Оборудование ПХЭ водородного ТПС должно быть размещено так, чтобы узел заправки стационарных сосудов (резервуаров) и топливораздаточных колонок располагался под углом не менее 90° друг от друга.

Не допускается наличия сквозного проезда между стационарными сосудами (резервуарами) и топливораздаточными колонками.

6.5.4 При наличии возможности использования в процессе экипировки водородного ТПС топливозаправщиков площадка для их размещения и пункт подключения передвижной емкости должны быть расположены в стороне от стационарных сосудов и водородных трубопроводов.

6.6 Пункты хранения водорода и экипировки водородного ТПС, функционирующие на сжиженном (сжиженном и компримированном) водороде

6.6.1 Требование к основному оснащению оборудованием для ПХЭ, функционирующих на сжиженном (сжиженном и компримированном) водороде, должны соответствовать требованиям, установленным в 6.5.1.

6.6.2 Водородные генераторы, использующие технологии переработки топлива, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54110.

6.6.3 Водородный(е) компрессор(ы) должен (должны) быть оборудован(ы) устройством(ами) сброса давления или аналогичными системами безопасности для предотвращения избыточного давления.

6.6.4 Требования к криогенным насосам — по ГОСТ Р 70068.

6.6.5 Трубопроводы, предназначенные для транспортировки сжиженного водорода, должны соответствовать требованиям 5.8.1—5.8.6. Количество и места размещения устройств безопасности определяют на этапе проектирования исходя из пропускной способности трубопровода и рельефа местности.

6.7 Требования к расположению пунктов водорода и экипировки водородного ТПС

6.7.1 ПХЭ водородного ТПС должны быть расположены в местах, исключающих или минимизирующих риск возникновения опасности для человека и обслуживающего персонала ПХЭ водородного ТПС, а также для находящихся рядом объектов недвижимости, населения прилегающих территорий и для персонала предприятий; с этой целью устанавливают безопасное расстояние относительно месторасположения ПХЭ водородного ТПС.

6.7.2 Значение безопасного расстояния ПХЭ водородного ТПС может быть установлено декларативным способом с учетом действующего законодательства или на основе безопасности.

6.7.3 При декларативном способе значение безопасного расстояния ПХЭ водородного ТПС должно быть не менее 300 м.

Примечание — Требование заимствовано из требований технического регламента [7] (таблица 20).

6.7.4 При обосновании безопасности оценку значения безопасного расстояния ПХЭ водородного ТПС выполняют расчетными и/или расчетно-экспериментальными методами по ГОСТ Р 55226 или другими методами с учетом технологического запаса газа водородного ТПС. Например, такое расстояние может быть определено методом на основе максимальных вероятных последствий в соответствии с расчетами (см. [3]).

Исходя из различных результатов расчета выбирают наименьшее расстояние между работающим оборудованием и источником опасности, при котором отсутствует возможность неблагоприятного воздействия опасных производственных факторов на персонал, и наименьшее расстояние между источником опасности и оборудованием, зданиями или окружающими объектами, которое позволит исключить или минимизировать влияние предполагаемой аварийной ситуации, возникшей в результате опасного события.

7 Требования безопасности функционирования пунктов хранения водорода и экипировки водородного ТПС

7.1 ПХЭ водородного ТПС должны соответствовать требованиям безопасности в соответствии с федеральным законом [8].

7.2 На ПХЭ водородного ТПС запрещено выполнение каких-либо дополнительных операций, таких как экипировка водородного ТПС иными видами топлива, смазочными материалами или другими расходными материалами (охлаждающей жидкостью, песком).

7.3 ПХЭ водородного ТПС должны быть оборудованы в соответствии с требованиями 6.1.4.

7.4 Следует учитывать все риски в зависимости от опасностей с учетом места расположения и условий эксплуатации ПХЭ водородного ТПС. В частности, для снижения пожаро- и взрывоопасности должны приниматься следующие меры безопасности в указанной очередности:

- предотвращение образования горючих или взрывоопасных смесей и снижение потенциальной силы взрыва для взрывоопасных сред, создаваемых в результате потенциальных утечек или выбросов;
- устранение источников возгорания;
- проведение мероприятий по уменьшению ущерба в результате пожара или взрыва.

7.5 При проектировании и монтаже конструкций ПХЭ водородного ТПС должно быть сведено к минимуму количество соединений элементов конструкций и других возможных мест утечки или выброса опасных веществ в атмосферный воздух. Не допустимы сооружения в замкнутом или ограниченном пространстве, в которых существует вероятность образования взрывоопасной среды, таких как герметичный контейнер, вспомогательное отдельно стоящее строение, не имеющее естественной вентиляции, и т. п.

7.6 На ПХЭ должны быть предусмотрены меры:

- исключающие утечку водорода;
- предотвращающие образование взрывоопасных смесей водорода с кислородом или другими окислителями;
- обеспечивающие контроль параметров, определяющих взрывоопасность процессов, с регистрацией показаний и предаварийной сигнализацией их значений.

7.7 Меры безопасности по предотвращению риска пожара и взрыва должны учитывать возможные неисправности и неправильное использование оборудования ПХЭ водородного ТПС, в т. ч. его самопроизвольный уход.

Для любой аварийной ситуации на ПХЭ водородного ТПС, при которой существует вероятность возникновения пожара и взрыва, должны быть определены планы и меры безопасности, направленные на их локализацию и ликвидацию. Если на ПХЭ водородного ТПС после случайного выброса водорода может скапливаться водород, образуя взрывоопасную среду, вопреки существующим средствам контроля концентрации газа, отключения и вентиляции, необходимо принять дополнительные меры по уменьшению последствий взрыва.

8 Требования пожарной безопасности и взрывобезопасности

Требования пожарной безопасности и взрывобезопасности определены законодательством [7], [8], правилами пожарной безопасности [9], нормативными правовыми и нормативными документами по пожарной безопасности и другими документами по пожарной безопасности и взрывобезопасности.

9 Требования к охране окружающей среды

9.1 Расположение ПХЭ водородного ТПС, а также природоохранные мероприятия должны быть определены и обоснованы проектом с учетом требований действующего законодательства.

9.2 При эксплуатации ПХЭ необходимо обеспечивать соблюдение требований гигиенических нормативов ПДК, ОБУВ и ПДУ, а также требований по биологическим факторам, обеспечивающих их безопасность для здоровья человека, в соответствии с [10], [11].

Не допускается превышение гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе:

- в жилой зоне — $\leq 1,0$ ПДК (ОБУВ);
- на территории, выделенной в документах градостроительного зонирования, решениях органов местного самоуправления для организации курортных зон, размещения санаториев, домов отдыха, пансионатов, туристских баз, организованного отдыха населения, в т. ч. пляжей, парков, спортивных баз и их сооружений на открытом воздухе, а также на территориях размещения лечебно-профилактических учреждений длительного пребывания пациентов и центров реабилитации — $\leq 0,8$ ПДК (ОБУВ).

9.3 Использование земельных участков следует осуществлять в соответствии с видом их разрешенного применения, способами которые не должны наносить вред окружающей среде, в том числе почвенному покрову. На ПХЭ водородного ТПС необходимо проводить контроль почвы согласно ГОСТ Р 58486.

В случае ухудшения качества земель следует предусматривать мероприятия по рекультивации, обеспечивающие их приведение в состояние, пригодное для использования в соответствии с целевым назначением и видом разрешенного применения, в т. ч. путем устранения последствий загрязнения почвы, восстановления плодородного слоя почвы и создания защитных лесных насаждений и пр. в соответствии с ГОСТ Р 59057 и правилами [12].

9.4 На ПХЭ водородного ТПС должны быть организованы места для накопления отходов производства и потребления в соответствии с требованиями [11] и [13].

9.5 Водород следует утилизировать согласно методике, разработанной с учетом требований СП 162.1330610.

9.6 На территории ПХЭ водородного ТПС следует предусматривать и осуществлять необходимые мероприятия по очистке сточных вод.

Концентрации загрязняющих веществ в отводимых сточных водах следует учитывать в соответствии с [10], [14], [15], а также нормативами состава сточных вод, установленными органами местного самоуправления.

9.7 Материалы, применяемые в конструкции ПХЭ водородного ТПС и при его строительстве, не должны содержать чрезвычайно опасных и высокоопасных вредных веществ 1-го и 2-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007.

Приложение А
(обязательное)

**Возможные опасности эксплуатации пунктов хранения водорода
и экипировки водородного ТПС**

А.1 При эксплуатации ПХЭ водородного ТПС следует не допускать состояния, при котором создается опасность для населения, его имущества и иных видов собственности и окружающей природной среды в зоне ПХЭ. Такое состояние в зоне ПХЭ водородного ТПС может возникнуть в результате ЧС, таких как загрязнение окружающей среды, пожар или взрыв или сочетание этих событий.

А.2 Причинами ЧС в зоне ПХЭ водородного ТПС могут быть следующие аварийные ситуации или их сочетание:

- выброс водорода;
- утечка водорода;
- короткое замыкание;
- воздействие природного электричества в грозовой период.

П р и м е ч а н и е — Взрыв или пожар может произойти только в случае возникновения выброса или утечки водорода при условии короткого замыкания электрооборудования ПХЭ водородного ТПС, или электрооборудования водородного ТПС, или автомобильного транспорта, находящихся в зоне ПХЭ, или воздействия природного электричества в грозовой период.

А.3 Утечка водорода может произойти из-за разгерметизации уплотнений стыков оборудования ПХЭ водородного ТПС или механического повреждения резервуаров для хранения водорода. Разгерметизация уплотнений стыков оборудования ПХЭ водородного ТПС должна быть случайным событием, вероятность его возникновения обусловлена низкой пригодностью соединений оборудования ПХЭ водородного ТПС в условиях монтажа и появлением дефекта в условиях эксплуатации при давлении от 35 до 70 МПа или при низкой (криогенной) температуре от минус 253 °С до минус 241 °С. Механическое повреждение резервуаров для хранения водорода должно быть маловероятным событием, возможность его возникновения обусловлена нарушением требований безопасности по размещению резервуаров при условии формирования внешних воздействий в ходе строительных (ремонтных) работ на ПХЭ водородного ТПС или нарушением требований безопасности при управлении автомобильным транспортом на территории ПХЭ водородного ТПС (превышение скорости, управление в состоянии алкогольного или наркотического опьянения).

А.4 Выброс водорода может произойти из-за износа уплотнительных прокладок, гибких рукавов, запорно-фиксирующих элементов заправочного устройства. Износ уплотнительных прокладок должен быть редким событием, в связи с чем при проектировании ПХЭ водородного ТПС должны быть применены технические и организационные решения, направленные на обеспечение ресурса уплотнительных прокладок, гибких рукавов, запорно-фиксирующих элементов заправочного устройства (использование отсечных клапанов, предохранительных клапанов, систем каталитического дожигания сбросного водорода, разработка системы технического обслуживания и ремонта и т. п.).

А.5 Короткое замыкание электрооборудования ПХЭ водородного ТПС или электрооборудования водородного ТПС или автомобильного транспорта должно быть редким событием, поэтому при проектировании ПХЭ водородного ТПС и водородного ТПС должны быть применены технические и организационные решения, направленные на обеспечение безотказности применяемого электрооборудования, а именно: цепей управления и конечных элементов (датчиков, электромагнитных катушек), цепей и приборов освещения, силовых кабелей подачи энергии к оборудованию (компрессорам, вентиляторам, электролизерам).

А.6 Возможность поражения оборудования и резервуаров электрическим грозовым разрядом должна быть исключена как крайне опасное природное явление, определяющее риск повреждения резервуаров, трубопроводов и другого оборудования из-за воздействия высокоамперного тока, с возможностью поджога водорода и одновременным выводом из строя систем безопасности ПХЭ водородного ТПС из-за комплексного воздействия (электромагнитное влияние и ток короткого замыкания в цепях управления).

Для предотвращения возникновения данного опасного события ПХЭ водородного ТПС должен быть оснащен молниеотводами по периметру и в районе размещения резервуаров. Система заземления электрооборудования, системы контроля и безопасности ПХЭ водородного ТПС должны быть рассчитаны на возможность попадания молнии. Запрещено проводить работы по приемке водорода или экипировки водородного ТПС во время грозы.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
- [2] GB 50516 Технические нормы для водородной заправочной станции (GB 50516-2010
Technical Code for Hydrogen Fuelling Station)
- [3] LI. Zhiyong Consequence-based Safety Distances and Mitigation Measures for Gaseous Hydrogen Refueling Stations/LI. Zhiyong, PAN. Xiangmin, MA. Jianxin//Shenzhen, China, Nov. 5—9, 2010. – Шэньчжэнь, Китай, 5—9 ноября 2010 «Обоснованные безопасные расстояния и меры по смягчению последствий для газообразных заправочных станций»
- [4] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (утверждены Приказом Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250)
- [5] Технический регламент О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением
Таможенного союза
ТР ТС 032/2013
- [6] Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением (утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536)
- [7] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [8] Федеральный закон от 21 июня 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
- [9] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»
- [10] Санитарные правила Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или)
и нормы СанПиН 1.2.3685-21 безвредности для человека факторов среды обитания (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2)
- [11] Санитарные правила Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий го-
и нормы СанПиН 1.2.3684-21 родских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питье-
вому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям,
эксплуатации производственных, общественных помещений, организации
и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) меро-
приятий (утверждены Постановлением Главного государственного санитар-
ного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 3)
- [12] Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2018 г. № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель»
- [13] Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
- [14] Постановление Правительства Российской Федерации от 29 июля 2013 г. № 644 «Об утверждении правил холодного водоснабжения и водоотведения»
- [15] Приказ Минсельхоза России от 13 декабря 2016 г. № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

Ключевые слова: пункты хранения водорода и экипировки, водородный тяговый подвижной состав, требования к техническому оснащению, требования к выбору мест расположения

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 20.11.2024. Подписано в печать 05.12.2024. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.

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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru