ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56520— 2015

Железнодорожный подвижной состав

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ГАЗОВ В АККУМУЛЯТОРНЫХ ЯЩИКАХ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Перспективные системы транспорта» (ООО «ПСТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 45 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июля 2015 г. № 894-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 Настоящий стандарт может быть применен на добровольной основе для соблюдения требований технических регламентов «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011) и «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011)

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2015

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

Введение

Настоящий стандарт устанавливает требования к методам определения довзрывоопасных и взрывоопасных концентраций газов в аккумуляторных ящиках железнодорожного подвижного состава.

При заряде, подзаряде, разряде и нахождении источников тока (аккумуляторных батарей, тип 3 по ГОСТ Р 51330.14—99) в бездействии (заряженных или не полностью разряженных) непрерывно выделяются газы, в том числе горючий газ (водород) и окислитель (кислород). В таблице А1 приведена справочная информация о физико-химических свойствах водорода. Интенсивность газовыделения (скорость выделения водорода) может меняться в широких пределах в зависимости от режимов. Наиболее интенсивное выделение водорода происходит в конце заряда и достигает максимума в период перезаряда.

Методы, изложенные в настоящем стандарте, предназначены для определения в газовоздушной среде аккумуляторных ящиков концентраций водорода, которые зависят: от интенсивности газовыделения аккумуляторов, конструкции ящиков, режимов их вентиляции, внешних условий окружающей среды и других факторов. Так как концентрация водорода в аккумуляторных ящиках в процессе измерений величина непостоянная, то получаемые результаты измерений должны фиксироваться в реальном масштабе времени для получения объективной информации о реальном состоянии газовой среды в аккумуляторных ящиках.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Железнодорожный подвижной состав

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ГАЗОВ В АККУМУЛЯТОРНЫХ ЯЩИКАХ

Railway rolling stock.
Methods for determination of explosive concentrations of gases in storage boxes

Дата введения — 2016—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к методам определения довзрывоопасных и взрывоопасных концентраций горючего газа (водорода), который выделяется из аккумуляторных батарей, размещаемых в аккумуляторных ящиках железнодорожного подвижного состава.

Изложенные в настоящем стандарте методы применяют для определения объемной доли водорода при различных видах испытаний подвижного состава, а также в процессе его эксплуатации.

Настоящий стандарт не устанавливает требования взрывобезопасности аккумуляторных ящиков.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.736—2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения

ГОСТ Р 51330.14—99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 15. Защита вида n

ГОСТ Р 52350.29.1—2010 (МЭК 60079-29-1:2007) Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

ГОСТ Р 52350.29.2—2010 (МЭК 60079-29-2:2007) Взрывоопасные среды. Часть 29-2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода

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

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

взрывоопасная газовая среда: Смесь с воздухом (при атмосферных условиях) горючих веществ в виде газа или пара, в которой после воспламенения происходит самоподдерживающееся распространение пламени.

[ГОСТ Р 52350.29.1—2010, пункт 3.1.3]

3.2

нижний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения) (НКПР): Объемная доля горючего газа или пара в воздухе, ниже которой не образуется взрывоопасная газовая среда.

[ГОСТ Р 52350.29.1—2010, пункт 3.1.6]

3.3

верхний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения) (ВКПР): Объемная доля горючего газа или пара в воздухе, при превышении которой смесь не является взрывоопасной.

[ГОСТ Р 52350.29.1—2010, пункт 3.1.9]

3.4

объемная доля: Отношение объема определенного компонента газовой смеси к сумме объемов всех компонентов газовой смеси перед смешиванием. Все объемы приведены к температуре и давлению газовой смеси.

[ГОСТ Р 52350.29.1—2010, пункт 3.1.10]

3.5

установившееся показание: Показание газоанализатора после стабилизации.

[ГОСТ Р 52350.29.1—2010, пункт 3.6.2]

3.6

время установления показаний: Временной интервал, измеряемый по окончании времени прогрева газоанализатора, от момента мгновенной замены чистого воздуха на поверочную газовую смесь на входе газоанализатора (или наоборот) до момента, когда выходной сигнал достигнет заданного уровня (x), в процентах от установившегося значения выходного сигнала при подаче поверочной газовой смеси.

[ГОСТ Р 52350.29.2—2010, пункт 3.40]

3.7 **взрывоопасная концентрация горючего газа:** Концентрация водорода, находящаяся в интервале от НКПР до ВКПР.

3.8 **довзрывоопасная концентрация горючего газа:** Концентрация водорода, находящаяся в интервале от нуля до НКПР.

3.9 **порог срабатывания:** Настройка газоанализатора, задающая пороговое значение содержания горючего газа (водорода), при превышении которого будет автоматически включаться аварийная сигнализация.

3.10 **аккумуляторная батарея:** Два или более аккумулятора, соединенных электрически и используемых как источник электрической энергии.

3.11 **аккумуляторный ящик:** Оболочка, которая предназначена для установки аккумуляторной батареи.

4 Методы определения взрывоопасной концентрации водорода

4.1 Сущность методов

Для определения взрывоопасной концентрации водорода могут использоваться методы:

- термокаталитический (метод А), основанный на эффекте изменения электрического сопротивления чувствительного элемента (первичного преобразователя, датчика, сенсора), происходящего при термохимической реакции горючего газа (водорода) с кислородом воздуха на поверхности катализатора чувствительного элемента с выделением тепла;

- полупроводниковый (метод Б), основанный на эффекте изменения электропроводности полупроводникового материала, происходящего при адсорбции на его поверхности молекул горючего газа (водорода);

- термокондуктометрический (метод В), основанный на использовании зависимости теплопроводности анализируемой газовой смеси от содержания в ней горючего газа (водорода), теплопроводность которого значительно выше, чем у других компонентов.

4.2 Требования безопасности

4.2.1 Указанные в 4.1 методы должны позволять реализовать функцию сигнализации при достижении порогового значения концентрации водорода в аккумуляторных ящиках.

4.2.2 При подготовке и проведении измерений необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с электроустановками до 1000 В [1].

4.3 Требования к условиям проведения измерений

Измерения довзрывоопасных и взрывоопасных концентраций горючего газа (водорода) в аккумуляторных ящиках проводят при следующих параметрах окружающей среды:

- температура воздуха, °С . . . . . от минус 60 до плюс 40;
- атмосферное давление, кПа . . . . . от 84,0 до 106,7;
- относительная влажность воздуха, % . . . . . от 0 до 100 при температуре 25 °С.

4.4 Требования к средствам измерения

4.4.1 Газоанализатор должен измерять содержание горючего газа (водорода) в воздухе в объемных долях, выраженных в процентах.

4.4.2 Газоанализаторы должны иметь следующие метрологические характеристики:

- диапазон измерений — от 0 до 4 %;
- основная относительная погрешность — ±10 %;
- время установления показаний — не более 60 с;
- время прогрева с момента включения — не более 20 мин.

4.4.3 Для проведения измерений используют газоанализаторы, содержащие:

- для метода А — термокаталитические чувствительные элементы, контролируемая среда на которые поступает за счет диффузии;

- для метода Б — полупроводниковые чувствительные элементы;

- для метода В — первичный преобразователь, состоящий из блока чувствительных элементов по определению теплопроводности (термокондуктометрических), индикатор, побудитель расхода, блок измерения и пробоотборная линия. Контролируемая среда попадает на первичный преобразователь из аккумуляторного ящика путем принудительной подачи с помощью электрического насоса.

4.4.4 Чувствительные элементы или пробоотборные линии размещают внутри аккумуляторного ящика.

4.4.5 При использовании нескольких чувствительных элементов рекомендуется применять многоканальные газоанализаторы.

4.4.6 Газоанализаторы, используемые для определения концентрации водорода, должны соответствовать требованиям пожарной безопасности [2].

4.4.7 При проведении измерений должны использоваться газоанализаторы, имеющие свидетельство об утверждении типа средств измерений и внесенные в Государственный реестр средств измерений, исправные и прошедшие необходимое метрологическое обеспечение.

4.4.8 Используемые выносные датчики и их соединительные элементы должны быть работоспособны во всем диапазоне температур согласно 4.3.

Остальному оборудованию газоанализатора при размещении должен быть обеспечен необходимый для него температурный режим согласно нормативным документам на газоанализатор.

4.5 Порядок подготовки и проведения измерений

4.5.1 При определении концентрации водорода методами А или Б чувствительные элементы газоанализатора устанавливают в верхней части аккумуляторного ящика.

При определении концентрации водорода методом В отбор газовой пробы осуществляют из верхней части аккумуляторного ящика и по трубопроводу пробоотборной линии подают на термокондуктометрические чувствительные элементы.

После установки в аккумуляторных ящиках чувствительных элементов или трубопроводов пробоотборной линии аккумуляторные ящики должны быть закрыты штатно предусмотренными крышками. Пережатие трубопроводов и кабелей не допускается.

4.5.2 Производят включение газоанализатора согласно инструкции по монтажу и эксплуатации газоанализатора.

4.5.3 Проверяют работоспособность газоанализатора и производят его вывод на рабочий режим.

4.5.4 На единице автономного тягового подвижного состава (ТПС) или самоходного специального подвижного состава определение концентрации водорода в аккумуляторных ящиках производят во время ее стоянки при работе первичного двигателя(ей):

- на холостом ходу;
- в режимах нагружения 30 %, 70 % и 100 %.

Предварительно осуществляют заряд аккумуляторных батарей от бортового генератора в течение 3,0 ч, контролируя ток заряда по бортовым приборам.

Затем останавливают первичный(е) двигатель(и) и производят его(их) пуск.

Регистрацию показаний газоанализатора производят последовательно:

- на холостом ходу:

а) по окончании пуска первичного(ых) двигателя(ей);
б) через 5 мин после пуска первичного(ых) двигателя(ей);
в) через 10 мин после пуска первичного(ых) двигателя(ей);
г) через 20 мин после пуска первичного(ых) двигателя(ей);

- при работе первичного двигателя под нагрузкой с выдержкой в каждом режиме не менее 10 мин:

а) 30 % максимальной мощности;
б) 70 % максимальной мощности;
в) 100 % максимальной мощности.

4.5.5 На единице неавтономного ТПС определение концентрации водорода в аккумуляторных ящиках производят на стоянке при питании от контактной сети.

Предварительно осуществляют заряд аккумуляторных батарей в течение 3,0 ч, контролируя ток заряда по бортовым приборам.

Затем включают агрегаты, питаемые от аккумуляторной батареи с условием создания наибольшего нагрузочного тока. При этом начинают регистрацию показаний газоанализатора.

Через 5 мин все агрегаты, питаемые от батареи, выключают и контролируют зарядку батареи, продолжая регистрацию показаний газоанализатора в течение 30 мин.

4.5.6 На единице прицепного подвижного состава (ППС), имеющего генератор, от которого производится зарядка аккумуляторной батареи, определение концентрации водорода в аккумуляторных ящиках производят последовательно:

- во время движения на скоростях, начиная от 40 км/ч до конструкционной скорости данной единицы ППС с шагом от 15 до 25 км/ч, при выдержке не менее 10 мин в каждом скоростном режиме, контролируя ток заряда аккумуляторной батареи по бортовым приборам;
- при экстренном торможении до полной остановки единицы ППС и далее в течение 30 мин.

4.6 Обработка данных, оформление результатов и точность измерений

4.6.1 Обработка результатов измерений осуществляется согласно ГОСТ Р 8.736.

4.6.2 Результаты измерений при проведении испытаний оформляют протоколом испытаний (приложение Б).

4.6.3 Точность методов измерений определяется погрешностью газоанализаторов согласно 4.4.2.

Приложение А
(справочное)

Т а б л и ц а А 1 — Физико-химические свойства водорода

Наименование характеристики	Значение
Плотность по воздуху, отн. ед.	0,07
Концентрационный предел распространения пламени (объемная доля), % нижний верхний	 4,0 77,0
Энергия, необходимая для воспламенения водородно-воздушной смеси стехиометрического состава (α = 1) при температуре 20 °С, давлении 101 КПа, мДж	0,02
Теплопроводность газообразного водорода при давлении 101 КПа, в интервале температур от 220 К до 310 К, мВт/(м · К)	142—187

Приложение Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ

испытаний аккумуляторных ящиков _____
(тип, модель железнодорожного подвижного состава)

№ _____

Дата проведения испытаний _____

Место проведения испытаний _____

Испытания проводятся с целью _____

Средства измерения _____
(марка газоанализатора, диапазон измерений, дата поверки)

Условия проведения _____
(температура, влажность и другие параметры согласно методике испытаний)

Наименование параметра	Результат испытания	Примечание

Подпись лица, проводившего испытания _____

Библиография

[1] Правила техники безопасности при работе с электроустановками потребителей, утвержденные Главгосэнергонадзором 21.12.1984 г.

[2] Требования пожарной безопасности на железнодорожном транспорте (ППБО-109—92), утвержденные МПС РФ 11.11.1992 г. ЦУО-112

УДК 629.4:006.354 ОКС 45.060 ОКП 31 8000

Ключевые слова: железнодорожный подвижной состав, аккумуляторные ящики, аккумуляторные батареи, горючий газ (водород), взрывоопасная смесь, взрывоопасные концентрации водорода, методы определения концентрации водорода, газоанализаторы

Редактор *В.А. Сиволапов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.М. Малахова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 02.10.2015. Подписано в печать 12.10.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,95. Тираж 34 экз. Зак. 3273.

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

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

gost.e-ecolog.ru