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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31610.1.1— 2012/ IEC 60079-1-1:2002

Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред

Часть 1-1

ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ ОБОЛОЧКИ «D»

Метод испытания для определения безопасного экспериментального максимального зазора

(IEC 60079-1-1:2002, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и 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 Автономной некоммерческой национальной организацией «Ex-стандарт» (АННО «Ex-стандарт»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 24 мая 2012 г. № 41)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1361-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31610.1.1—2012/IEC 60079-1-1:2002 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 15 февраля 2014 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60079-1-1:2002 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 1-1: Flameproof enclosures «d» method of testing for ascertainment of maximum experimental safe gap (Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 1-1. Взрывонепроницаемые оболочки «d». Метод испытания для определения безопасного экспериментального максимального зазора)

Степень соответствия — идентичная (IDT)

Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 52350.1.1—2006 (МЭК 60079-1-1:2002)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», 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

© Стандартинформ, 2014

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 Определение 1
3 Описание метода 1
4 Испытательное оборудование 2
4.1 Механическая прочность 3
4.2 Внутренняя камера 3
4.3 Внешняя камера 3
4.4 Регулировка зазора 3
4.5 Введение смеси 3
4.6 Источник воспламенения 3
4.7 Смотровые окна 3
4.8 Материалы испытательной установки 3
5 Методика испытаний 3
5.1 Приготовление газовых смесей 3
5.2 Температура и давление 4
5.3 Регулировка зазора 4
5.4 Воспламенение 4
5.5 Контроль за результатами испытаний 4
6 Определение БЭМЗ 4
6.1 Предварительные испытания 4
6.2 Подтверждающие испытания 4
6.3 Обработка результатов испытаний 4
6.4 Протоколирование результатов испытаний 5

Введение

Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60079-1-1:2002, включенного в международную систему сертификации МЭК Ex и европейскую систему сертификации на основе директивы 94/9 ЕС; его требования полностью отвечают потребностям стран СНГ.

Настоящий стандарт является одним из комплекса стандартов по видам взрывозащиты для электрооборудования, применяемого во взрывоопасных средах.

Стандарт предназначен для нормативного обеспечения обязательной сертификации и испытаний.

Установленные настоящим стандартом требования обеспечивают вместе со стандартом IEC 60079-0:2004 «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования» безопасность применения электрооборудования на опасных производственных объектах в угольной, газовой, нефтяной, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности.

Действующий в настоящее время ГОСТ 30852.2-2002* разработан на основе редакции стандарта IEC 60079-1A издания 1975 года и не содержит ряд требований стандарта IEC 60079-1-1:2002.

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51330.2—99 (МЭК 60079-1А—75) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка». Дополнение 1. Приложение D. Метод определения безопасного экспериментального максимального зазора».

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред

Часть 1-1

ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ ОБОЛОЧКИ «D»

Метод испытания для определения безопасного экспериментального максимального зазора

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 1-1. Flameproof enclosures «d». Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap

Дата введения — 2014—02—15

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения безопасных экспериментальных максимальных зазоров для газо- или паровоздушных смесей при нормальной температуре* и давлении для подбора соответствующих групп взрывонепроницаемых оболочек.

Настоящий метод не учитывает возможное воздействие помех на безопасные зазоры.**

2 Определение

В настоящей части IEC 60079 используют следующее определение.

2.1 **Безопасный экспериментальный максимальный зазор (БЭМЗ) (maximum eal safe gap (MESG):** Максимальный зазор между двумя частями внутренней камеры, который, при указанных выше испытательных условиях, препятствует воспламенению внешней смеси газа через дорожку воспламенения длиной 25 миллиметров при воспламенении внутренней смеси для всех концентраций газа или пара в воздухе.

3 Описание метода

Внутренняя и внешняя камеры испытательного оборудования заполняют определенной смесью газа или пара в воздухе при нормальной температуре* и давлении (20 °С, 10^5 Н/м^2) и кольцевым зазором между двумя камерами, тщательно устанавливаемым с желаемым значением. Смесь во внутренней камере воспламеняется и, если присутствует распространение пламени, то оно наблюдается через окна во внешней камере. Безопасный экспериментальный максимальный зазор для газа или пара определяется путем его постепенного уменьшения зазора, пока не будет определено максимальное значение зазора, при котором не происходит воспламенение внешней смеси для любой концентрации газа и пара в воздухе.

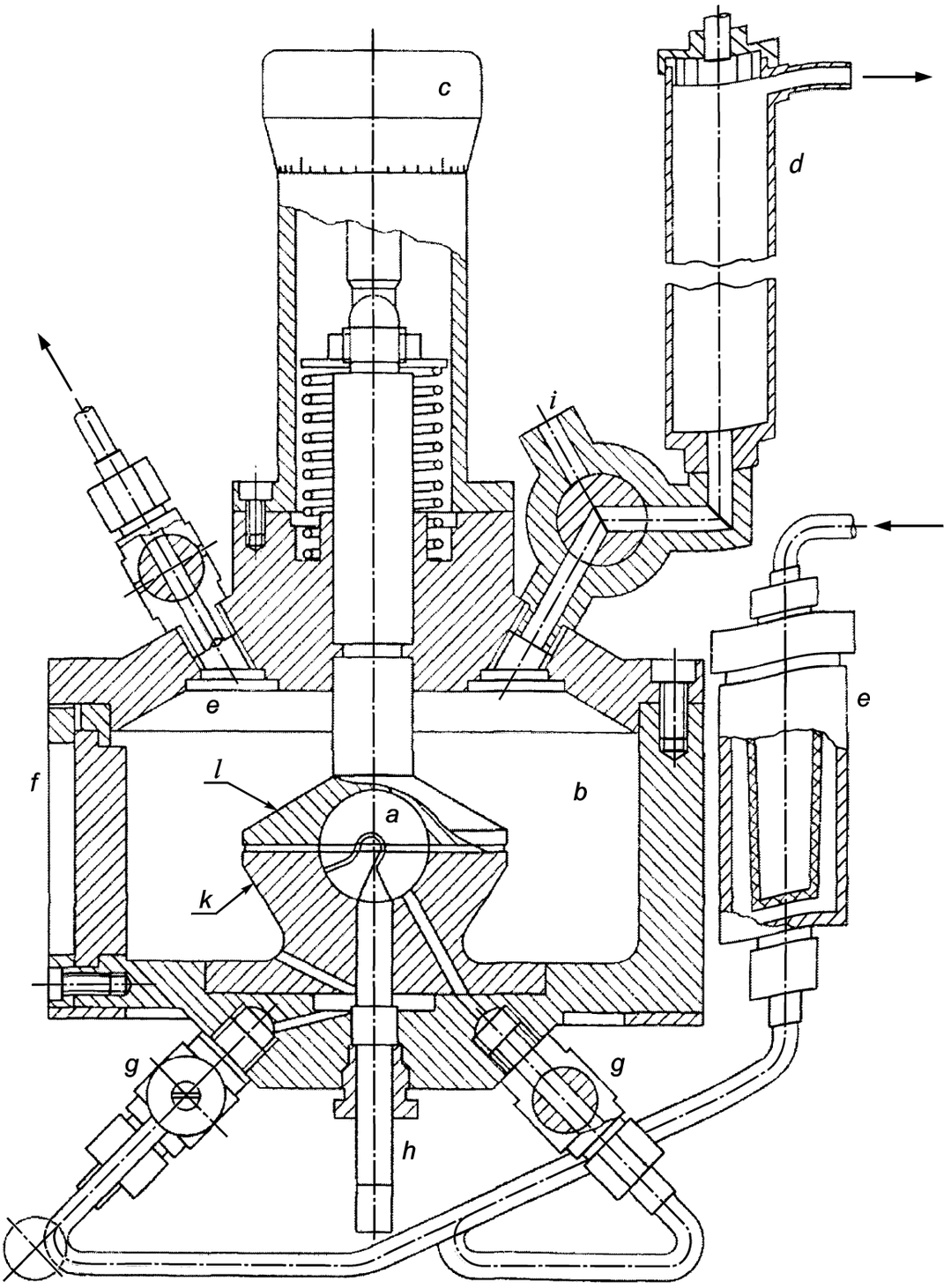
* Исключение делается для веществ, давление паров которых недостаточно, чтобы при нормальной температуре окружающей среды получить смеси необходимых концентраций. Чтобы получить необходимое давление пара для этих веществ, используется температура на 5 °С выше необходимой.

** Конструкция испытательного оборудования для определения безопасного зазора, отличающаяся от той, которая используется для определения соответствующей группы оболочки для конкретного газа, может отличаться от конструкции, описанной в настоящем стандарте. Например, могут различаться объем оболочки, ширина соединений, концентрации газа и расстояния между фланцами и любой наружной стенкой или преграждением. Поскольку конструкция зависит от конкретных испытаний, которые будут проводиться, нецелесообразно делать рекомендации по конкретным требованиям к конструкции, однако в большинстве случаев будут использоваться общие принципы и меры предосторожности, изложенные в пунктах настоящего стандарта.

Издание официальное

4 Испытательное оборудование

Оборудование схематично показано на рисунке 1.



a — внутренняя камера; *b* — внешняя цилиндрическая оболочка; *c* — микрометрический винт; *d* — выходное отверстие; *e* — огнепреградители; *f* — смотровые окна; *g* — входные вентили; *h* — искровой электрод; *i* — выходное отверстие; *k* — нижняя регулируемая поверхность зазора; *l* — верхняя регулируемая поверхность зазора

Рисунок 1 — Испытательное оборудование

4.1 Механическая прочность

Все оборудование рассчитано на максимальное давление в 15×10^5 н/м^2. Механическая прочность с учетом упругих деформаций должна обеспечивать постоянное необходимое значение зазора с требуемым.

4.2 Внутренняя камера

Внутренняя камера «a» представляет собой сферическую оболочку объемом 20 см^3.

4.3 Внешняя камера

Внешняя цилиндрическая оболочка «*b*» диаметром 200 мм и высотой 75 мм.

4.4 Регулировка зазора

Две части «*k*» и «*l*» внутренней камеры смонтированы так, что между плоскими параллельными поверхностями фланцев противоположных краев может быть установлен регулируемый 25 мм зазор. Часть «*l*» прижимается вверх к микрометрическому винту упругой пружиной «*c*». Точная ширина зазора может быть отрегулирована при помощи значений, измеряемых по шкале, выгравированной на верхней части микрометрического винта. Микрометрический винт имеет диаметр 16 мм и шаг резьбы 0,5 мм.

4.5 Введение смеси

Внутренняя камера заполняется газо- или паровоздушной смесью через отверстие диаметром 3 мм. Объем входных каналов — 5 см^3.

Вход во внешнюю камеру состоит из семи отверстий диаметром 2 мм. Входные и выходные отверстия защищены огнепреградителями «*e*».

4.6 Источник воспламенения

В 14 мм от внутренней кромки фланцевого зазора расположен искровой промежуток размером 3 мм с электродами из нержавеющей стали. Электроды должны быть установлены так, чтобы путь искры был перпендикулярен к плоскости соединения и симметрично располагался по обе стороны плоскости.

4.7 Смотровые окна

Два круглых смотровых окна «*f*» диаметром 74 мм расположены на противоположных сторонах внешней камеры.

4.8 Материалы испытательной установки

Основные элементы испытательной установки и особенно стенки и фланцы внутренней камеры, а также электроды искрового промежутка «*h*» должны изготавливаться из нержавеющей стали. Для испытания некоторых газов и паров допускается изготавливать основные элементы испытательной установки из других материалов, чтобы избежать коррозии и других химических эффектов. Электроды искрового промежутка не изготавливаются из легкого сплава.

5 Методика испытаний

5.1 Приготовление газовых смесей

Для получения достоверных результатов при проведении испытаний необходимо тщательно следить за стабильностью концентрации смеси.

Поток смеси через камеру поддерживают до тех пор, пока концентрации на входе и выходе не сравняются или следует использовать метод обеспечения равной надежности.

Влажность воздуха, используемая для подготовки смеси, не должна превышать 0,2 % по объему (относительная влажность 10 %).

5.2 Температура и давление

Испытания проводятся при окружающей температуре (20 ± 5)°С за исключением испытаний смесей, где допускается другая температура*. Внутри испытательного оборудования при помощи насоса «*d*» устанавливается давление 10^5 Н/м^2.

5.3 Регулировка зазора

Устанавливают минимальное значение зазора. Через смотровые окна проверяют параллельность расположения фланцев. Устанавливают нулевой зазор, при этом прикладываемый крутящий момент должен быть низким (например, усилие, прикладываемое к головке микрометрического винта, должно быть около 10^{-2} Н).

5.4 Воспламенение

Воспламенение взрывоопасной смеси во внутренней камере осуществляется с помощью искры, возникающей в зазоре между электродами при подаче на них высокого напряжения от катушки зажигания.

5.5 Контроль за результатами испытаний

При проведении испытаний наблюдение за воспламенением смеси во внутренней камере осуществляется через зазор. Если внутреннего воспламенения не происходит, то испытание считается недействительным. Воспламенение смеси во внешней камере происходит, если видно, как воспламенение заполняет весь объем камеры.

6 Определение БЭМЗ

6.1 Предварительные испытания

При заданной концентрации горючего пара или газа в воздухе проводят два испытания на воспламенение смеси на каждом из зазоров, значения которых находятся между безопасным и опасным зазорами с интервалами 0,2 мм. На основании результатов определяют наибольший зазор g_0, при котором вероятность воспламенения равна 0 %, и наименьший зазор g_{100} с вероятностью воспламенения 100 %.

В диапазоне концентраций смесей проводят серии испытаний для получения изменений пределов зазоров g_0 и g_{100}. Самая опасная смесь будет иметь минимальное значение зазора.

6.2 Подтверждающие испытания

При подтверждающих испытаниях результаты проверяют повторением испытаний на каждой установленной величине зазора на основании 10 опытов при концентрации смеси, близкой к наиболее опасной по передаче взрыва, полученной при предварительных испытаниях. По полученным результатам определяют минимальные значения g_0 и g_{100}.

6.3 Обработка результатов испытаний

Наибольшая разница между значениями $(g_0)_{min}$, полученная после серий испытаний, не должна превышать 0,04 мм.

Если полученные значения лежат в указанном диапазоне, то за табличное значение БЭМЗ принимают такое, для которого разница между $(g_{100})_{min} - (g_0)_{min}$ наименьшая. Для большинства веществ эта разница будет лежать в пределах одного шага регулировки зазора, то есть в пределах 0,02.

Если разница между значениями $(g_0)_{min}$, полученная при различных сериях испытаний, превышает 0,04 мм, то проводящая испытания лаборатория должна повторить свои испытания после подтверждения, что используемая установка позволяет воспроизвести табличное значение для водорода. Если результаты не сходятся, то лаборатория должна установить причины расхождений.

---

* Исключение делается для веществ, давление паров которых недостаточно, чтобы при нормальной температуре окружающей среды получить смеси необходимых концентраций. Чтобы получить необходимое давление пара для этих веществ, используется температура на 5 °С выше необходимой.

6.4 Протоколирование результатов испытаний

В таблице 1 даны значения БЭМЗ $(g_0)_{min}$, разница между $(g_{100})_{min} - (g_0)_{min}$, самая опасная концентрация и температура во время испытаний. Значение БЭМЗ используют для определения группы взрывонепроницаемых оболочек, которую следует применять для электрооборудования. Значение $(g_{100})_{min} - (g_0)_{min}$ показывает точность табличных значений БЭМЗ.

Таблица 1 — Наиболее легковоспламеняемая концентрация и значения БЭМЗ для различных газов и паров

Наименование и формула газа или пара		Наиболее легковоспламеняемая концентрация, %	БЭМЗ, мм	$g_{100}—g_0$, мм
Оксид углерода	CO	40,8	0,94	0,03
Метан	CH_4	8,2	1,14	0,11
Пропан	C_3H_3	4,2	0,92	0,03
Бутан	C_4H_{10}	3,2	0,98	0,02
Пентан	C_5H_{12}	2,55	0,93	0,02
Гексан	C_6H_{14}	2,5	0,93	0,02
Гептан	C_7H_{16}	2,3	0,91	0,02
Изооктан	C_8H_{18}	2,0	1,04	0,04
н-Октан	C_7H_{18}	1,94	0,94	0,02
Декан	$C_{10}H_{22}$	120/105 (мг/дм^3)	[1,02]	—
Циклогексанон	$C_6H_{10}O$	3,0	0,95	0,03
Ацетон	C_3H_6O	5,9/4,5	[1,02]	—
Метилэтилкетон	C_4H_8O	4,8	0,92	0,02
Метилацетат	$C_3H_6O_2$	208/152 (мг/дм^3)	[0,99]	—
Этилацетат	$C_4H_8O_2$	4,7	0,99	0,04
н-Пропилацетат	$C_5H_{10}O_2$	135 (мг/дм^3)	[1,04]	—
Циклогексан	C_6H_{12}	90 (мг/дм^3)	[0,94]	—
н-Бутилацетат	$C_6H_{12}O_2$	130 (мг/дм^3)	[1,02]	—
Амилацетат	$C_7H_{14}O_2$	110 (мг/дм^3)	[0,99]	—
Хлорвинил	C_2H_3Cl	7,3	0,99	0,04
Метиловый спирт	CH_3OH	11,0	0,92	0,03
Этиловый спирт	C_2H_5OH	6,5	0,89	0,02
Винилиденхлорид	$C_2H_2Cl_2$	10,5	3,91	0,08
Фенилтрифторметан	$C_6H_5CF_3$	19,3	1,40	0,05
Изобутанол	$C_4H_{10}O$	105/125 (мг/дм^3)	[0,96]	—
н-Бутанол	$C_4H_{10}O$	115/125 (мг/дм^3)	[0,94]	—
Пентанол	$C_5H_{11}OH$	100/100 (мг/дм^3)	[0,99]	—
Этилнитрит	C_2H_5ONO	270/270 (мг/дм^3)	[0,96]	—
Аммиак	NH_3	24,5/17,0	[3,17]	—
1,3-бутадиен	C_4H_6	3,9	0,79	0,02
Этилен	C_2H_4	6,5	0,65	0,02
Диэтиловый эфир	$C_4H_{10}O$	3,47	0,87	0,01

Окончание таблицы 1

Наименование и формула газа или пара		Наиболее легковоспламеняемая концентрация, %	БЭМЗ, мм	g_{100}—g_0, мм
Оксид этилена	C_2H_4O	-8,0	0,59	0,02
Городской газ	H_2 57 %, CO 16 %	-21/-21	[0,53]	—
Ацетилен	C_2H_2	8,5	0,37	0,01
Водород	H_2	27	0,29	0,01
Сероуглерод	CS_2	8,5	0,34	0,02
Диоксан	$C_4H_8O_2$	4,75	0,70	0,02
Изопентан	C_5H_{12}	2,45	0,98	0,02
н-Хлорбутан	C_4H_9Cl	3,9	1,06	0,04
Ди-н-бутиловый эфир	C_8H_{18}	2,6	0,86	0,02
Диметиловый эфир	C_2H_6O	7,0	0,84	0,06
Пропилен	C_3H_6	4,8	0,91	0,02
Ацетонитрил	C_2H_3N	7,2	1,50	0,05
Ди-изопропиловый эфир	$C_6H_{14}O$	2,6	0,94	0,06
1,2-дихлорэтан	$C_2H_4Cl_2$	9,5	1,8	0,05
Оксид пропилена	C_3H_6O	4,55	0,70	0,03
Этан	C_2H_6	5,9	0,91	0,02
Метилизобутилкетон	$C_6H_{12}O$	3,0	0,98	0,03
Акрилонитрил	CH_2=CHCN	7,1	0,87	0,02
Метилакрилат	$C_4H_6O_2$	5,6	0,85	0,02
Бутилгликоль	$C_6H_{12}O_3$	4,2	0,88	0,02
2,4-Пентандион	$C_5H_8O_2$	3,3	0,95	0,15
Гексанол	$C_6H_{13}OH$	3,0	0,94	0,06
Изопропанал	C_3H_7OH	5,1	0,99	0,02
Этилакрилат	$C_5H_8O_2$	4,3	0,86	0,04
Цианистоводородная кислота	HCN	18,4	0,80	0,02
Винилацетат	$C_4H_6O_2$	4,75	0,94	0,02

Примечание — Значения в квадратных скобках (например, [0,96]) получены на 8-литровом сферическом оборудовании, изготовленном в Соединенном Королевстве. В этих случаях две определенные газовые концентрации — самая активная смесь и самая легковоспламеняемая внешняя смесь.

Все остальные значения получены на стандартном оборудовании, описываемом в настоящем стандарте с тремя испытаниями на одном шаге регулировки зазора.

УДК 621.3.002.5:006.354 МКС 29.260.20 IDT

Ключевые слова: электрооборудование взрывозащищенное, взрывоопасная смесь, концентрация с наибольшей опасностью воспламенения, классификация взрывоопасных смесей, категория взрывоопасности, безопасный экспериментальный максимальный зазор, испытательная установка, камера

Редактор *Д.М. Кульчицкий*
Технический редактор *Е.В. Беспрозванная*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 18.06.2014. Подписано в печать 07.07.2014. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 96 экз. Зак. 2514.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru