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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31610.6— 2015/ IEC 60079-6:2015

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 6

Оборудование с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «о»

(IEC 60079-6:2015, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

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 «Ех-стандарт» (АННО «Ех-стандарт») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

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
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 мая 2016 г. № 418-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31610.6—2015/IEC 60079-6:2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 декабря 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60079-6:2015 «Взрывоопасные среды. Часть 6. Оборудование с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «о» («Explosive atmospheres — Part 6: Equipment protection by liquid immersion «o», IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ТС31 «Оборудование для взрывоопасных сред» Международной электротехнической комиссии (IEC).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2016

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 . . . 3
4.1 Общие положения . . . 3
4.2 Уровни взрывозащиты и требования к электрооборудованию . . . 3
4.3 Коммутационные аппараты . . . 4
4.4 Пути утечки и электрические зазоры . . . 4
4.5 Оболочки, заполняемые жидкостью . . . 4
4.6 Глубина погружения . . . 5
4.7 Индикация уровня защитной жидкости . . . 5
4.8 Ограничение температуры . . . 6
4.9 Подключение соединений к оборудованию, погруженному в жидкость . . . 6
4.10 Элементы конструкции для уплотнения оболочки . . . 7
5 Защитная жидкость . . . 7
5.1 Технические характеристики защитной жидкости . . . 7
5.2 Подробные технические характеристики других возможных жидкостей . . . 7
5.3 Оборудование группы I . . . 7
5.4 Загрязнение жидкости и образование газов в результате искрения . . . 7
5.5 Общий объем защитной жидкости . . . 7
6 Проверки и испытания . . . 8
6.1 Типовые испытания . . . 8
6.2 Контрольные испытания . . . 9
7 Маркировка . . . 9
8 Инструкции . . . 9
Приложение А (обязательное) Требования к выбору и установке . . . 10
Приложение В (обязательное) Требования к техническому обслуживанию . . . 11
Приложение С (обязательное) Требования по ремонту и восстановлению . . . 12
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . 13
Библиография . . . 14

Введение

Настоящий стандарт идентичен четвертому изданию международного стандарта IEC 60079-6:2015 «Explosive atmospheres — Part 6: Equipment protection by liquid immersion «o» («Взрывоопасные среды. Часть 6. Оборудование с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «o»), его требования полностью отвечают потребностям экономики стран СНГ.

Стандарт является одним из стандартов по видам взрывозащиты для оборудования, применяемого во взрывоопасных средах.

Стандарт предназначен для нормативного обеспечения обязательной сертификации и испытаний.

Значительные технические изменения по сравнению с предыдущим изданием следующие:

- в четвертом издании значительно пересмотрены технические требования к масляному заполнению «o», которые следует рассматривать как введение новых требований. Поэтому в стандарт не включена «Таблица обозначения значительных изменений». В частности:

1) требования к масляному заполнению «o» заменены на заполнение жидкостью, введены уровни взрывозащиты «ob» и «oc» в соответствии с рекомендациями по 31/715/DC;

2) добавлена возможность защиты искрящих контактов для «ob» и «oc»;

- введены дополнительные требования к защитной жидкости.

Настоящий стандарт следует применять вместе с IEC 60079-0 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Общие требования».

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 6

Оборудование с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «о»

Explosive atmospheres.
Part 6. Equipment protection by liquid immersion «o»

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проектированию, конструкции, испытаниям и маркировке Ex-оборудования и Ex-компонентов с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «о», предназначенных для применения во взрывоопасных газовых средах.

Ex-оборудование и Ex-компоненты с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «о» могут быть:

- с уровнем взрывозащиты «ob» (уровень взрывозащиты оборудования Mb либо Gb) или
- с уровнем взрывозащиты «oc» (уровень взрывозащиты оборудования Gc).

Для уровня взрывозащиты «ob» настоящий стандарт применяется, когда значение номинального напряжения не превышает 11 кВ постоянного тока или эффективного значения переменного тока.

Для уровня взрывозащиты «oc» настоящий стандарт применяется, когда значение номинального напряжения не превышает 15 кВ постоянного тока или эффективного значения переменного тока.

Примечание — Требования для более высоких значений напряжений разрабатываются.

Требования, установленные настоящим стандартом, дополняют и изменяют общие требования, изложенные в IEC 60079-0. Если требование настоящего стандарта вступают в противоречие с требованием IEC 60079-0, то требование настоящего стандарта имеет приоритет.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

IEC 60079-0 Explosive Atmospheres — Part 0: Equipment general requirements (Взрывоопасные среды — Часть 0: Общие требования)

IEC 60156 Insulating liquids — Determination of the breakdown voltage at power frequency — Test method (Диэлектрики жидкие. Определение пробивного напряжения при промышленной частоте. Метод испытания)

IEC 60247 Insulating liquids — Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor (tan δ) and d.c. resistivity (Диэлектрики жидкие. Измерение относительной диэлектрической проницаемости, тангенса угла диэлектрических потерь и удельного сопротивления при постоянном токе)

IEC 60296 Fluids for electrotechnical applications — Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear (Жидкости электротехнического назначения. Новые изололирующие минеральные масла для трансформаторов и коммутационной аппаратуры)

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) [Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)]

Издание официальное

IEC 60814 Insulating liquids — Oil impregnated paper and pressboard — Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration (Жидкости изоляционные. Бумага и картон, пропитанные маслом. Определение содержания воды методом автоматического кулонометрического титрования Карла Фишера)

IEC 60836 Specifications for unused silicone insulating liquids for electrotechnical purposes (Жидкости силиконовые для электротехники. Технические условия)

IEC 61099 Insulating liquids — Specifications for unused synthetic organic esters for electrical purposes (Электроизоляционные жидкости. Неиспользованные синтетические органические эфиры для электротехники. Технические условия)

IEC 61125 Unused hydrocarbon based insulating liquids — Test methods for evaluating the oxidation stability (Жидкости электроизоляционные неиспользованные на основе углеводородов. Методы испытаний для определения стойкости к окислению)

IEC 62021-1 Insulating liquid — Determination of acidity — Part 1: Automatic potentiometric titration (Электроизоляционные жидкости. Определение кислотности. Часть 1. Автоматическое потенциометрическое титрование)

IEC 62535 Insulating liquids — Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil (Электроизоляционные жидкости. Метод испытания на обнаружение потенциально агрессивной серы в использованном и неиспользованном изоляционном масле)

ISO 2592 Determination of flash and fire points — Cleveland open cup method (Определение температур вспышки и воспламенения. Метод с применением прибора Кливленда с открытым тиглем)

ISO 2719 Determination of flash point — Pensky-Martens closed cup method (Определение температуры вспышки — Метод с применением прибора Мартенс-Пенского с закрытым тиглем)

ISO 3016 Petroleum oils — Determination of pour point (Масла нефтяные. Определение температуры текучести)

ISO 3104 Petroleum products — Transparent and opaque liquids — Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity (Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения, указанные в IEC 60079-0, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **заполнение оболочки жидкостью «о»** (liquid immersion «o»): Вид взрывозащиты, при котором электрооборудование или его части погружены в защитную жидкость таким образом, чтобы исключить возможность воспламенения взрывоопасной газовой среды, которая может присутствовать над жидкостью или снаружи оболочки.

3.2 **защитная жидкость** (protective liquid): Жидкость, препятствующая прямому контакту взрывоопасной среды с потенциальными источниками воспламенения.

3.3 **герметичное оборудование** (sealed equipment): Оборудование, спроектированное и сконструированное таким образом, что в нем в нормальном режиме работы предотвращается проникание внешней среды при расширении и сжатии содержащейся внутри жидкости, например, с помощью расширяющегося сосуда.

3.4 **негерметичное оборудование** (non-sealed equipment): Оборудование, спроектированное и сконструированное таким образом, что в нем в нормальном режиме работы при расширении и сжатии содержащейся внутри жидкости возможно проникание и выход наружу внешней среды.

3.5 **максимальный допустимый уровень защитной жидкости** (maximum permissible protective liquid level): Максимальный уровень, которого может достичь защитная жидкость в нормальном режиме работы с учетом эффектов расширения в наихудших условиях заполнения, указанных изготовителем, до полной нагрузки при максимальной температуре окружающей среды, предусмотренной конструкцией оборудования.

3.6 **минимальный допустимый уровень защитной жидкости** (minimum permissible protective liquid level): Минимальный уровень, который может достичь защитная жидкость в нормальном режиме работы с учетом эффектов сжатия в наихудших условиях заполнения до отключения питания сети, при минимальной температуре окружающей среды.

3.7 **разъединитель** (disconnector): Механический коммутационный аппарат, обеспечивающий в разомкнутом положении изоляционный промежуток, удовлетворяющий нормированным требованиям.

[IEC 60050-441:1984, 441-14-05]

Примечание — Разъединитель способен размыкать и замыкать цепь либо при малом токе замыкания или размыкания, либо при отсутствии значительных изменений напряжения на выводах каждого из его полюсов. Он также способен проводить токи при нормальных условиях в цепи и проводить токи в течение нормированного времени при ненормальных условиях, таких как короткое замыкание.

3.8 **коммутационный аппарат** (switching device): Аппарат, предназначенный для включения или отключения тока в одной или более электрических цепях.

[IEC 60050-441:1984, 441-14-01]

3.9 **защитное устройство** (safety device): Устройство, предназначенное для применения внутри или снаружи взрывоопасной среды, необходимое или способствующее безопасной работе оборудования и защитных систем в отношении рисков взрыва.

3.10 **устройство переключения ответвлений** (tap selector): Устройство, предназначенное для переноса, но не для замыкания или размыкания тока, применяемое с дивертерным переключателем для выбора ответвлений.

[IEC 60050-421:1990, 421-11-02]

4 Требования к конструкции

4.1 Общие положения

Ex-оборудование или части Ex-оборудования с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «o» погружены в защитную жидкость таким образом, что взрывоопасная среда, которая может находиться над жидкостью или снаружи оболочки, не может воспламениться.

Конструкцией Ex-оборудования обеспечено наличие необходимого количества защитной жидкости в зависимости от требуемого уровня взрывозащиты оборудования путем применения контрольно-измерительного(ых) устройств(а), индикатора(ов) или защитных устройств контроля уровня с автоматическим отключением.

Примечание — В соответствии с требованиями IEC 60079-0 ко всему электрооборудованию, считается, что применены соответствующие требования промышленных стандартов. Требования IEC 60079-0 дополняют требования промышленных стандартов.

4.2 Уровни взрывозащиты и требования к электрооборудованию

4.2.1 Уровень взрывозащиты

Электрооборудование с «заполнением оболочки жидкостью «o» должно относиться к:

a) уровню взрывозащиты «ob» (уровень взрывозащиты оборудования Gb или Mb) или

b) уровню взрывозащиты «oc» (уровень взрывозащиты оборудования Gc).

Требования настоящего стандарта распространяются на все уровни взрывозащиты, если не указано иначе.

4.2.2 Требования к уровню взрывозащиты «ob»

Электрические цепи и компоненты, помещенные в жидкость в соответствии с требованиями настоящего стандарта, считающиеся не способными вызвать воспламенение в нормальном режиме эксплуатации и при ожидаемых неисправностях, относятся к уровню взрывозащиты «ob» (уровень взрывозащиты оборудования Gb или Mb).

Уровень жидкости должен быть указан в соответствии с 4.7.

Коммутационные аппараты с видом взрывозащиты «заполнением оболочки жидкостью «o» с уровнем взрывозащиты «ob» также должны соответствовать следующим требованиям:

a) герметичная оболочка, если она применяется, должна выдерживать испытания избыточным давлением по 6.1.1. Испытательное давление должно в 4 раза превышать предписанное давление;

b) электрооборудование с коммутационными аппаратами, работающими в защитной жидкости с номинальными параметрами на каждом контакте 2 кВА или менее допускается применять без дальнейших испытаний. Если номинальные параметры на каждом контакте коммутационного аппарата составляют более 2 кВА, то необходимо провести испытания в соответствии с 6.1.5 и убедиться, что ни увеличение давления, ни присутствие избыточного количества продуктов распада не нарушат вид взрывозащиты;

c) оборудование должно выдерживать ожидаемый ток короткого замыкания 32 кА, если в маркировке не указано более низкое значение.

Разъединители и управляемые вручную устройства переключения ответвлений, рассчитанные на напряжение более 1000 В, должны быть запираемыми и снабжены предупредительной надписью в

соответствии с 7 перечисление i). Информация о применении этих устройств должна быть указана в инструкции.

4.2.3 Требования к уровню взрывозащиты «ос»

Электрические цепи и компоненты, помещенные в жидкость в соответствии с требованиями настоящего стандарта, считающиеся не способными вызвать воспламнение в нормальном режиме работы или при обычных ожидаемых неисправностях, относят к уровню взрывозащиты «ос» (уровень взрывозащиты оборудования Gc).

Ex-оборудование с коммутационными аппаратами, работающими в защитной жидкости с номинальными параметрами на каждом контакте уровня 10 кВА или менее допускается применять без дальнейших испытаний. Если номинальные параметры на каждом контакте коммутационного аппарата составляют более 10 кВА, то необходимо провести испытания в соответствии с 6.1.5 и убедиться, что ни увеличение давления, ни присутствие избыточного количества продуктов распада не нарушат вид взрывозащиты. Не допускается применять коммутационные аппараты, требования к которым не регламентированы промышленными стандартами.

4.3 Коммутационные аппараты

Коммутационные аппараты допускается применять только в цепях переменного тока, у которых значение рабочего напряжения переключателя не превышает значений, указанных в таблице 1. Не допускается применять коммутационные аппараты в цепях постоянного тока.

Таблица 1 — Рабочее напряжение

Уровень взрывозащиты	«ob»	«ос»
Рабочее напряжение коммутационного аппарата	1000 В эффективного значения переменного тока	6,6 кВ эффективного значения переменного тока

4.4 Пути утечки и электрические зазоры

Электрические цепи и компоненты, предназначенные для погружения в защитную жидкость, должны иметь пути утечки и электрические зазоры, соответствующие требованиям промышленных норм до погружения в защитную жидкость. Если соответствующим промышленным стандартом предусмотрена возможность загрязненности, то степень загрязнения 2 допускается.

4.5 Оболочки, заполняемые жидкостью

4.5.1 Общие требования

В документации изготовителя должна быть указана химостойкость к воздействию защитной жидкости.

Примечание – Настоящий стандарт не требует проведения проверки соответствия химостойкости к воздействию защитной жидкости.

Герметичные и негерметичные оболочки должны быть подвергнуты типовым испытаниям согласно разделу 6.

Соединительные муфты, используемые для заделки электрических проводников, следует считать частью оболочки и они должны соответствовать требованиям данного пункта.

4.5.2 Герметичные оболочки

Крышки герметичных оболочек могут быть приварены непрерывным швом, или уплотнены прокладкой. В последнем случае на крышке должны быть предусмотрены специальные крепежные устройства согласно IEC 60079-0.

Оборудование с герметичной оболочкой должно быть снабжено разгрузочным устройством, устанавливаемым изготовителем оборудования, способным работать при давлении не менее 10 кПа. Неразборные герметичные оболочки, собранные на производстве, должны быть выполнены таким образом, чтобы их невозможно было открыть, не оставив видимых следов. На оболочки должна быть нанесена маркировка в соответствии с 7 перечисление c).

Примечание — Приемлемыми способами закрепления, при которых очевидно, что герметизация нарушена, являются, например: выполнение соединений сваркой, пайкой, герметизация соединений, использование заклепок, герметизация или пломбировка винтов.

4.5.3 Негерметичные оболочки

Конструкцией негерметичного электрооборудования должна быть обеспечена возможность свободного выхода газов или паров, выделяющихся из защитной жидкости через дыхательное устройство с соответствующим осушителем в нормальном режиме работы. Изготовитель должен указывать требования по техническому обслуживанию осушителя.

4.5.4 Выходное отверстие дыхательного или разгрузочного устройства

Выходное отверстие дыхательного устройства негерметичного оборудования и выходное отверстие разгрузочного устройства герметичного оборудования должны быть направлены вниз и иметь степень защиты не ниже IP66 согласно IEC 60529.

4.5.5 Оболочки, предназначенные для открывания

В конструкции оболочек, предназначенных для открывания, должны быть использованы такие методы уплотнения, которые позволяют выполнять установку новых уплотнений при ремонте, повторном заполнении или замене уплотнений без повреждения оболочки. На оболочки должна быть нанесена маркировка в соответствии с 7 перечисление d).

4.5.6 Определение максимальных/минимальных критериев защитной жидкости

Должны быть указаны следующие критерии:

a) максимальный и минимальный уровень защитной жидкости;

b) максимальный рабочий угол наклона оборудования относительно горизонтали.

4.6 Глубина погружения

Токоведущие части электрооборудования должны быть погружены в защитную жидкость на глубину в соответствии со значениями таблицы 2, при ее минимально допустимом уровне вне зависимости от расположения внутреннего оборудования.

Таблица 2 — Глубина погружения

Напряжение[a] постоянного тока или эффективного значения переменного тока, В	Расстояние, мм	
	Без коммутационных аппаратов	С коммутационными аппаратами (только с питанием от переменного тока)
≤ 50	3	10
≤ 250	5	15
≤ 1000	10	20
≤ 6000	25	50
≤ 10000	25	—
≤ 13640	50	—

[a] При определении необходимых значений для глубины погружения значения рабочего напряжения могут быть выше значений напряжения, указанных в таблице с коэффициентом 1,1 (см. примечание).

Примечание — Коэффициент 1,1 позволяет учесть, что в различных точках цепи рабочее напряжение равно номинальному напряжению и что при обычном использовании существует ряд значений номинального напряжения, которые могут применяться при использовании коэффициента 1,1.

4.7 Индикация уровня защитной жидкости

4.7.1 Общие требования

Устройство(а) индикации уровня защитной жидкости, соответствующее указанным ниже требованиям, должно обеспечивать возможность проверки уровня жидкости в каждом отделении в условиях эксплуатации.

Максимальный и минимальный уровни защитной жидкости, допустимые в условиях нормальной эксплуатации, должны быть маркированы в соответствии с 7 перечисление e) с учетом эффектов расширения и сжатия, возникающих вследствие изменения рабочей температуры в пределах всего диапазона температуры окружающей среды, указанного изготовителем.

На устройство индикации уровня защитной жидкости должна быть нанесена маркировка в соответствии с 7 перечисление f), обозначающая уровни заполнения электрооборудования при температуре заполнения, указанной изготовителем, либо условия заполнения должны быть полностью указаны на дополнительной маркировочной табличке.

Указатель уровня защитной жидкости должен быть расположен таким образом, чтобы минимально возможный уровень заполнения защитной жидкостью не мог опуститься ниже значения, необходимого для выполнения требований 4.6, с учетом эффектов расширения и сжатия, возникающих вследствие изменения рабочей температуры в пределах всего диапазона температуры окружающей среды, указанного изготовителем.

Изготовитель должен подготовить документацию, подтверждающую, что прозрачные части указателя будут сохранять свои механические и оптические свойства, находясь в контакте с защитной жидкостью.

Для негерметичного оборудования допускается применять щупы при условии, что в нормальном режиме эксплуатации они будут надежно установлены в рабочем положении, и будут соблюдаться требования 4.5.1, касающиеся защиты от проникновения. Должна быть предусмотрена дополнительная маркировка в соответствии с перечислением g) раздела 7.

4.7.2 Дистанционный указатель уровня защитной жидкости

При использовании дистанционного указателя уровня защитной жидкости, отключающий элемент должен располагаться ниже датчика,по крайней мере, на расстоянии, указанном в таблице 2, или защищен посредством одного из приемлемых для применения видов взрывозащиты. Если изготовитель не применяет дистанционный указатель уровня защитной жидкости, в номере сертификата должен быть указан знак «X» в соответствии с IEC 60079-0 и специальные условия применения должны содержать сведения, необходимые пользователю для обеспечения соответствия требованиям настоящего стандарта.

4.7.3 Защитные устройства для уровня взрывозащиты «ob»

Для уровня взрывозащиты «ob» с коммутационными аппаратами, указатель уровня защитной жидкости должен использоваться для контроля уровня защитной жидкости и обеспечения автоматического отключения питания при снижении масла ниже допустимого минимума. Переключающий элемент защитного устройства должен располагаться ниже датчика защитного устройства как минимум на расстоянии, указанном в таблице 2, или защищен посредством одного из приемлемых для применения видов взрывозащиты. Если изготовитель не применяет защитные устройства, в номере сертификата должен быть указан знак «X» в соответствии с IEC 60079-0 и специальные условия применения должны содержать сведения, необходимые пользователю для обеспечения соответствия требованиям настоящего стандарта.

Примечание — Как правило, отказоустойчивость защитных устройств, прменяемых в данных условиях, равна 0 и уровень полноты безопасности SIL 1. Требования к таким защитным устройствам в настоящее время изложены в EN 50495. Создан проект по изучению вопроса разработки стандарта IEC на основе EN 50495 на требования к таким защитным устройствам.

4.8 Ограничение температуры

4.8.1 Общие положения

Максимально допустимой температурой оборудования или части оборудования должна являться наименьшая из двух температур, определенных по 4.8.2 или 4.8.3.

4.8.2 Максимальная температура поверхности

Температура на свободной поверхности защитной жидкости или в любой точке поверхности электрооборудования, к которой имеет доступ взрывоопасная газовая среда, не должна превышать предельного значения, установленного для указанного температурного класса или установленную максимальную температуру поверхности и, в любом случае, составлять не более 200 °С.

4.8.3 Температура вспышки защитной жидкости

Указанная минимальная температура вспышки (в закрытом тигле) защитной жидкости должна превышать температуру на свободной поверхности защитной жидкости и температуру внутренних компонентов, погруженных в жидкость, не менее чем на 25 К.

4.9 Подключение соединений к оборудованию, погруженному в жидкость

Не допускается использовать вид взрывозащиты «погружение в жидкость» на внешних (полевых) соединениях. Для выполнения соединений через стену используют проходной изолятор. Прямой ввод не допускается.

Вид взрывозащиты внешних (полевых) соединений должен соответствовать области применения.

4.10 Элементы конструкции для уплотнения оболочки

4.10.1 Валики управления, валы и другие подобные элементы

Герметичная оболочка, в состав которой входят валики управления, валы и другие подобные элементы, должна выдерживать испытания по 6.1.1 и 6.1.2, а негерметичная — по 6.1.3. Испытания проводят с установленными элементами. Перед испытанием по 6.1.1 и 6.1.2 валики управления или валы должны быть прокручены 500 раз.

4.10.2 Устройства для слива жидкости

Устройства для слива жидкости должны быть защищенными от случайного удаления.

5 Защитная жидкость

5.1 Технические характеристики защитной жидкости

В качестве защитной жидкости должно применяться минеральное масло, соответствующее IEC 60296, силиконовая жидкость, соответствующая IEC 60836, жидкость на базе синтетических органических эфиров (тип Т1), соответствующая IEC 61099, или жидкость, соответствующая требованиям 5.2.

Примечание — Возможность применения жидкостей с природным эфиром по IEC 62770 изучается.

5.2 Подробные технические характеристики других возможных жидкостей

Технические характеристики альтернативной защитной жидкости должны включать следующее:

a) температура воспламенения защитной жидкости, определяемая по методу испытаний, указанному в ISO 2592, должна быть не менее 300 °С;

b) температура вспышки (в закрытом тигле) защитной жидкости, определяемая по ISO 2719, должна превышать температуру на свободной поверхности защитной жидкости не менее, чем на 25 К (см. 4.8.3);

c) кинематическая вязкость защитной жидкости, определяемая по ISO 3104, должна быть не более 100 сСт при 25 °С;

d) электрическая прочность защитной жидкости на пробой, определяемая по IEC 60156, должна быть не менее 30 кВ;

e) удельное объемное сопротивление защитной жидкости, определяемое по IEC 60247, должно быть не ниже $1 \cdot 10^{12}$ Ом·м при 25 °С;

f) температура застывания, определяемая по ISO 3016, должна быть не выше минус 30 °С или на 10 К ниже минимальной температуры окружающей среды оборудования;

g) кислотность (значение нейтрализации), определяемая по IEC 62021-1, должна быть не более 0,03 мг КОН/г;

h) защитная жидкость не должна оказывать вредного воздействия на свойства материалов, с которыми она находится в контакте;

i) стойкость к окислению должна быть не более 0,15 % осадка по IEC 61125;

j) должно быть подтверждено не вызывающее коррозию содержание серы согласно IEC 62535;

k) содержание воды должно быть не более 35 м.д. по IEC 60814.

Примечание — Настоящий стандарт не устанавливает требования о необходимости проверки технических характеристик защитной жидкости.

5.3 Оборудование группы I

Для оборудования группы I применение минеральных масел не допускается.

5.4 Загрязнение жидкости и образование газов в результате искрения

Если в электрооборудовании используются коммутационные аппараты, которые могут привести к загрязнению защитной жидкости, должны быть подготовлены соответствующие руководства по техническому обслуживанию. По меньшей мере, они должны содержать инструкции по очистке/фильтрации/замене защитной жидкости после заданного числа нормальных операций переключения и прерывания тока замыкания.

5.5 Общий объем защитной жидкости

В документации, подготовленной в соответствии с IEC 60079-0, должен быть указан общий объем защитной жидкости, в том числе максимальные и минимальные объемы для поддержания уровня, необходимого, согласно 4.6.

6 Проверки и испытания

6.1 Типовые испытания

6.1.1 Испытание герметичных оболочек избыточным давлением

Испытание оболочки для уровня взрывозащиты «ob» с коммутационным аппаратом, коммутирующим более 2 кВА на каждом контакте, проводят давлением, равным 4-кратному значению уставки разгрузочного устройства. Испытания других оболочек проводят давлением, равным 1,5-кратному значению уставки разгрузочного устройства. Давление создают внутри оболочки. В любом случае испытательное давление должно быть не менее 150 кПа. Испытательное давление выдерживают не менее 60 с. На время испытаний ввод разгрузочного устройства должен быть герметизирован.

Оболочку считают выдержавшей испытание, если после завершения испытания отсутствует ее разрушение или остаточная деформация, которая ведет к нарушению ее свойств согласно 4.6.

Примечание — Испытание, как правило, проводят с применением несжимаемой жидкой среды. Если применяется сжимаемая среда, такая как воздух или инертный газ, при повреждении оболочки может быть нанесен вред здоровью или повреждения имуществу.

6.1.2 Испытания герметичных оболочек пониженным давлением

Испытание оболочки проводят без защитной жидкости при внутреннем давлении, уменьшенном на значение, эквивалентное не менее чем значение разности давлений, получаемых при снижении уровня защитной жидкости от максимально допустимого до минимально допустимого уровня, с учетом любых колебаний температуры окружающей среды, указанных в документации.

Оболочку считают выдержавшей испытание, если через 24 ч увеличение давления не превышает 5 %.

6.1.3 Испытание негерметичных оболочек избыточным давлением

Испытание оболочки проводят давлением, равным 150 кПа, при загерметизированном дыхательном устройстве. Давление создают внутри оболочки и выдерживают не менее 60 с.

Оболочку считают выдержавшей испытание, при отсутствии повреждений или остаточной деформации, которая ведет к нарушению ее свойств согласно 4.5.3 и 4.5.5.

Примечание — Испытание, как правило, проводят с применением несжимаемой жидкой среды. Если применяется сжимаемая среда, такая как воздух или инертный газ, при повреждении оболочки может быть нанесен вред здоровью или повреждения имуществу.

6.1.4 Максимальная температура

Образец оборудования с видом взрывозащиты «o» подвергают типовым испытаниям, чтобы убедиться, что значения температуры не выходят за пределы, указанные в 4.8.

На оборудовании с видом взрывозащиты «o» без внешней нагрузки проводят измерения температуры согласно IEC 60079-0.

Испытания оборудования с видом взрывозащиты «o» с внешней нагрузкой для уровня взрывозащиты «ob» проводят при 110 % значения номинального тока, а для уровня взрывозащиты «oc» — при 100 % значения номинального тока в обычных условиях эксплуатации при максимальных значениях номинального режима работы.

Примечание — На оборудовании, обладающим такими характеристиками, как нелинейные внешние нагрузки, контроль входной мощности или на котором сложно определить вид повреждения, создаются предпосылки к определению максимальной температуры поверхности в условиях неисправности.

6.1.5 Коммутационные испытания

Электрические коммутационные испытания по соответствующим промышленным стандартам IEC должны проводиться на оборудовании в сборе. Защитная жидкость должна быть на минимальном уровне. По завершению испытаний:

a) не должно быть утечки защитной жидкости, и не должны быть нарушены требуемые значения путей утечек и электрических зазоров;

b) электрическая прочность защитной жидкости на пробой, определяемая по IEC 60156, должна быть не менее 30 кВ.

6.2 Контрольные испытания

6.2.1 Герметичные оболочки

Каждая герметичная оболочка должна быть подвергнута последовательно следующим испытаниям:

a) испытанию избыточным давлением по 6.1.1. Данное контрольное испытание может не проводиться на оболочках, кроме сварных, если при типовых испытаниях давлением, равным 4-кратной уставке разгрузочного устройства, оборудование соответствует критериям 6.1.1;

Примечание — Испытание, как правило, проводят с применением несжимаемой жидкой среды. Если применяется сжимаемая среда, такая как воздух или инертный газ, при повреждении оболочки может быть нанесен вред здоровью или повреждения имуществу.

b) испытанию по 6.1.2 или эквивалентному ускоренному испытанию с применением более низкого давления. В последнем случае в документацию должен быть включен расчет, подтверждающий, что при ускоренных испытаниях достигается то же предельное значение утечки, что и при испытании в течение 24 часов.

6.2.2 Негерметичные оболочки

Каждая негерметичная оболочка должна быть подвергнута испытанию по 6.1.3. Допускается не проводить данное контрольное испытание на оболочках, кроме сварных, которые при типовых испытаниях оборудования было испытано давлением 600 кПа и выдержали испытания по критериям 6.1.3.

Примечание — Испытание, как правило, проводят с применением несжимаемой жидкой среды. Если применяется сжимаемая среда, такая как воздух или инертный газ, при повреждении оболочки может быть нанесен вред здоровью или повреждения имуществу.

7 Маркировка

Маркировка Ex-оборудования или Ex-компонентов с «заполнением жидкостью «o» должна соответствовать требованиям IEC 60079-0 и содержать следующую дополнительную информацию:

a) наименование используемой защитной жидкости;

b) уставку разгрузочного устройства (если таковое используется);

c) надпись «Данная оболочка является постоянно герметизированной и не подлежит ремонту» (где применимо);

d) «Данная оболочка является герметизированной изготовителем — сведения, относящиеся к возможности выполнения ремонта, приведены в инструкции изготовителя» (где применимо);

e) значения минимального и максимального уровней защитной жидкости;

f) уровни заполнения Ex-оборудования при температуре заполнения, указанной изготовителем. Альтернативно допускается нанесение дополнительной маркировки, подробно описывающей условия заполнения;

g) если согласно 4.7.1 используется щуп, должна быть нанесена маркировка «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ — Установить щуп на место после использования» или равнозначный текст;

h) ожидаемый допустимый ток короткого замыкания внешнего источника питания, если оборудование предназначено для работы при токе короткого замыкания менее 32 кА по 4.2.2, перечисление c), например: «Допустимый ток короткого замыкания: 10 кА»;

i) «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ — работа под нагрузкой запрещена» согласно 4.2.2.

На Ex-оборудование или Ex-компоненты должна быть нанесена маркировка «ob» (для уровня взрывозащиты оборудования Gb или Mb) или «oc» (для уровня взрывозащиты оборудования Gc) в зависимости от того, какой уровень применяется, вместо маркировки «o» (для уровня взрывозащиты оборудования Gb), указанной в IEC 60079-0.

8 Инструкции

Все Ex-оборудование с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «o» следует поставлять с инструкциями согласно IEC 60079-0, включая как минимум следующие дополнительные сведения:

a) сведения о частоте замены защитной жидкости, включая сведения об использовании защитной жидкости конкретного вида;

b) сведения о применении разъединителей и устройств переключения ответвлений согласно 4.2.2;

c) сведения о требованиях к техническому обслуживанию осушителей дыхательных устройств негерметичных оболочек;

d) инструкции по очистке/фильтрации/замене защитной жидкости после определенного количества нормальных операций переключения и прерывания тока повреждения.

Приложение А
(обязательное)

Требования к выбору и установке

Установка Ex-оборудования с видом взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «о» должна выполняться в соответствии со следующими требованиями:

- оборудование с уровнем взрывозащиты «ob» может быть установлено там, где требуется применять оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Mb, Gb или Gc;
- оборудование с уровнем взрывозащиты «oc» может быть установлено там, где требуется применять оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Gc;
- внешние полевые соединения должны иметь вид взрывозащиты в соответствии с областью применения;
- на внешних полевых соединениях не допускается применять вид взрывозащиты «заполнение оболочки жидкостью «о». Прямой ввод недопустим.

Примечание — Требования к выбору и установке оборудования регламентированы IEC 60079-14 и ответственность за их выполнение несет пользователь. Информация приведена в настоящем приложении А до тех пор, пока в IEC 60079-14 не будет указано достаточно сведений.

Приложение В
(обязательное)

Требования к техническому обслуживанию

Требования, приведенные в таблице В.1, дополняют требования IEC 60079-17 о проведении проверок.

Таблица В.1 — Требования к проведению проверок

Необходимо проверить, (что):		Вид проверки		
А	Оборудование	Д	Н	В
1	Оборудование соответствует требованиям к уровню взрывозащиты оборудования/зоне	X	X	X
2	Группа оборудования является правильной	X	X	X
3	Температурный класс является правильным	X	X	—
4	Правильность идентификации цепи оборудования	X	X	X
5	Доступность идентификации цепи оборудования	X	X	X
6	Соответствие оболочки, частей из стекла и уплотнительных прокладок между стеклом и металлом и/или компаундов	X	X	X
7	Отсутствие неразрешенных модификаций	X	X	X
8	Отсутствие видимых неразрешенных модификаций	X	X	—
9	Правильность выбора типа, комплектность и уровень затяжки болтов, устройств кабельного ввода (непрямого) и заглушек: - проверка вручную - визуальная проверка	X	X	X
10	Электрические соединения затянуты	X	X	X
11	Удовлетворительное состояние прокладок оболочки	X	X	X
12	Дыхательные и дренажные устройства находятся в удовлетворительном состоянии. Наличие записей о соблюдении графика выполнения требований по техническому обслуживанию осушителей	X	X	X
13	Удовлетворительное состояние разгрузочных устройств герметичных оболочек	X	X	—
14	Отсутствие при визуальном осмотре следов открывания герметичных оболочек	X	X	X
15	Максимальные/минимальные критерии защитной жидкости: a) уровень защитной жидкости должен находиться на максимально допустимом уровне или быть ниже максимального уровня и выше минимального; b) соответствие максимального рабочего угла наклона оборудования относительно горизонта	X	X	X
16	Оболочки, предназначенные для открывания В электрооборудовании с видом взрывозащиты «о», предназначенном для открывания, выполнена доливка защитной жидкости до необходимого уровня и оно повторно герметизировано в соответствии с инструкциями изготовителя	X	X	X
17	Щуп, если он используется, установлен и обеспечивает герметичность	X	X	X
18	Дистанционный указатель уровня защитной жидкости работает правильно	X	X	X

Окончание таблицы В.1

Необходимо проверить, (что):		Вид проверки		
А	Оборудование	Д	Н	В
19	Выполняются записи о проведении, в соответствии с графиком, очистки/фильтрации/замены защитной жидкости в соответствии с установленным количеством обычных операций переключения и прерывания тока замыкания	X	X	X

Примечание — Требования к выполнению проверок и технического обслуживания регламентированы IEC 60079-17 и ответственность за их выполнение несет пользователь. Информация приведена в настоящем приложении В до тех пор, пока в IEC 60079-17 не будет указано достаточно сведений.

Приложение С
(обязательное)

Требования по ремонту и восстановлению

На Ex-оборудование с видом взрывозащиты «о» с герметичными оболочками не распространяются требования по ремонту и восстановлению.

Ремонт и восстановление оболочек с видом взрывозащиты «о», предназначенных для открывания, допускается выполнять только при наличии соответствующей информации в инструкциях изготовителя.

Примечание — Требования по ремонту и восстановлению регламентированы IEC 60079-19 и ответственность за их выполнение несет пользователь. Информация приведена в настоящем приложении С до тех пор, пока в IEC 60079-19 не будет указано достаточно сведений.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60079-0	MOD	ГОСТ 31610.0—2014/IEC 60079-0:2011 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»
IEC 60156	—	*[1)]
IEC 60247	—	*[2)]
IEC 60296	—	*[3)]
IEC 60529	MOD	ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)»
IEC 60814	IDT	ГОСТ IEC 60814—2014 «Жидкости изоляционные. Бумага и прессованный картон, пропитанные маслом. Определение содержания воды автоматическим кулонометрическим титрованием по Карлу Фишеру»
IEC 60836	—	*
IEC 61099	—	*
IEC 61125	IDT	ГОСТ IEC 61125—2014 «Жидкости изоляционные неиспользованные на основе углеводородов. Методы определения стойкости к окислению»
IEC 62021-1	—	*[4)]
IEC 62535	—	*
ISO 2592	MOD	ГОСТ 4333—2014 (ISO 2592—2000) «Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле»
ISO 2719	IDT	ГОСТ ISO 2719—2013 «Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки в закрытом тигле Пенски-Мартенса»
ISO 3016	—	*
ISO 3104	MOD	ГОСТ 33—2000 (ИСО 3104—94) «Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости»

* Соответствующий межгосударственный 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.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

[1)] На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60156—2013.
[2)] На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60247—2013.
[3)] На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 54331—2011 (МЭК 60296:2003).
[4)] На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 62021-1—2013.

Библиография

IEC 60050-421	International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 421: Power transformers and reactors (Международный электротехнический словарь. Глава 421: Силовые трансформаторы и реакторы)
IEC 60050-441	International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 441: Switchgear, control gear and fuses (Международный электротехнический словарь. Глава 441: Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители)
IEC 60079 (all parts)	Explosive atmospheres [Взрывоопасные среды (все части IEC 60079)]
IEC 62770	Fluids for electrotechnical applications — Unused natural esters for transformers and similar electrical equipment (Жидкости электротехнические. Неиспользованные природные сложные эфиры для трансформаторов и аналогичного электрооборудования)
EN 50495	Safety devices required for the safe functioning of equipment with respect to explosion risks (Защитные устройства, необходимые для безопасной работы оборудования в отношении риска взрыва)

УДК 621.3.002.5-213.34:006.354 E02 МКС 29.260.20

Ключевые слова: взрывоопасные среды, вид взрывозащиты, заполнение оболочки жидкостью

Редактор *Н.В. Верховина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 31.05.2016. Подписано в печать 21.06.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,06. Тираж 29 экз. Зак. 1522.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru