ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52350.5— 2006 (МЭК 60079-5: 2007)

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕД

Часть 5

Кварцевое заполнение оболочки «q»

IEC 60079-5:2007
Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 5: Powder filling «q»
(IDT)

Издание официальное

БЗ 4—2006/71

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой национальной организацией «Ex-стандарт» (АННО «Ex-стандарт») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 403 «Взрывозащищенное и рудничное электрооборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2006 г. № 175-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60079-5:2007 «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 5. Кварцевое заполнение оболочки «q» (IEC 60079-5:2007 «Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 5: Powder filling «q»).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Требования к конструкции 2
4.1 Оболочка 2
4.2 Заполнитель 3
4.3 Расстояния 3
4.4 Применяемые материалы 4
4.5 Наружные соединения 4
4.6 Конденсаторы 4
4.7 Элементы и батареи 4
4.8 Температурные пределы 4
4.9 Аварийные режимы работы 5
5 Проверки и испытания 7
5.1 Контрольные проверки и испытания 7
5.2 Контрольные проверки и испытания 8
6 Маркировка 9
7 Инструкции 9
Приложение А (справочное) Введение альтернативного метода оценки риска, охватывающего Уровни защиты оборудования для Ex-оборудования 10
Приложение В (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам 14

Введение

Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60079-5, включенному в международную систему сертификации МЭКЕх и европейскую систему сертификации на основе директивы 94/9 ЕС; его требования полностью отвечают потребностям экономики страны и международным обязательствам Российской Федерации.

Настоящий стандарт подготовлен в обеспечение Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

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 совместно со стандартом МЭК 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.

Для нормативного обеспечения данного вида взрывозащиты следует использовать совместно ГОСТ Р 51330.6—99 и настоящий стандарт.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕД

Часть 5

Кварцевое заполнение оболочки «q»

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 5. Powder filling «q»

Дата введения — 2007—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкции, испытаниям и маркировке электрооборудования, частей электрооборудования и Ex-компонентов с видом взрывозащиты кварцевое заполнение оболочки «q», предназначенных для использования во взрывоопасных газовых средах.

Примечание — Электрооборудование и Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» могут содержать электронные цепи, трансформаторы, защитные предохранители, реле, искробезопасное оборудование, связанное электрооборудование, переключатели и т.п.

Требования, установленные настоящим стандартом, дополняют и изменяют общие требования, изложенные в МЭК 60079-0. В случае, если требования настоящего стандарта вступают в противоречие с требованиями МЭК 60079-0, то выполняются требования настоящего стандарта.

Требования настоящего стандарта распространяются на взрывозащищенное электрооборудование, его составные части и Ex-компоненты:

- номинальный ток питания которых меньше или равен 16 А;
- номинальное напряжение питания которых меньше или равно 1000 В;
- номинальная потребляемая мощность которых меньше или равна 1000 Вт.

2 Нормативные ссылки

Следующие документы, на которые сделаны ссылки, обязательны при использовании настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяется только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется последнее издание указанного документа (со всеми поправками).

МЭК 60079-0:2004 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования

МЭК 60079-1 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 1. Взрывонепроницаемые оболочки «d»

МЭК 60079-7 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 7. Повышенная защита вида «e»

МЭК 60079-11 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»

МЭК 60127-1 Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 1: Определения для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам

МЭК 60269-1 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 1: Общие требования

МЭК 60529 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ИСО 565 Испытательные сетки. Металлическое проволочное полотно, перфорированные металлические листы и электросформированные листы. Номинальные размеры отверстий

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие дополнительные определения.

3.1 **кварцевое заполнение оболочки «q»** (powder filling «q»): Вид взрывозащиты, при котором части, способные воспламенить взрывоопасную газовую смесь, фиксируются в определенном положении и полностью окружены заполнителем, предотвращающим воспламенение окружающей взрывоопасной среды.

Примечание — Вид взрывозащиты не препятствует прониканию окружающей взрывоопасной газовой среды в оборудование и компоненты и возможности ее воспламенения цепями. Однако благодаря малому свободному объему в заполняющем материале и подавлению пламени, которое может проходить по путям в заполняющем материале, предотвращается внешний взрыв.

3.2 **заполнитель** (filling material): Кварцевые или стеклянные частицы.

3.3 **расстояние через заполняющий материал** (distance through filling material): Кратчайшее расстояние между двумя токоведущими частями через заполняющий материал.

4 Требования к конструкции

4.1 Оболочка

В дополнение к требованиям к оболочкам стандарта МЭК 60079-0 применяются следующие требования:

4.1.1 Закрытие и герметизация

Оболочки электрооборудования, части электрооборудования или Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» должны быть заполнены и герметизированы при изготовлении. Открытие оболочки должно оставлять видимое доказательство о том, что она была открыта.

Методы герметизации электрооборудования, составных частей электрооборудования или Ex-компонентов, конструкцией которых предусмотрен их ремонт, должны позволять выполнение обновления герметика без повреждения оболочки.

Примечание — Приемлемыми средствами, которые могут обеспечивать видимые доказательства открывания, являются, например, сварка, пайка, склеивание мест соединений, заклепывание, соединение винтами или пломбирование винтов свинцом с использованием контровочной проволоки.

4.1.2 Испытания давлением

Электрооборудование, составные части электрооборудования или Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» должны отвечать требованиям по испытаниям давлением, указанным в 5.1.1.

4.1.3 Степень защиты оболочки

Степень защиты оболочек электрооборудования, составных частей электрооборудования и Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q» в нормальных режимах работы, т.е. когда закрыты все отверстия, как при нормальной эксплуатации, должна быть не ниже IP54 по МЭК 60529. Если степень защиты IP55 или выше, оболочки должны быть снабжены вентиляционными устройствами, которые должны обеспечивать степень защиты от внешних воздействий не менее IP54 по МЭК 60529. Испытания должны проводиться на пустой оболочке без установки кварцевого заполнения. После окончания любых испытаний на проникание воды в ее оболочке не должно быть.

Примечание — Возможно потребуется разрушить оболочку для определения, проникла ли в нее пыль или вода. Может потребоваться два испытательных образца.

Степень защиты оболочек или частей электрооборудования с кварцевым заполнением «q», предназначенных для применения только в чистых сухих помещениях, может быть снижена до IP43. Маркировка таких оболочек должна содержать знак «X» в соответствии с пунктом 29.2 h) МЭК 60079-0, а Специальные Условия Применения должны содержать сведения по ограничению мест применения.

Если Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» предназначены для установки внутри другой оболочки, соответствующей требованиям МЭК 60079-0, то ее степень защиты должна быть не ниже IP54. Степень защиты внутренней оболочки указывать не требуется, если Ex-компонент установлен в положении, при котором маловероятно воздействие малого количества воды, которое может попасть во внутреннюю оболочку.

Максимальный зазор в оболочке с кварцевым заполнением «q» должен быть не менее, чем на 0,1 мм меньше минимального размера материала заполнителя.

Примечание — Ограничение размера зазора необходимо, чтобы заполнитель не высыпался.

4.1.4 Заполнение

Кварцевое заполнение оболочки должно выполняться таким образом, чтобы не оставалось никаких пустот внутри заполняющего материала (например, с помощью принудительной вибрации). Свободное пространство внутри оборудования, частей оборудования и Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q» должно быть полностью наполнено заполнителем (см. также 4.3.2).

4.2 Заполнитель

4.2.1 Требования

В качестве заполнителя следует применять только кварцевый песок или твердые стеклянные частички.

Размеры гранул не должны превышать следующих размеров сита согласно ИСО 565:

- верхний предел — металлопроволочная ткань или перфорированный металлический лист с номинальными размерами отверстий 1 мм;
- нижний предел — металлопроволочная ткань с номинальными размерами отверстий 500 мкм.

4.2.2 Документация

Документация, представленная изготовителем в соответствии с требованиями МЭК 60079-0 (см. типовые проверки документов), должна содержать подробную информацию о заполняющем материале, описание процесса заполнения и средств контроля правильности заполнения.

Примечание — В соответствии с настоящим стандартом не требуется проверять соответствие материала заполнителя и размера гранул техническим характеристикам.

4.2.3 Испытания

Заполнитель следует подвергать испытаниям на пробивное напряжение согласно 5.1 и 5.2.

4.3 Расстояния

4.3.1 Расстояния через заполнитель

За исключением специально указанных в настоящем стандарте случаев, минимальные расстояния через заполнитель между двумя токопроводящими частями оборудования и внутренними стенками оболочки должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1. Данные требования не распространяются на проводники, применяемые для внешних подсоединений, которые проходят через стенки оболочки. Такие проводники должны соответствовать требованиям к виду защиты, применяемой для внешних соединений.

Таблица 1 — Расстояния через заполнитель

Действующее значение переменного или постоянного напряжения, В	Минимальное расстояние, мм
U ≤ 250	5
400	6,3
500	8
800	10
1000	14
1600	16
2500	25
3200	32
4000	40
5000	50
6300	63
8000	80
10000	100
Примечание — В данной таблице использованы значения напряжений, приведенных в таблице 3б МЭК 60664-1. При определении требуемых значений, например, для того чтобы установить диапазон номинального напряжения при обычном использовании, следует значение напряжения, указанное в таблице, умножить на коэффициент 1,1.	

Аварийные режимы работы в соответствии с 4.9 должны рассматриваться с учетом значения рабочего напряжения.

Примечание — Несмотря на то, что требования настоящего стандарта распространяются на электрооборудование с номинальным напряжением питания не более 1000 В, в таблице 1 указаны значения рабочего напряжения свыше 1000 В, которые могут развиваться или генерироваться в электрооборудовании или Ex-компоненте. Типичным примером является пускорегулирующая аппаратура люминесцентных ламп с номинальным напряжением 240 В, но с напряжением загорания электрической дуги приблизительно 2000 В.

4.3.2 Расстояние вокруг незаполненных компонентов

Если электрооборудование содержит компоненты, имеющие свободный объем, не заполненный заполнителем (например, реле), то применяются следующие требования:

- если свободный объем компонента меньше 3 $см^3$, то минимальная ширина заполнителя между стенками компонента и внутренней поверхностью оболочки должна удовлетворять требованиям таблицы 1;
- если свободный объем компонента больше 3 $см^3$, но меньше 30 $см^3$, то минимальная ширина заполнителя между стенкой компонента и внутренней поверхностью оболочки должна составлять не меньше 15 мм и ее следует выбирать в соответствии с таблицей 1;
- компонент должен быть жестко установлен таким образом, чтобы исключить его перемещение в оболочке;
- свободный объем больше 30 $см^3$ не допускается;
- оболочка компонента должна быть термоустойчивой и механически прочной (в том числе в аварийных режимах работы в соответствии с 4.9), т.е. не должно быть никаких ее повреждений или разрушений, которые могли бы привести к снижению степени защиты, обеспечиваемой заполнителем.

4.3.3 Другие методы защиты

Электрические устройства и компоненты, не удовлетворяющие 4.3.1 или 4.3.2, должны иметь один из возможных для применения видов взрывозащиты, приведенных в МЭК 60079-0.

4.4 Применяемые материалы

Материалы, устанавливаемые между токоведущими частями и стенками оболочки (кроме изоляции внешних проводников и заполнителя), в случаях, оговоренных в 4.3, должны удовлетворять требованиям на горючесть, как указано в 5.1.3.

4.5 Наружные соединения

Кабели или концевые кабельные муфты, применяемые для ввода электрических проводов в оболочку с кварцевым заполнением «q», должны быть неотъемлемой частью оболочки, защищены и уплотнены в соответствии с 4.1.1. Средства зажима кабеля, обеспечивающего ввод проводов в оболочку с кварцевым заполнением «q», оборудование или Ex-компонент, должны отвечать требованиям к кабельным вводам в соответствии с МЭК 60079-0. Должна быть обеспечена невозможность удаления такого кабеля без значительного повреждения оболочки с кварцевым заполнением «q».

4.6 Конденсаторы

Суммарная энергия всех конденсаторов, установленных в электрооборудовании, в составных частях электрооборудования и Ex-компонентах с кварцевым заполнением оболочки «q», не должна превышать 20 Дж в любой момент времени в нормальных режимах работы.

4.7 Элементы и батареи

Оболочки для кварцевого заполнения «q» электрооборудования, частей электрооборудования или Ex-компонентов, которые содержат элементы и батареи, должны быть снабжены вентиляционными устройствами за исключением случаев, если элементы и батареи:

a) емкостью батарей не более 1,5 А · ч или

b) не выпускают газ в нормальных условиях эксплуатации и соответствуют требованиям к первичным или вторичным батареям мощностью менее 25 А · ч по МЭК 60079-7.

Примечание — Залитые газонепроницаемые оболочки не пропускают газ в нормальных условиях эксплуатации.

4.8 Температурные пределы

Электрооборудование, его составные части и Ex-компоненты с кварцевым заполнением оболочки «q» должны быть защищены от перегрузок, чтобы допустимые температурные пределы соответствующего температурного класса не были превышены как на стенке оболочки, так и внутри заполнителя до глубины не менее 5 мм от стенки оболочки.

4.9 Аварийные режимы работы

Вид взрывозащиты «кварцевое заполнение оболочки «q» должен сохраняться и в случае перегрузок, установленных в стандарте на изделия конкретного вида, указанном изготовителем. Если оборудование не снабжено устройствами защиты от повышенных токов до 170 % максимального нормального тока, его необходимо подвергнуть одному внутреннему электрическому повреждению, которое может вызвать перенапряжения или перегрузки по току, например:

- короткое замыкание любого компонента;
- разрыв электрической цепи из-за повреждения какого-либо компонента;
- повреждения печатной платы.

Номинальное напряжение устройств защиты от повышенных токов, при наличии, должно быть не менее, чем в цепи, и прерываемый ток — не менее тока повреждения цепи.

Если внесенное повреждение может повлечь возникание одного или более повреждений, например перегрузку элемента, то первичное и последующие повреждения считают как одно повреждение.

Если стандарт на изделие конкретного вида отсутствует, перегрузки должны быть регламентированы изготовителем.

При рассмотрении аварийных условий и учитываемых повреждений к клеммам должно подаваться напряжение питания U_N.

Если устройство защиты от повышенных токов не является неотъемлемой частью оборудования или составных частей электрооборудования, его маркировка должна содержать знак «X» в соответствии с 29.2 i) МЭК 60079-0, а в Специальных Условиях Применения должно быть указано устройство защиты от повышенных токов.

Если устройство защиты от повышенных токов не является неотъемлемой частью Ex-компонента, его маркировка должна содержать знак «U» в соответствии с 29.5 f) МЭК 60079-0, а в Перечне Ограничений должно быть указано необходимое устройство защиты от повышенных токов.

4.9.1 Неучитываемые повреждения

Следующие повреждения могут не учитываться:

a) значение сопротивления менее номинального:

- для резисторов пленочного типа;
- проволочных резисторов и катушек, намотанных в один слой в форме спирали;

когда они нагружены не более, чем на 2/3 значения номинального напряжения и номинальной мощности при максимальной рабочей температуре, как указано изготовителем соответствующего компонента;

b) короткое замыкание:

- пластмассовых фольговых конденсаторов;
- керамических конденсаторов;
- бумажных конденсаторов;

когда они нагружены не более, чем на 2/3 значения номинального напряжения, регламентируемого изготовителем;

c) пробой изоляции:

- оптронов и реле, предназначенных для разделения различных цепей;

если сумма максимальных действующих значений напряжений U между двумя цепями не превышает 1000 В и номинальное напряжение компонента не менее, чем в 1,5 раза превышает указанное напряжение U.

Трансформаторы, катушки и обмотки, удовлетворяющие требованиям МЭК 60079-7, или трансформаторы, удовлетворяющие требованиям к силовым трансформаторам, уровням ia или ib МЭК 60079-11, не рассматривают как повреждаемые.

Считают, что короткое замыкание не возникнет, если зазоры и пути утечки между оголенными токоведущими частями или печатными дорожками не меньше значений, указанных в таблице 2 (методика измерения зазоров указана в стандартах МЭК 60079-7 и МЭК 60079-11).

Максимальные амплитудные значения напряжения между токоведущими частями согласно таблице 2 должны рассматриваться в качестве амплитудного значения напряжения. Если части электрически изолированы, то сумма амплитудных значений напряжений двух цепей должна рассматриваться в качестве амплитудного значения напряжения. Максимальное амплитудное значение напряжения должно быть учтено при нормальном режиме работы (переходными процессами можно пренебречь) и при аварийных повреждениях с учетом требований настоящего стандарта.

Пути утечки под покрытием должны соответствовать требованиям таблицы 2, а само покрытие должно:

- быть конформным и защищать провода от проникания влаги;
- иметь хорошую адгезию с токопроводниками и изоляционным материалом;

- наноситься в два слоя, если используется метод пульверизации. Покрытие может быть однослойным, если оно выполнено другими способами, например окунанием, нанесением с помощью кисти, вакуумной пропиткой, и при этом оно должно быть эффективным и долговечным (не разрушаться);
- твердое покрытие считают как одно покрытие, т.к. оно не повреждается во время нанесения.

Выступающие токопроводящие части (включая штыри) не считают покрытыми, если не предусмотрены специальные средства для получения эффективного неразрушающегося покрытия.

При наличии оголенных проводников сравнительный индекс трекингостойкости (СИТ), указанный в таблице 2, применяют как к изоляции, так и к соответствующему покрытию.

Таблица 2 — Пути утечки и расстояния через заполнитель

Действующее значение переменного или постоянного напряжения, В	Путь утечки, мм	Минимальное значение СИТ	Путь утечки под покрытием, мм	Расстояния через заполнитель, мм
10	1,6	—	0,6	1,5
12,5	1,6	175	0,6	1,5
16	1,6	175	0,6	1,5
20	1,6	175	0,6	1,5
25	1,7	175	0,6	1,5
32	1,8	175	0,7	1,5
40	3	175	0,7	1,5
50	3,4	175	0,7	1,5
63	3,4	175	1	1,5
80	3,6	175	1	1,5
100	3,8	175	1,3	2
125	4	175	1,3	2
160	5	175	1,3	2
200	6,3	175	2,6	3
250	8	175	2,6	3
320	10	175	2,6	3
400	12,5	175	3,3	3
500	16	175	5	3
630	20	175	6	5
800	25	175	6	5
1000	32	175	8,3	5
1250	32	175	12	10
1600	32	175	13,3	10
2000	32	175	13,3	10
2500	40	175	13,3	10
3200	50	175	16	14
4000	63	175	21	14
5000	80	175	27	14
6300	100	175	33	25
8000	125	175	41	25
10000	160	175	55	40

Примечание — В данной таблице использованы значения напряжений, приведенных в таблице 3б МЭК 60664-1. При определении требуемых значений, например, для того чтобы установить диапазон номинального напряжения при обычном использовании, следует значение напряжения, указанное в таблице, умножить на коэффициент 1,1.

Амплитудные значения напряжения, превышающие 1575 В, всегда рассматриваются как фактор, способный вызвать повреждение.

Примечание — Индекс СИТ не определяют для изоляционных материалов при напряжении не более 10 В.

4.9.2 Защитные устройства для ограничения температуры

Ограничение температуры может быть достигнуто внешними или внутренними электрическими или тепловыми защитными устройствами. Устройства не должны быть самовосстанавливающимися.

Если в качестве защитных устройств используют предохранители с плавкими вставками, то плавкий элемент должен быть закрыт, например, помещен в стеклянный или керамический корпус.

Номинальное напряжение устройств защиты от повышенных токов должно быть не менее, чем в цепи, и прерываемый ток не менее, чем допустимый ток повреждения цепи.

4.9.3 Токи короткого замыкания источников питания

Электрооборудование, составные части электрооборудования и Ex-компоненты с кварцевым заполнением оболочки «q», предназначенные для подсоединения к источникам питания напряжением не выше 250 В переменного тока, должны быть рассчитаны на ожидаемый ток короткого замыкания 1500 А, если в маркировке не указано допустимое значение тока короткого замыкания. Защита от токов свыше 1500 А должна быть предусмотрена в самих установках, например при повышенном напряжении.

Если необходимо ограничить ток до значения, не превышающего номинальный прерываемый ток предохранителя, то в качестве токоограничительного элемента должен использоваться резистор в соответствии с 4.9.1а), номинальные значения которого должны быть следующими:

- номинальное значение тока $1,5 \times 1,7 \times I_н$ предохранителя;
- максимальное значение напряжения питания Um;
- номинальное значение мощности равно $1,5 \times (1,7 \times I_н$ предохранителя$)^2 \times$ сопротивление ограничительного элемента.

Если изготовитель не обеспечил необходимое устройство защиты от короткого замыкания, то маркировка электрооборудования или его составных частей должна содержать знак «X» в соответствии с 29.2 i) МЭК 60079-0, а в Специальных Условиях Применения должно быть указано устройство защиты от короткого замыкания.

5 Проверки и испытания

5.1 Контрольные проверки и испытания

5.1.1 Контрольные испытания оболочки внутренним избыточным давлением

Независимо от объема оболочка должна выдерживать испытания внутренним избыточным давлением 50 кПа в течение 60^{+5} с без обнаружения остаточной деформации, превышающей 0,5 мм в какомлибо измерении.

Оболочки без смотровых окон и вентиляционных устройств, содержащие конденсаторы (кроме пластмассовых, бумажных или керамических), объем которых в восемь раз больше объема заполнителя, следует испытывать избыточным давлением 1,5 МПа в течение 60^{+5} с.

Испытания проводят в нормальных условиях работы оборудования и могут быть выполнены без заполнителя.

5.1.2 Испытания оболочки на соответствие степени защиты

Испытания оболочки на соответствие степени ее защиты проводят в соответствии с МЭК 60529. Все вентиляционные устройства должны быть в рабочем состоянии. Эти испытания проводят после испытаний оболочки внутренним избыточным давлением в соответствии с 5.1.1.

5.1.3 Горючесть материалов

Должны выполняться требования по горючести материала оболочек, частей оболочек из пластмасс, предъявляемые МЭК 60079-1.

5.1.4 Испытания диэлектрических свойств заполнителя

Диэлектрические свойства заполнителя определяют до процесса заполнения, используя образец заполнителя. Испытания проводят на установке с электродами, представленной на рисунке 1. Электроды погружают в заполнитель на глубину не менее 10 мм по всем направлениям.

Испытания проводят в течение 24 ч при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности воздуха в пределах 45 %—55 %. К электродам прикладывают напряжение 1000 В постоянного тока (допустимые колебания напряжения $\pm$ 5 %).

Заполнитель соответствует требованиям, если ток утечки не превышает 10^{-6} А. Если заполнитель не выдержал испытаний, то повторно испытания не проводят.

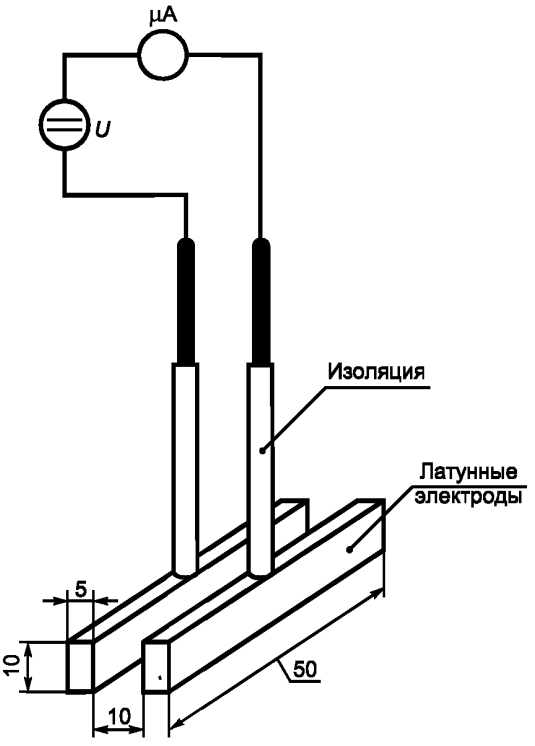

Рисунок 1 — Испытательная установка для определения диэлектрических свойств заполнителя

5.1.5 Максимальные температуры

Если в качестве защитных устройств для ограничения температуры используют предохранители, то необходимо измерить в аварийном режиме максимальную температуру при длительном токе, не превышающем 1,7-кратный номинальный ток плавкой вставки, протекающий через цепь предохранителя.

Примечание — Чтобы смоделировать аварийные повреждения, которые могут привести к превышению температуры по сравнению с температурой при нормальном режиме работы, допускается применение более мощных компонентов, чем установленные в электрооборудовании, выделяющих необходимую максимальную энергию. Компоненты должны быть выбраны и установлены в оборудовании таким образом, чтобы они по тепловыделению были аналогичны компонентам, вместо которых их устанавливают.

5.2 Контрольные проверки и испытания

5.2.1 Контрольные испытания оболочки повышенным давлением

Каждую оболочку объемом более 100 $см^3$ следует подвергать контрольным испытаниям давлением 50 кПа в течение не менее 10 с без появления остаточной деформации, превышающей 0,5 мм в каком-либо измерении.

Испытания проводят в нормальном режиме работы оборудования, при этом они могут быть выполнены без заполнителя.

Если оболочка выдержала типовые испытания четырехкратным давлением (50 кПа или 150 МПа) в соответствии с 5.1.1, то контрольные испытания давлением можно не проводить.

5.2.2 Испытания заполняющего материала пробивным напряжением

Диэлектрические свойства заполнителя должны быть проверены на образце до процесса заполнения. Для этого используют испытательную установку, приведенную на рисунке 1. Электроды должны быть погружены в заполняющий материал на глубину не менее 10 мм по всем направлениям. Испытательное напряжение 1000 В постоянного тока (допустимое колебание напряжения + 5 %) подают при следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха 45 %—55 %.

Если ток утечки не превышает 10^{-6} А, то заполнитель считают выдержавшим испытание.

Если заполнитель не соответствует этим требованиям, то он может быть высушен и испытан повторно.

6 Маркировка

Маркировка электрооборудования, составных частей электрооборудования и Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q» должна наноситься в соответствии с МЭК 60079-0 и содержать дополнительную информацию:

- «Оболочка опломбирована изготовителем»;
- каждое присоединяемое устройство (внешние подсоединения) должно иметь маркировку с указанием номинальных значений напряжения и тока («24 В постоянного тока, 200 мА», «230 В, 100мА»);
- информационные данные внешнего предохранителя, если вид защиты зависит от него, например: «Требуется внешний предохранитель 315 мА»;
- допустимые значения тока короткого замыкания внешнего источника питания, если оборудование сконструировано для токов короткого замыкания ниже 1500 А в соответствии с 4.9.3, например: «Допустимый ток короткого замыкания: 35 А»;
- также возможны допустимые значения тока короткого замыкания внешнего источника питания, если оборудование сконструировано для токов короткого замыкания 1500 А в соответствии с 4.9.3, например: «Допустимый ток короткого замыкания: 3500 А».

Любая из вышеуказанных маркировок может быть заменена ее техническим эквивалентом.

7 Инструкции

Оборудование с кварцевым заполнением оболочки «q» должно иметь инструкции в соответствии с требованиями МЭК 60079-0, включая, как минимум, следующую дополнительную информацию:

- если допускается изготовителем, требования к повторному заполнению, к повторной герметизации и повторным испытаниям оборудования с кварцевым заполнением оболочки «q», которое было открыто для ремонта.

Приложение А
(справочное)

Введение альтернативного метода оценки риска, охватывающего Уровни защиты оборудования для Ex-оборудования

В настоящем приложении приводится объяснение концепции метода оценки риска, охватывающего Уровни защиты оборудования (EPL). Введение Уровней защиты оборудования позволит применять альтернативный подход к методам отбора Ex-оборудования.

А.1 История вопроса

Исторически известно, что не все виды защиты обеспечивают один и тот же уровень гарантии защиты от появления условий воспламенения. В МЭК 60079-14 принцип защиты определяется в зависимости от конкретных зон, по принципу — чем больше вероятность появления взрывоопасной среды, тем выше требуемый уровень защиты от предполагаемой активизации источника воспламенения.

Опасные среды (за исключением угольной промышленности) подразделяются на зоны по степени опасности. Степень опасности определяется по вероятности появления взрывоопасной среды. Обычно предполагаемые последствия взрыва или другие факторы, такие как токсичность материала, не учитываются. Настоящая оценка риска должна учитывать все факторы.

Возможности использования оборудования в конкретной зоне зависела от вида защиты. В отдельных случаях виды защиты могут подразделяться на разные уровни безопасности, которые опять же связаны с зонами. Например, искробезопасные цепи подразделяются на уровни ia и ib. Новый стандарт по герметизации компаундом «m» также включает два уровня защиты «ma» и «mb».

В действующей технической документации по выбору оборудования установлена связь между видом защиты оборудования и зоной, в которой такое оборудование может использоваться. Как было отмечено ранее, ни одна из систем взрывозащиты, описанная в стандартах МЭК, не учитывает потенциальные последствия возможного взрыва.

Однако работникам предприятий приходится принимать интуитивные решения по расширению (или ограничению) зон, чтобы компенсировать это упущение. Типичным примером является установка навигационного оборудования «Типа Зона 1» в средах Зоны 2 на оффшорных нефтедобывающих платформах, чтобы навигационное оборудование могло работать даже при совершенно не предусмотренных условиях утечки газа. С другой стороны, владелец маленькой отдаленной, хорошо огороженной насосной станции может использовать насосный двигатель «Типа Зона 2» даже в Зоне 1, если количество газа, который может взорваться, небольшое и опасность для жизни и имущества от взрыва невелика.

Ситуация еще более усложнится с введением МЭК 60079-26 с дополнительными требованиями к Зоне 0. Традиционно возможность применения оборудования в Зоне 0 определялась по маркировке защиты, при этом маркировка Ex ia была единственно приемлемой.

Было решено, что оборудование следует идентифицировать и наносить маркировку в соответствии с категорией и маркировать его в соответствии с его общим уровнем безопасности. Это позволит облегчить отбор и обеспечить возможность более точно применять способ оценки риска.

А.2 Введение

Метод оценки риска на возможность использования Ex-оборудования будет введен как ВАРИАНТ альтернативного метода существующему в настоящее время и являющемуся довольно негибким, связывающему оборудование с зонами. Для удобства его применения будет введена система Уровней защиты оборудования, которая позволит определять эффективный уровень защиты оборудования, независимо от примененного способа защиты.

Система определения Уровней защиты оборудования:

А.2.1 Угольная промышленность

А.2.1.1 EPL Ma.

Оборудование для установки в угольных шахтах с уровнем защиты «очень высокий», которое надежно защищено, и маловероятно, что оно может стать источником воспламенения, даже при включенном напряжении при выбросе газа.

Примечание — Как правило, линии связи и детекторы газа имеют конструкцию, отвечающую требованиям Ma, — например, телефонная линия Ex ia.

А.2.1.2 EPL Mb.

Оборудование для установки в угольных шахтах с уровнем защиты «высокий», которое достаточно защищено и маловероятно, что оно может стать источником воспламенения в период времени между выбросом газа и отключением напряжения.

Примечание — Как правило, все оборудование для выемки угля имеет конструкцию, отвечающую требованиям Mb, — например, двигатели и коммутационные аппараты Ex d.

А.2.2 Газы

А.2.2.1 EPL Ga.

Оборудование для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «очень высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях, при появлении ожидаемых отказов или при редких отказах. Такое оборудование будет иметь форму защиты, эффективную даже при возникании двух потенциальных неисправностей (например, искробезопасность, уровень ia), или будет иметь два независимых вида защиты.

Примечание — Примером двух независимых видов защиты может служить применение Ex e и Ex d независимо друг от друга.

А.2.2.2 EPL Gb.

Оборудование для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях или при появлении предполагаемых, но не обязательно регулярных неисправностей.

Примечание — Большинство стандартных концепций защиты обеспечивают соответствие оборудования данному уровню защиты оборудования.

А.2.2.3 EPL Gc.

Оборудование для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «нормальный», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях и которое может иметь дополнительную защиту для обеспечения того, что оно останется неактивным источником воспламенения в случае появления предполагаемых регулярных неисправностей (например, выход из строя лампы).

Примечание — Обычно к данному уровню относится оборудование с защитой Ex n.

А.2.3 Пыль

А.2.3.1 EPL Da.

Оборудование для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты «очень высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях или при появлении редких неисправностей.

А.2.3.2 EPL Db.

Оборудование для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты «высокий», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях или при появлении предполагаемых редких, но не обязательно регулярных неисправностей.

А.2.3.3 EPL Dc.

Оборудование для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты «нормальный», которое не является источником воспламенения в нормальных условиях и которое может иметь дополнительную защиту для обеспечения того, что оно останется неактивным источником воспламенения в случае появления предполагаемых регулярных неисправностей.

Приведенная ниже таблица может применяться в большинстве случаев для оборудования с типичными последствиями взрыва (настоящая таблица не применяется непосредственно в угольной промышленности, как и принцип распределения зон в общем):

Таблица А.1 — Соответствие Уровней защиты оборудования зонам (без дополнительной оценки риска)

Уровень защиты оборудования	Зона
Ga	0
Gb	1
Gc	2
Da	20
Db	21
Dc	22

А.3 Обеспечение защиты от риска воспламенения

Разные Уровни защиты оборудования должны соответствовать рабочим параметрам, установленным изготовителем для такого уровня защиты.

Таблица А.2 — Описание примененной защиты от риска воспламенения

Требуемый уровень защиты	Уровень защиты оборудования для группы			Исполнение защиты	Условия работы
	I	II	III		
Очень высокий	Ma			Два независимых вида защиты или безопасность даже при появлении двух независимых друг от друга неисправностей	Оборудование продолжает быть под напряжением даже в присутствии взрывоопасной среды
Очень высокий		Ga		Два независимых вида защиты или безопасность даже при появлении двух независимых друг от друга неисправностей	Оборудование продолжает быть под напряжением в Зонах 0,1 и 2
Очень высокий			Da	Два независимых вида защиты или безопасность даже при появлении двух независимых друг от друга неисправностей	Оборудование продолжает быть под напряжением в Зонах 20, 21 и 22
Высокий	Mb			Для нормальных и неблагоприятных условий	В присутствии взрывоопасной среды питание оборудования отключается
Высокий		Gb		Для нормальных условий и при частом появлении сбоев или на оборудование, на котором появление неисправностей принимается во внимание	Оборудование продолжает быть под напряжением в Зонах 0,1 и 2
Высокий			Db	Для нормальных условий и при частом появлении сбоев или на оборудование, на котором появление неисправностей принимается во внимание	Оборудование продолжает быть под напряжением в Зонах 20, 21 и 22
Нормальный		Gc		Для нормальных условий	Оборудование продолжает быть под напряжением в Зоне 2
Нормальный			Dc	Для нормальных условий	Оборудование продолжает быть под напряжением в Зоне 22

А.4 Введение уровней защиты оборудования

В МЭК 60079-14 [включивший в себя требования стандарта МЭК 61241-14] будут включены Уровни защиты оборудования, что позволит использовать систему «Оценки риска» в качестве альтернативного метода при отборе оборудования. Ссылка также будет добавлена в стандарты по классификации взрывоопасных зон МЭК 60079-10 и МЭК 61241-10.

Требования к дополнительной маркировке и соотношение существующих видов защиты будут добавлены в следующие стандарты МЭК:

МЭК 60079-0 [включивший в себя требования бывшего стандарта МЭК 61241-0];

МЭК 60079-1;

МЭК 60079-2 [включивший в себя требования бывшего стандарта МЭК 61241-4];

МЭК 60079-5;

МЭК 60079-6;

МЭК 60079-7;

МЭК 60079-11 [включивший в себя требования бывшего стандарта МЭК 61241-11];

МЭК 60079-15;

МЭК 60079-18 [включивший в себя требования бывшего стандарта МЭК 61241-18];

МЭК 60079-26;

МЭК 60079-28.

Для видов защиты для взрывоопасных газовых сред Уровни защиты оборудования требуют дополнительной маркировки. Для взрывоопасных пылевых сред используемую в настоящее время систему маркировки зон на оборудовании заменят маркировкой Уровней защиты оборудования.

Приложение В
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Таблица В.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60079-0:2004	ГОСТ Р 52350.0—2005 (МЭК 60079-0:2004) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования
МЭК 60079-1	ГОСТ Р 51330.1—99 (МЭК 60079-1—98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»
МЭК 60079-7	ГОСТ Р 51330.8—99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 7. Защита вида е
МЭК 60079-11	ГОСТ Р 51330.10—99 (МЭК 60079-11—99) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь *i*
МЭК 60127-1	ГОСТ Р МЭК 60127-1—2005 Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам
МЭК 60269-1	ГОСТ Р 50339.0—2003 (МЭК 60261-1—98) Низковольтные плавкие предохранители. Часть 1. Общие требования
МЭК 60529	ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ИСО 565	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.	

УДК 621.3.002.5-213.34:006.354 ОКС 29.260.20 Е02 ОКСТУ 3402

Ключевые слова: электрооборудование взрывозащищенное, кварцевое, заполнение, маркировка, испытания

Редактор *О.В. Гелемеева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.09.2006. Подписано в печать 10.10.2006. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,60. Тираж 200 экз. Зак. 732. С 3376.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru