ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52350.19— 2007 (МЭК 60079-19:2006)

Взрывоопасные среды

Часть 19

РЕМОНТ, ПРОВЕРКА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

IEC 60079-19:2006
Explosive atmospheres — Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation (IDT)

Издание официальное

БЗ 4—2007/97

Москва
Стандартинформ
2008

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 27 декабря 2007 г. № 525-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60079-19:2006 «Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования» (IEC 60079-19:2006 «Explosive atmospheres —Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation»).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном 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, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2008

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 Общие требования . . . 3
4.1 Общие принципы . . . 3
4.2 Законодательные требования . . . 3
4.3 Инструкции для потребителя . . . 4
4.4 Инструкции для ремонтного предприятия . . . 4
5 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «d» (взрывонепроницаемая оболочка) . . . 10
5.1 Применение . . . 10
5.2 Ремонт и проверка . . . 10
5.3 Восстановление . . . 12
5.4 Изменения . . . 14
6 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «i» (искробезопасная электрическая цепь) . . . 14
6.1 Применение . . . 14
6.2 Ремонт и проверка . . . 15
6.3 Восстановление . . . 16
6.4 Изменения . . . 16
7 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «p» (оболочки под избыточным давлением) . . . 16
7.1 Применение . . . 16
7.2 Ремонт и проверка . . . 17
7.3 Восстановление . . . 18
7.4 Изменения . . . 19
8 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с защитой вида «e» (повышенная защита) . . . 20
8.1 Применение . . . 20
8.2 Ремонт и проверка . . . 20
8.3 Восстановление . . . 22
8.4 Изменения . . . 23
9 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «n» (неискрящее оборудование) . . . 24
9.1 Применение . . . 24
9.2 Ремонт и проверка . . . 24
9.3 Восстановление . . . 26
9.4 Изменения . . . 27
10 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования, на которое распространяется МЭК 60079-26 . . . 27
11 Дополнительные требования к ремонту и проверке оборудования с защитой вида «tD» . . . 27
11.1 Применение . . . 27
11.2 Ремонт и проверка . . . 28
11.3 Восстановление . . . 30
11.4 Изменения . . . 30
12 Дополнительные требования к ремонту и проверке оборудования с защитой вида «pD» . . . 31
12.1 Применение . . . 31
12.2 Ремонт и проверка . . . 31
12.3 Восстановление . . . 31
12.4 Изменения . . . 31
Приложение А (обязательное) Идентификация отремонтированного электрооборудования с помощью маркировки . . . 32
Приложение В (обязательное) Знания, навыки и компетентность ответственных лиц и производственного персонала . . . 33
Приложение С (обязательное) Требования к измерениям во взрывозащищенном оборудовании во время проверки, ремонта и восстановления (включая руководство по допускам) . . . 34
Приложение D (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам . . . 37

Введение

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст второго издания международного стандарта МЭК 60079-19:2006, включенного 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 разработан с целью обеспечения Федерального закона от 21.07.97 № 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 вместе 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.

Действующий в настоящее время ГОСТ Р 51330.18—99 разработан на основе проекта первого издания стандарта МЭК 60079-19:1993 и не включает ряда новых требований второго издания МЭК 60079-19:2006.

Для нормативного обеспечения данного вида взрывозащиты настоящий стандарт следует использовать совместно с ГОСТ Р 51330.18—99.

При установке электрооборудования в местах, где в атмосфере могут присутствовать горючие газы, пары или туманы в опасных концентрациях и количествах, необходимо принимать защитные меры для уменьшения вероятности взрыва из-за воспламенения от электрических дуг, искр или нагретых поверхностей в нормальном режиме работы электрооборудования или оговоренных условиях неисправности.

Настоящий стандарт серии МЭК 60079 дополняет другие соответствующие стандарты МЭК, например стандарты на электроустановки зданий в отношении требований к установке, а также связан с другими стандартами серии МЭК 60079 в отношении требований к конструкции соответствующего электрооборудования.

В разделе 4 настоящего стандарта содержатся общие требования к ремонту и проверке электрооборудования, и его следует применять вместе с другими соответствующими разделами настоящего стандарта, в которых содержатся требования к оборудованию с взрывозащитой конкретных видов.

В случаях, когда во взрывозащищенном электрооборудовании применена защита нескольких различных видов, необходимо руководствоваться всеми соответствующими разделами настоящего стандарта.

В настоящем стандарте не только приведено руководство по практическим мерам обеспечения взрывозащиты и рабочих характеристик отремонтированного оборудования, но также определены процедуры поддержания после ремонта, проверки или восстановления соответствия электрооборудования сертификату соответствия или требованиям стандартов на соответствующий вид взрывозащиты, если сертификата нет.

Свойства взрывозащиты, обеспечиваемые каждым видом взрывозащиты, различны в зависимости от уникальных характеристик данного вида взрывозащиты. Подробную информацию следует узнавать в соответствующем(их) стандарте(ах).

Потребители взрывозащищенного электрооборудования могут воспользоваться услугами наиболее подходящего ремонтного предприятия для ремонта любой единицы электрооборудования — ремонтного предприятия-изготовителя или компетентных, имеющих необходимое оснащение ремонтных организаций (предприятий техобслуживания) (см. примечание).

В стандарте подчеркивается необходимость поддержания надлежащего уровня компетентности предприятий, проводящих ремонт, проверку и восстановление электрооборудования. Некоторые предприятия-изготовители могут рекомендовать проводить ремонт взрывозащищенного электрооборудования только ими самими.

В случае ремонта, проверки или восстановления электрооборудования, конструкция которого была сертифицирована, может потребоваться подтверждение его дальнейшего соответствия сертификату.

Примечание — Хотя некоторые изготовители рекомендуют возвращать электрооборудование для ремонта или восстановления на предприятие-изготовитель, существуют компетентные независимые ремонтные организации, имеющие средства для выполнения ремонта оборудования, в котором используются все или некоторые виды взрывозащиты, на которые распространяется серия стандартов МЭК 60079. Для того, чтобы отремонтированное оборудование сохранило целостность вида (видов) взрывозащиты, использованного (ных) при его конструировании и изготовлении, необходима подробная информация об исходной заводской конструкции (такая информация содержится в конструкторских и производственных чертежах) и сертификационная документация. Если оборудование ремонтируют или восстанавливают не у изготовителя, следует воспользоваться услугами ремонтных организаций, рекомендованных изготовителем.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Взрывоопасные среды

Часть 19

РЕМОНТ, ПРОВЕРКА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Explosive atmospheres. Part 19. Electric equipment repair, overhaul and reclamation

Дата введения — 2008—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт:

- устанавливает требования, в основном технического характера, к ремонту, проверке, восстановлению и изменению сертифицированного электрооборудования, предназначенного для использования во взрывоопасных средах;
- не распространяется на текущее техобслуживание электрооборудования, кроме случаев, когда ремонт и проверку невозможно отделить от текущего техобслуживания, и не содержит рекомендаций по системам его подключения, которые могут потребовать замены, когда электрооборудование устанавливается повторно;
- не распространяется на вид защиты «m»;
- предполагает применение рациональных технических методов.

Примечание — Большая часть настоящего стандарта посвящена ремонту и проверке вращающихся электрических машин. Это обусловлено не тем, что они являются наиболее важными элементами взрывозащищенного электрооборудования, а тем, что они составляют большую часть ремонтопригодного взрывозащищенного электрооборудования, которое независимо от вида взрывозащиты имеет общность конструкции, что позволяет составлять подробные инструкции по ремонту, проверке, восстановлению и изменению любого другого взрывозащищенного электрооборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты. Для документов с указанной датой действительным является указанное издание. Для документов без указанной даты действительным является последнее издание указанного документа (со всеми поправками):

МЭК 60079 (части, указанные в приложении D)

МЭК 60085 Электрическая изоляция. Температурная классификация

МЭК 60529 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

МЭК 61241-0 Электрооборудование для применения в присутствии горючей пыли. Часть 0. Общие требования

МЭК 61241-2 Электрооборудование для применения в присутствии горючей пыли. Часть 2. Методы испытаний

ИСО 4526 Металлические покрытия. Электролитические никелевые покрытия для технологических целей

ИСО 6158 Металлические покрытия. Электролитические хромовые покрытия для технологических целей

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **работоспособное состояние** (serviceable condition): Состояние электрооборудования, позволяющее использовать запасной или восстановленный элемент без ущерба для рабочих характеристик или характеристик взрывозащиты электрооборудования, в котором данный элемент используется, с учетом сертификационных требований.

3.2 **ремонт** (repair): Действие с целью приведения неисправного оборудования в работоспособное состояние в соответствии с требованиями соответствующего стандарта на электрооборудование.

Примечание — Соответствующий стандарт — это стандарт, в соответствии с которым оборудование было сконструировано.

3.3 **проверка** (overhaul): Действие с целью приведения в полностью работоспособное состояние оборудования, находившегося некоторое время в эксплуатации или на хранении, в котором нет явных неисправностей.

3.4 **текущее обслуживание** (maintenance): Повседневные действия, выполняемые для сохранения в полной мере работоспособного состояния установленного электрооборудования (см. раздел 1).

3.5 **компонент (элемент)** (component part): Неразделимая часть электрооборудования.

Примечание — Совокупность таких компонентов может составлять электротехническое устройство.

3.6 **восстановление** (reclamation): Проведение ремонта, включающее, например, удаление или добавление материала для восстановления поврежденных элементов с целью приведения этих элементов в полностью работоспособное состояние в соответствии с требованием нормативного документа на электрооборудование.

Примечание — Соответствующий стандарт — это стандарт, в соответствии с которым элементы были изготовлены первоначально.

3.7 **изменение (модификация)** (modification): Изменение в конструкции электрооборудования, которое затрагивает материал, компоновку, форму или функцию электрооборудования.

3.8 **предприятие-изготовитель** (manufacturer): Производитель электрооборудования (который может быть также поставщиком, импортером или агентом), на чье имя выдан сертификат.

3.9 **потребитель** (user): Пользователь электрооборудования.

3.10 **ремонтное предприятие** (repair facility): Предприятие, выполняющее ремонт, проверку или восстановление взрывозащищенного электрооборудования. Этим предприятием может быть предприятие-изготовитель, потребитель или предприятие третьей стороны (специализированное ремонтное предприятие).

3.11 **сертификация** (certification): Процесс, в результате которого осуществляется выдача сертификата соответствия на основе оценки электрооборудования признанным испытательным органом.

Настоящий стандарт также распространяется на электрооборудование, сертифицированное другими органами по сертификации, или электрооборудование, которое было оценено изготовителями или потребителями как соответствующее нормативным документам.

3.12 **номер сертификата** (certificate references): Номер, который может относиться к одному изделию или ряду изделий со сходной конструкцией.

3.13 **знак «X»** (symbol «X»): Знак, который обозначает специальные условия безопасного применения. Необходимо ознакомиться с прилагаемыми к сертификату документами перед установкой, ремонтом, проверкой, восстановлением или изменением электрооборудования.

3.14 **восстановление обмотки** (copy winding): Процесс, с помощью которого обмотку полностью или частично заменяют на другую, характеристики и свойства которой соответствуют исходной обмотке.

3.15 **взрывозащита вида «d»** (type of protection «d»): Взрывозащита, при которой части (элементы), способные вызвать воспламенение взрывоопасной среды, помещают в оболочку, выдерживающую давление, создаваемое при взрыве взрывоопасной смеси, и предотвращающую распространение взрыва во взрывоопасную среду, окружающую оболочку.

3.16 **взрывозащита вида «i»** (type of protection «i»): Электрическая цепь, в которой искра и тепловой эффект, возникающие при испытаниях согласно соответствующим стандартам (в нормальных условиях эксплуатации и в условиях определенной неисправности), не вызывают воспламенения данной взрывоопасной среды.

3.17 **взрывозащита вида «p»** (type of protection «p»): Взрывозащита, при которой проникновение внешней среды в оболочку электрооборудования предотвращается за счет наличия внутри этой оболочки защитного газа под давлением более высоким, чем давление окружающей среды. Избыточное давление поддерживают непрерывной подачей защитного газа или другим способом.

3.18 **взрывозащита вида «e»** (type of protection «e»): Взрывозащита, включающая меры более высокой степени безопасности для предотвращения возникновения избыточных температур и дуговых разрядов или искр внутри и на внешних частях электрооборудования, которое не должно создавать их при нормальном режиме работы.

3.19 **взрывозащита вида «n»** (type of protection «n»): Взрывозащита, применяемая в электрооборудовании, при которой в нормальных условиях эксплуатации оборудование не способно вызывать воспламенение окружающей взрывоопасной среды и маловероятна неисправность, вызывающая такое воспламенение.

3.20 **взрывозащита вида «tD»** (type of protection «tD»): Это вид взрывозащиты для сред, содержащих взрывчатую пыль, при котором электрооборудование помещают в оболочку, предназначенную для того, чтобы исключить попадание внутрь пыли и ограничить температуру поверхности.

3.21 **взрывозащита вида «pD»**(type of protection «pD»): Это вид взрывозащиты, при котором в оболочке, когда она находится под напряжением, постоянно поддерживается давление в соответствии с МЭК 61241-2 с помощью подачи незагрязненного воздуха или другого негорючего газа.

4 Общие требования

4.1 Общие принципы

В настоящем разделе рассматриваются общие для всего взрывозащищенного электрооборудования вопросы ремонта, проверки, восстановления и изменения. В последующих разделах приведены дополнительные требования к взрывозащите конкретных видов. Если в электрооборудовании используют взрывозащиту нескольких видов, необходимо обращаться к соответствующим разделам.

Примечание 1 — Дополнительные требования к взрывозащите видов «o» и «q» в настоящем стандарте не определены.

Если ремонт и проверку взрывозащищенного электрооборудования проводят с применением рациональных технических методов, тогда:

a) если ремонт или проверку взрывозащищенного электрооборудования проводят с использованием определенных предприятием-изготовителем компонентов (элементов) или элементов, определенных в сертификационной документации, отремонтированное электрооборудование считают соответствующим сертификату;

b) если ремонт или изменения взрывозащищенного электрооборудования проводят в соответствии с сертификационной документацией, то это электрооборудование считают соответствующим сертификату.

При отсутствии сертификационных документов ремонт или проверка электрооборудования должны проводиться в соответствии с настоящим стандартом или другим(и) соответствующим(и) стандартом (ами). Меры, предпринятые для получения сертификационных документов, должны быть записаны в журнал учета ремонтного предприятия.

Если при ремонте или изменении взрывозащищенного электрооборудования использовались другие методы, то необходимо получить заключение предприятия-изготовителя и /или органа по сертификации о возможности дальнейшего применения данного электрооборудования во взрывоопасной среде.

Примечание 2 — Следует избегать ремонта электрооборудования без таблички с маркировкой.

4.2 Законодательные требования

4.2.1 Ремонтное предприятие

Ремонтное предприятие должно быть осведомлено обо всех специальных требованиях национального законодательства, регулирующего выполнение ремонта и проверки.

4.2.2 Потребитель

Если потребитель намерен провести ремонт или проверку электрооборудования самостоятельно, он должен выполнять соответствующие законодательные требования и быть осведомлен об ответственности за обеспечение безопасности электрооборудования в случае, когда ремонт и повторная установка электрооборудования будут проводиться другим ремонтным предприятием.

4.3 Инструкции для потребителя

4.3.1 Сертификаты и документы

Сертификат конструкции электрооборудования и другие соответствующие документы (4.4.1.5.1.) должны быть получены в рамках первоначального контракта на закупку.

4.3.2 Записи в журнале и рабочие инструкции

Потребитель должен вести журнал для регистрации сведений обо всех предыдущих ремонтах, проверках или изменениях электрооборудования и при необходимости предоставлять его ремонтному предприятию.

Примечание — В интересах потребителя необходимо по возможности уведомлять ремонтное предприятие о неисправностях и/или характере предстоящей работы.

Необходимо обратить внимание предприятия техобслуживания на специальные требования, оговоренные в техническом задании потребителя и дополняющие требования разных стандартов, например в отношении повышенной степени защиты.

Потребитель должен информировать ремонтное предприятие о любых законодательных требованиях в отношении сертификации (введение, примечание).

4.3.3 Повторная установка отремонтированного оборудования

Перед повторным пуском в эксплуатацию отремонтированного электрооборудования необходимо проверить системы его подключения на целостность и соответствие виду взрывозащиты. Соответствующие рекомендации приведены в МЭК 60079-14, раздел 9.

4.3.4 Ремонтные предприятия

Потребитель должен убедиться, что данное ремонтное предприятие может продемонстрировать соответствие требованиям настоящего стандарта.

4.4 Инструкции для ремонтного предприятия

4.4.1 Ремонт и проверка

4.4.1.1 Общие требования

Ремонтное предприятие должно иметь систему менеджмента качества.

Ремонтное предприятие должно назначить специалиста («ответственное лицо»), обладающего необходимой квалификацией (приложение В), из руководства данной организации, который примет ответственность и полномочия в отношении обеспечения соответствия отремонтированного/проверенного электрооборудования статусу сертификации, согласованному с потребителем. Назначенный специалист должен обладать практическими знаниями в области взрывозащиты и знать настоящий стандарт.

Ремонтное предприятие должно иметь соответствующие помещения для ремонта и проверки, а также необходимое оборудование и обученный производственный персонал (приложение В), имеющий разрешение на выполнение работы с учетом конкретных видов взрывозащиты.

Ремонтное предприятие должно провести оценку состояния подлежащего ремонту электрооборудования и прийти к соглашению с потребителем относительно ожидаемого статуса сертификации оборудования после ремонта и объема работы, которую необходимо выполнить, в том числе относительно исключения испытаний, упомянутых в настоящем стандарте, проведение которых потребитель может обоснованно предполагать. Результаты оценки должны быть документально оформлены. Оценку следует проводить в соответствии с разделами стандарта по оборудованию и настоящего стандарта и включить в отчет о выполненной работе для заказчика. Оценки должны проводить ответственные лица (при поддержке соответствующего производственного персонала). Ответственное лицо должно проводить оценки только по тем видам взрывозащиты, в отношении которых оно продемонстрировало свою компетентность.

Ремонтное предприятие должно располагать методиками и системами проведения проверки / ремонта на площадках за пределами ремонтного предприятия, когда это уместно.

4.4.1.2 Сертификация и стандарты

Исполнитель ремонтных работ должен знать и выполнять требования соответствующих стандартов по взрывозащите и сертификационные требования, распространяющиеся на электрооборудование, ремонт и проверку которого выполняют.

4.4.1.3 Квалификация

Предприятие, проводящее ремонт электрооборудования, должно гарантировать, что лица, непосредственно выполняющие ремонт и/или проверку сертифицированного электрооборудования, прошли обучение, обладают опытом, квалификацией и знаниями и/или выполняют работу под контролем.

Требования к обучению и оценке квалификации определены в приложении В.

Необходимо периодически проводить соответствующее обучение и аттестацию с интервалом в зависимости от частоты применения метода или навыка и изменения стандартов или правил, обычно не реже одного раза в три года.

4.4.1.4 Испытания

В случае невозможности проведения отдельных испытаний, например испытаний компонента комплектного электрооборудования, взятого с рабочей площадки для ремонта, такого как ротор вращающейся машины, ремонтное предприятие должно до пуска отремонтированного электрооборудования в эксплуатацию уточнить у потребителя или изготовителя последствия исключения таких испытаний.

Примечание — В некоторых странах юридические последствия могут зависеть от практической выполнимости некоторых операций или испытаний.

4.4.1.5 Документация

4.4.1.5.1 Общие требования

Ремонтное предприятие должно получить у изготовителя и потребителя всю информацию/данные, необходимые для ремонта и/или проверки электрооборудования. Сюда может входить информация, относящаяся к предыдущим ремонтам, проверкам или изменениям. Ремонтное предприятие должно иметь соответствующие стандарты по взрывозащите электрооборудования и руководствоваться ими.

Данные для ремонта и/или проверки должны включать, не ограничиваясь этим:

- технические условия;
- чертежи;
- характеристики взрывозащиты и условия применения;
- инструкции по монтажу и демонтажу;
- ограничения сертификата (например специальные условия безопасного применения), если они оговорены;
- маркировку (включая сертификационную маркировку);
- рекомендуемые методы ремонта/проверки электрооборудования;
- перечень запасных частей.

В эти данные могут вноситься исправления, в том числе относящиеся к сертификации.

Примечание 1 — Нельзя предполагать, что достоверная информация распространяется или может распространяться так широко, что она всегда будет в наличии при необходимости. Источники достоверной информации — это потребители, изготовители или официальные органы по сертификации.

Примечание 2 — В соответствии с 4-м изданием МЭК 60079-0 изготовители должны предоставлять инструкции, в том числе по ремонту.

Ремонтное предприятие должно сохранять экземпляры всех стандартов по взрывозащите, соответствие которым заявлено для отремонтированного/проверенного электрооборудования.

4.4.1.5.2 Акт о выполнении работы для потребителя

После завершения работы потребителю должны быть представлены акты о выполнении работ, которые должны содержать следующее:

- подробные сведения об обнаруженных неисправностях;
- полную информацию о ремонте и проверке;
- перечень замененных или восстановленных частей;
- результаты всех проверок и испытаний (достаточно подробно, чтобы ими при необходимости могли воспользоваться другие предприятия техобслуживания, см. 4.3.2);
- общую информацию об отремонтированном изделии, включая информацию по 4.3.2;
- копию контракта с потребителем или заказа.

Акты о выполнении работ по ремонту/проверке должны сохраняться в течение времени, согласованного с потребителем. Хранящаяся информация должна должным образом контролироваться для обеспечения ее правильного поиска.

4.4.1.5.3 Документы предприятия техобслуживания

Ремонтное предприятие должно сохранять следующие документы:

- экземпляры действующих и предшествующих стандартов;
- документы по сертификации системы качества ремонтного предприятия, включая:

1) подробную информацию о схеме оценки качества,
2) информацию о калибровке контрольно-измерительных приборов,
3) информацию о квалификации персонала и документы, подтверждающие обучение персонала,
4) информацию о системе контроля закупок,
5) информацию о системе работы с жалобами покупателей,

6) документы внутреннего и внешнего аудита, если он проводился,
7) информацию о проверках со стороны руководства,
8) методики управления процессом,
9) список чертежей изготовителя;
- записи выполненной работы, включая:
1) принятые меры для получения сертификационных документов,
2) протокол технического осмотра с целью установления соответствия стандартам,
3) выявление дефектов,
4) протокол электрических испытаний до и после ремонта, включая возможность контроля используемых средств измерения и критерии выполнения условий испытания,
5) сертификаты соответствия на заменяемые компоненты,
6) процедуры восстановления для отремонтированных компонентов,
7) протокол технического осмотра во время сборки и после завершения работ,
8) запись работы, выполненной ремонтным предприятием.

Запись процедуры восстановления для отремонтированных компонентов должна включать следующую информацию:

a) подробное обоснование выполненной работы;
b) различные варианты восстановления, которые были рассмотрены (например сварка, металлизация напылением);
c) технические параметры, например прочность связи;
d) причины выбора данного метода;
e) использованные расходные материалы и метод хранения;
f) материал основы;
g) принятые во внимание инструкции изготовителя;
h) использованную методику;
i) фамилию, имя, отчество и квалификацию оператора;
j) использованную методику проверки, например ультразвук, проверка проникающей краской, рентгеновский метод;
k) подробную информацию о техобслуживании и калибровке автоматических систем.

Эти записи должны сохраняться не менее 10 лет или в течение периода времени, согласованного с пользователем.

4.4.1.6 Запасные части

4.4.1.6.1 Общие требования

Новые части желательно получить от изготовителя, и ремонтное предприятие должно обеспечить, чтобы при ремонте или проверке сертифицированного электрооборудования использовались только соответствующие запасные части. В зависимости от вида электрооборудования эти запасные части могут определяться изготовителем, стандартом на электрооборудование или соответствующей сертификационной документацией.

4.4.1.6.2 Герметизированные части

Части, которые должны быть герметизированы в соответствии со спецификацией на электрооборудование и сертификационными документами, заменяют только на специальные запасные части, указанные в перечне запасных частей.

Примечание — Действие данного пункта не распространяется на устройства, включенные в состав электрооборудования для выявления несанкционированного вмешательства (например пломбы).

4.4.1.7 Идентификация отремонтированного электрооборудования

Электрооборудование, прошедшее ремонт или проверку, должно быть маркировано с указанием данных ремонтного предприятия. Требования по маркировке отремонтированного электрооборудования приведены в приложении А.

Маркировка может быть нанесена на специальную табличку. В указанных ниже случаях может возникнуть необходимость изменить, удалить или дополнить маркировку на табличке:

a) если после ремонта, проверки или изменения электрооборудование не соответствует стандарту и указанным в сертификате данным (3.11), то сертификационные данные необходимо исключить, если не получен дополнительный сертификат;

b) если после ремонта или проверки электрооборудование соответствует требованиям настоящего стандарта и стандартов по взрывозащите, в соответствии с которыми оно изготовлено, но не соответствует сертификату, сертификационные данные не исключают. В этом случае в маркировке должен быть указан знак R внутри перевернутого треугольника (приложение А);

c) если стандарты, по которым было изготовлено сертифицированное оборудование, неизвестны, применяют требования настоящего стандарта и действующего издания соответствующих стандартов по взрывозащите. Прежде чем оборудование будет выпущено с ремонтного предприятия, квалифицированный специалист в области оценки взрывозащищенного электрооборудования должен выполнить оценку соответствия оборудования установленному уровню безопасности.

4.4.2 Восстановление

4.4.2.1 Общие требования

Восстановление частей (элементов) электрооборудования, не оказывающее влияния на взрывозащиту, не рассматривается в настоящем подпункте. Такие части необходимо восстанавливать с использованием рациональных технических методов.

Если ремонт включает восстановление, дополнительно к требованиям 4.4.1 по ремонту и проверке также применяют требования 4.4.2.

4.4.2.2 Исключения

Некоторые компоненты не подлежат восстановлению и в связи с этим на них не распространяется действие настоящего стандарта. К ним относятся:

- компоненты, изготовленные из стекла, пластмассы и других нестабильных по размерам материалов;
- крепежные детали;
- компоненты, например некоторые герметизированные узлы, в отношении которых предприятие-изготовитель указывает, что они не подлежат ремонту.

4.4.2.3 Требования

4.4.2.3.1 Общие требования

Восстановление должно проводиться обученным персоналом, имеющим опыт выполнения работ и применяющим рациональные технические методы (приложение В). Специалисты по методам восстановления, например сваркой и металлизацией напылением, должны пройти аттестацию по соответствующему методу, чтобы получить допуск для работы данным методом, и должны проходить переаттестацию один раз в три года. Если специалист не выполнял работу данным методом в течение 6 месяцев, он должен пройти переаттестацию.

Если используется патентованная технология, то необходимо выполнять требования, установленные ее автором.

Восстановление должно быть соответствующим образом документировано. Записи должны содержать:

- идентификацию компонента;
- способ восстановления;
- подробные сведения об отклонениях размеров относительно их значений в соответствующих сертификационных документах или от исходных размеров компонента;
- чертеж с подробной информацией о восстановлении, в том числе об удаленном и замененном материале;
- дату выполнения работы;
- наименование предприятия, проводившего восстановление.

Если восстановление проводилось не потребителем, потребитель должен получить копию записи в журнале о восстановлении.

Способ восстановления, в результате применения которого размеры, влияющие на взрывозащиту, будут отличаться от приведенных в соответствующих сертификационных документах, может быть допустим, если измененные размеры продолжают соответствовать требованиям настоящего стандарта и стандартам по взрывозащите, в соответствии с которыми оборудование было произведено. Маркировку сертификации при этом не удаляют, а добавляют знак ремонта «R» в перевернутом треугольнике. Если стандарты, по которым было изготовлено ранее сертифицированное оборудование, неизвестны, применяют требования настоящего стандарта и действующего издания соответствующего стандарта по взрывозащите. Специалист, компетентный в области оценки взрывозащищенного оборудования, должен провести оценку оборудования для проверки его уровня безопасности до того, как оборудование будет выпущено с ремонтного предприятия.

В случае возникновения сомнения относительно возможности применения предполагаемого способа восстановления с точки зрения сохранения характеристик взрывозащиты необходимо получить заключение изготовителя или органа по сертификации. При этом может возникнуть необходимость проведения испытаний для подтверждения приемлемости выбранной процедуры восстановления.

4.4.2.3.2 Ответственность

Если восстановление проводит специализированное предприятие по контракту с ремонтным предприятием, то ответственность за такое восстановление несет ремонтное предприятие.

4.4.2.4 Способы восстановления

4.4.2.4.1 Общие требования

Основные сведения о порядке восстановления взрывозащищенного электрооборудования приведены ниже.

Однако не все способы применимы ко всем видам взрывозащиты. Подробные указания приведены в соответствующих разделах настоящего стандарта.

Количество удаляемого металла должно быть минимальным и достаточным для снятия дефекта, в связи с которым требуется ремонт, для обеспечения минимальной рекомендованной толщины покрытия для применяемого метода. В соответствии с отраслевыми инструкциями предполагается, что удаление до 2 % толщины металла для металлизации напылением и до 20 % для сварки не повлияет значительно на прочность детали. Снятие более толстого слоя материала возможно только после консультаций с изготовителем и/или выполнения расчетов.

По завершении восстановления ремонтное предприятие должно убедиться в том, что электрооборудование находится в полностью работоспособном состоянии и соответствует стандарту (ам) по конкретному виду взрывозащиты. Запись о таком соответствии должна быть сделана ремонтным предприятием и сохраняться в журналах выполнения работ.

4.4.2.4.2 Металлизация напылением

Этот способ используют только когда степень износа или повреждения в совокупности с механической обработкой, необходимой для подготовки деталей к восстановлению, не повлияют на их прочность. При оценке прочности не следует учитывать слой металлизации напылением, хотя он в некоторой степени усиливает жесткость. На самом деле процесс механической обработки до металлизации напылением может создать такие концентраторы механических напряжений, которые приведут к дополнительному снижению прочности детали.

Металлизацию напылением не рекомендуется применять в некоторых случаях, когда детали используются на больших скоростях и имеют большой диаметр; она приемлема только в случае металлургической совместимости материалов и при отсутствии дефектов в металле детали.

4.4.2.4.3 Гальванические методы

Применение гальванических методов нанесения покрытий допускается при условии, что прочность деталей не снижается ниже безопасного уровня. Подробные методики нанесения гальванических хромовых или никелевых покрытий приведены в ИСО 6158 и ИСО 4526 соответственно.

4.4.2.4.4 Скрепление муфтой

Этот способ можно применять только в случаях, когда степень износа или повреждения и механическая обработка, необходимая для подготовки детали к восстановлению, не снижают прочность детали электрооборудования ниже безопасных пределов. Хотя муфта и увеличивает жесткость, ее не следует учитывать при оценке прочности.

4.4.2.4.5 Пайка твердым припоем и сварка

Восстановление с помощью пайки твердым припоем или сварки используют только в случае, когда применяемый способ обеспечивает достаточное сцепление припоя или сварного шва с основным металлом, что приводит к упрочнению, предотвращению деформации, уменьшению механических напряжений и отсутствию раковин. Следует учитывать, что при пайке твердым припоем и сварке происходит повышение температуры детали до достаточно высокого уровня, что может вызвать распространение усталостных трещин.

Следующие методы сварки предусмотрены настоящим стандартом:

- MMA — ручная дуговая сварка металлическим электродом;
- MIG — сварка плавящимся электродом в среде инертного газа;
- TIG — дуговая сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа;
- дуговая сварка, при которой дуга горит под слоем сварочного флюса;
- дуговая сварка с подогревом сопротивлением присадочной проволоки.

Другие методы восстановления можно применять после консультаций с изготовителем или с органом по сертификации, где это применимо.

4.4.2.4.6 Металлический стежковый шов

Холодное восстановление треснувшей литой части способом заполнения трещины стежками никелевого сплава и герметизации трещины рядом заклепок из того же сплава может быть допустимо при достаточной толщине литой части.

4.4.2.4.7 Механическая обработка сердечников статоров и роторов вращающихся электрических машин

Механическая обработка поврежденных сердечников статоров или роторов для удаления поверхностных неровностей не допускается без согласования с изготовителем значения максимально допустимого воздушного зазора.

Примечание — Это ограничение может повлиять на выполнимость установки нового вала в сердечник, после чего потребуется центровка сердечника для восстановления концентричности.

4.4.2.4.8 Резьбовые отверстия для крепежных деталей

Резьба, поврежденная сверх допустимых пределов, может быть восстановлена с учетом вида взрывозащиты следующими средствами:

- сверлением сверлом большего диаметра и повторной нарезкой резьбы;
- сверлением сверлом большего диаметра, повторной нарезкой резьбы и использованием самодельной соответствующим образом закрепленной вставки с резьбой, которая проходит испытание на выдергивание, как указано изготовителем вставки;
- сверлением сверлом большего диаметра, установкой пробки[1)], повторным сверлением и повторной нарезкой резьбы;
- установкой пробки[1)], повторным сверлением и повторной нарезкой резьбы;
- установкой сварной пробки, повторным сверлением и нарезкой резьбы.

4.4.2.4.9 Повторная механическая обработка

Повторную механическую обработку изношенных или поврежденных поверхностей проводят, если:

- деталь не ослаблена свыше безопасного предела;
- целостность оболочки сохраняется;
- достигается требуемое качество обработки поверхности.

4.4.3 Изменения

Если ремонт включает изменение, то дополнительно к требованиям 4.4.1 к ремонту и проверке также применяют требования 4.4.3.

Изменения не должны проводиться в сертифицированном электрооборудовании, если они не предусмотрены в сертификационных документах или письменно не одобрены изготовителем. В последующих разделах настоящего стандарта приведены подробные указания, относящиеся к изменениям для взрывозащиты разных видов.

Если предполагается изменение, в результате которого электрооборудование не будет соответствовать сертификационным документам и стандартам по данному виду взрывозащиты, потребитель должен быть письменно уведомлен о том, что электрооборудование более не пригодно для использования во взрывоопасной среде, и от него должны быть получены письменные указания. Если такое изменение осуществляется, сертификационные данные, указываемые на табличке электрооборудования, должны быть исключены или изменены, чтобы было ясно, что данное электрооборудование не сертифицировано.

4.4.4 Временный ремонт

Временный ремонт осуществляют с целью обеспечения непрерывной работы электрооборудования в течение короткого периода и при условии, что гарантируется обеспечение взрывозащиты или приняты другие соответствующие меры, пока оборудование будет полностью восстановлено. Поэтому некоторые процедуры временного ремонта не допускаются. После любого временного ремонта необходимо как можно быстрее осуществить полный ремонт.

4.4.5 Удаление поврежденных обмоток

Допускается процедура с размягчением пропиточного лака обмоток с помощью растворителей перед удалением поврежденной обмотки.

Допускается альтернативная процедура, когда для облегчения снятия обмоток их нагревают, при условии, что это действие не повлияет существенно на изоляцию между слоями магнитных частей. Нужно проявлять особую осторожность и, в случае возникновения сомнений, консультироваться с изготовителем относительно конструкции сердечника и межслоевого изоляционного материала для электрооборудования с взрывозащитой вида «е» и электрооборудования с взрывозащитой любого вида, относящегося к температурным классам Т6, Т5 или Т4.

Необходимость особой осторожности в этих обстоятельствах обусловлена тем, что увеличение потерь в сердечнике в результате ухудшения межслоевой изоляции может существенно повлиять на

[1)] Пробки должны быть надежно закреплены.

параметры, соответствующие взрывозащите вида «е» (время t_E и т.д.), или же привести к превышению температурного класса. Ремонтное предприятие должно убедиться, что по завершении восстановления электрооборудование находится в полностью работоспособном состоянии и соответствует стандарту(ам) в отношении взрывозащиты (см. также 4.4.2.4).

4.4.6 Инвертор

Необходима особая осторожность при добавлении инвертора во взрывозащищенную вращающуюся машину, чтобы гарантировать, что это будет предусмотренная комбинация инвертора и вращающейся машины, указанная в сертификате или в документации изготовителя вращающейся машины. Ремонтные предприятия должны тщательно проверять, соответствует ли техническим условиям инвертор, с которым должна работать вращающаяся машина.

5 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «d» (взрывонепроницаемая оболочка)

5.1 Применение

В настоящем разделе приводятся дополнительные требования к ремонту, проверке, восстановлению и изменению электрооборудования с взрывозащитой вида «d». Настоящий раздел применяют совместно с разделом 4, содержащим общие требования, и с другими соответствующими разделами при необходимости. При ремонте или капитальном ремонте электрооборудования с взрывозащитой вида «d» необходимо руководствоваться стандартами, по которым оно было изготовлено (МЭК 60079-1).

5.2 Ремонт и проверка

5.2.1 Оболочки

Предпочтительно получать новые части от изготовителя. Особое внимание нужно уделять правильной сборке взрывонепроницаемых оболочек после ремонта и проверки, чтобы гарантировать соответствие взрывонепроницаемых соединений требованиям стандарта и, где это применимо, сертификационным документам. Если на взрывонепроницаемых соединениях не используются прокладки, их можно защитить с помощью смазки, неотверждающегося герметика или незатвердевающей ленты, наносимых снаружи в соответствии с МЭК 60079-14.

Когда во взрывонепроницаемых соединениях используют прокладки, не являющиеся неотъемлемыми частями соединения, они заменяются на прокладки из того же материала и того же размера, что и исходные. Относительно любых замен материала следует консультироваться с изготовителем электрооборудования, потребителем или органом по сертификации.

Сверление отверстий в оболочке является изменением, которое не допускается осуществлять, не убедившись, что оно соответствует чертежам изготовителя или, в исключительных обстоятельствах, например в случае прекращения производственной деятельности изготовителя, без консультации с органом по сертификации.

Следует проявлять осторожность при изменении отделки поверхности, окраски и т.д., так как это может повлиять на температуру поверхности оболочки и, таким образом, на температурную классификацию электрооборудования.

Перед вводом в эксплуатацию вращающейся машины после смены обмоток или ремонта необходимо убедиться, что вентиляционные отверстия в корпусе не закрыты, не повреждены и не уменьшают количество охлаждающего воздуха в машине, и что все зазоры в вентиляторе соответствуют требованиям стандарта на электрооборудование. Если вентилятор или корпус вентилятора повреждены и требуют замены, то части для замены необходимо получить от изготовителя. Если это невозможно, то части для замены должны иметь такие же размеры и должны быть такого же качества, как и исходные части. При их выборе необходимо учитывать требования стандарта на оборудование во избежание образования искр из-за трения и электростатических зарядов, а также химический состав окружающей среды, в котором используется электрооборудование.

5.2.2 Кабельные вводы и вводные устройства

Вводы во взрывонепроницаемые оболочки после ремонта должны соответствовать требованиям, установленным в соответствующем стандарте на электрооборудование и/или в сертификационных документах.

5.2.3 Соединительные зажимы

При восстановлении соединительных зажимов не должны нарушаться требования к длине пути утечки и электрическим зазорам. Любые контактные зажимы, проходные изоляторы или другие детали для замены должны быть получены от изготовителя или соответствовать требованиям соответствующего стандарта на электрооборудование и/или сертификационным документам, при наличии.

5.2.4 Изоляция

Допускается использовать изоляцию электрооборудования такого же класса или выше, чем установленная первоначально, например обмотку, изолированную материалом класса Е, можно ремонтировать, изолируя ее материалом класса F (МЭК 60085).

5.2.5 Внутренние соединения

Не существует специальных требований к ремонту внутренних соединений, но отремонтированные внутренние соединения должны соответствовать исходным.

5.2.6 Обмотки

5.2.6.1 Общие требования

Следует получать исходные данные для обмоток от предприятия-изготовителя. Если это невозможно, то можно использовать способ копирования обмоток. Материалы, используемые при перемотке, должны иметь подходящую изоляцию. Если предложена более совершенная изоляция по сравнению с исходной, то класс изоляции обмотки не следует повышать без консультации с предприятием-изготовителем, так как это может неблагоприятно повлиять на температурную классификацию электрооборудования.

5.2.6.2 Ремонт роторов вращающихся машин

Неисправные роторы из литого алюминия следует заменять на новые, полученные от предприятия-изготовителя или его представителя. Ротор со стержневой обмоткой короткозамкнутой машины допускается восстанавливать, используя аналогичные материалы с идентичными характеристиками. При замене проводников в короткозамкнутом роторе они должны плотно входить в пазы. При этом нужно использовать метод обеспечения затяжки, применяемый предприятием-изготовителем.

5.2.6.3 Испытание после ремонта обмоток

5.2.6.3.1 Общие требования

Обмотки после полного или частичного ремонта должны быть испытаны, предпочтительно в собранном электрооборудовании. Должны быть проведены по возможности следующие испытания:

a) Сопротивление каждой обмотки должно быть измерено и проверено при комнатной температуре. В случае трехфазных обмоток значения сопротивления всех фаз или между линейными выводами должны быть одинаковыми. Допустимо расхождение между самым высоким и самым низким значением менее чем на 5 % от среднего значения.

b) Проверка сопротивления изоляции должна быть проведена путем измерения сопротивления между обмотками и землей, где возможно — между обмотками, между обмотками и вспомогательными цепями и между вспомогательными цепями и землей. Рекомендуется применять минимальное испытательное напряжение 500 В постоянного тока.

Минимально допустимые значения сопротивления изоляции зависят от номинального напряжения, температуры, типа электрооборудования и от того, был ли ремонт обмотки частичным или полным.

Примечание — В электрическом оборудовании с замененной обмоткой, предназначенном для применения при напряжении до 690 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при 20 °С.

c) Проверка повышенным напряжением в соответствии с требованиями стандарта на оборудование должна быть проведена между обмотками и землей, где возможно —между обмотками и между обмотками и вспомогательными цепями, связанными с этими обмотками.

d) На трансформатор или аналогичные изделия, имеющие обмотки, следует подавать напряжение, равное номинальному значению напряжения питания. Должны быть измерены ток питания, напряжение во вторичной обмотке и ток в ней. Измеренные значения следует сравнить с данными из документации изготовителя. В трехфазных системах они должны быть по возможности равны для всех фаз.

e) Для высоковольтного (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) и другого специального электрооборудования могут потребоваться дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

5.2.6.3.2 Вращающиеся машины

Вращающиеся машины, кроме указанных выше испытаний, должны по возможности пройти следующие испытания:

a) Машину следует проверить при максимальной скорости вращения и найти и устранить причины любых аномальных шумов и/или вибраций.

b) Статорные обмотки машин с короткозамкнутым ротором должны получать питание пониженным напряжением в заторможенном состоянии ротора для получения тока от 75 % до 125 % от тока полной нагрузки и проверки баланса всех фаз (испытание, которое в некотором отношении является альтернативой испытания при полной нагрузке, используют для проверки целостности статорной обмотки и ее соединений, а также для обнаружения дефектов ротора). Допустимо отклонение менее чем на 5 % от среднего значения.

c) Для высоковольтных (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) машин и машин, у которых ротор не короткозамкнутый, могут потребоваться альтернативные и/или дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

Примечание — Руководство по испытательным напряжениям и дополнительным испытаниям для вращающихся машин приведено в МЭК 60034.

5.2.6.4 Датчики температуры

Если датчики температуры включены в состав электрооборудования для контроля температуры обмоток, то их следует помещать в обмотку до пропитки лаком и его отвердения.

5.2.7 Вспомогательное оборудование

5.2.7.1 Взрывозащищенный тормоз

В случаях, когда вращающаяся машина имеет сертифицированный взрывозащищенный тормоз, подлежащий ремонту, рекомендуется отправлять его на предприятие-изготовитель для ремонта вместе с машиной. Такой порядок действий рекомендуется в связи с конструктивными особенностями тормоза. Однако такой ремонт может быть выполнен ремонтным предприятием, а не предприятием-изготовителем, если ремонтное предприятие располагает необходимыми чертежами и данными от изготовителя.

5.2.7.2 Другие вспомогательные устройства

В случаях, когда в устройствах используют взрывозащиту других видов, необходимо руководствоваться соответствующими разделами настоящего стандарта перед тем, как проводить какой-либо ремонт.

5.2.8 Светопропускающие элементы

Не допускается переклеивать или ремонтировать светопропускающие элементы. Необходимо заменять целые узлы в соответствии с рекомендациями изготовителя. Светопропускающие и другие пластмассовые детали запрещается чистить растворителями. Для этой цели рекомендуются хозяйственные моющие средства.

5.2.9 Герметизированные части

В общем случае герметизированные части, например переключающие устройства в осветительных приборах, считаются не подлежащими ремонту.

5.2.10 Аккумуляторные батареи

Если используются батареи, необходимо следовать указаниям предприятия-изготовителя.

5.2.11 Лампы

При заменах разрешается использовать только лампы, рекомендованные предприятием-изготовителем, и запрещается превышать рекомендованную максимальную мощность ламп.

Примечание — Необходимо сохранять исходное положение отражателя или расстояние между лампой и окном.

5.2.12 Патроны ламп

При заменах необходимо использовать патроны ламп, рекомендованные предприятием-изготовителем.

5.2.13 Балластные сопротивления

Дроссельные катушки или конденсаторы необходимо заменять только на запасные, рекомендованные предприятием-изготовителем, если изготовитель не определил возможные альтернативы.

5.3 Восстановление

Восстановление способами, указанными в 4.4.2, можно применять для электрооборудования с взрывозащитой вида «d» с учетом ограничений, приведенных в настоящем разделе.

5.3.1 Оболочки

5.3.1.1 Общие требования

Восстановленные части взрывонепроницаемых оболочек допускается использовать, только если они прошли испытание на избыточное давление. Использование металлического стежкового шва не допускается.

Поврежденные детали, не являющиеся неотъемлемой частью взрывонепроницаемой оболочки, например лапы для крепления, можно ремонтировать с помощью сварки или металлического стежкового шва, не нарушая при этом целостность и прочность электрооборудования. Необходимо проверить, что ни одна из заделанных трещин не проникает во взрывонепроницаемую оболочку.

Эффективность восстановления или ремонта с помощью сварки может быть дополнительно оценена с учетом различных исходных материалов, например алюминия или стали. В случае сомнений исполнитель ремонтных работ должен проконсультироваться с предприятием-изготовителем перед применением данного метода. Сварка оболочек из литого чугуна без разрешения эксперта-металлурга не допускается.

5.3.1.2 Взрывонепроницаемые соединения

Поврежденные или подверженные коррозии поверхности взрывонепроницаемых соединений механически обрабатывают, предварительно проконсультировавшись с предприятием-изготовителем, только если размеры соединительного зазора и фланца после обработки не изменятся до такой степени, что не будут соответствовать сертификационным документам. При отсутствии сертификационных документов необходимо руководствоваться требованиями приложения С.

a) Плоские (фланцевые) соединения. Допускается сварка, нанесение гальванического покрытия, повторная механическая обработка поверхностей фланцевого соединения с учетом ограничений на эти методы (раздел 4). Однако металлизация напылением допускается, только если прочность связи больше 40 МПа.

b) Втулочные /цилиндрические соединения. При механической обработке охватываемой детали потребуется добавление слоя металла на эту деталь и механическая обработка охватывающей детали (или наоборот), чтобы размеры взрывонепроницаемого соединения соответствовали стандарту на электрооборудование и сертификационным документам. Если повреждена только одна часть, то эту часть можно восстановить до ее нормальных размеров добавлением слоя металла и повторной механической обработкой. Добавление слоя металла можно проводить с помощью гальванических методов, установки втулки или сварки, но металлизация напылением, в результате которой прочность связи будет ниже 40 МПа, не рекомендуется.

c) Резьбовые соединения:

i) Кабельные вводы и вводные устройства. Не рекомендуется восстанавливать поврежденные части с внешней резьбой; вместо них следует использовать новые детали. Поврежденную внутреннюю резьбу можно отремонтировать методами сварки MMA, MIG и TIG.

ii) Крышки с резьбой. Восстановление резьбовых частей крышек с резьбой и соответствующих корпусов возможно методами сварки MMA, MIG и TIG.

5.3.1.3 Резьбовые отверстия для крепежных деталей

Восстановление поврежденных резьбовых отверстий должно проводиться методами, указанными в 4.4.2.4.8 с учетом требований, приведенных в 5.3.1.1.

5.3.2 Скрепление муфтой

Необходимо принять меры, чтобы не создавать дополнительных взрывонепроницаемых соединений. Муфта должна быть надежно закреплена.

5.3.3 Валы и корпуса подшипников

Валы и корпуса подшипников, включая взрывонепроницаемые соединения, можно восстанавливать с помощью гальванических методов, металлизацией напылением, установкой втулки или сваркой (кроме MMA). Любая последующая механическая обработка должна обеспечить соответствие размеров взрывонепроницаемых соединений их значениям, определенным в стандарте на электрооборудование и/или сертификационных документах. При отсутствии сертификационных документов необходимо руководствоваться требованиями приложения С. Можно применять сварку с учетом ограничения этого метода (4.4.2.4.5.).

5.3.4 Подшипники скольжения

Поверхности подшипников скольжения можно восстанавливать с помощью гальванических методов, металлизацией напылением или сваркой (кроме MMA).

5.3.5 Роторы и статоры

Если роторы и статоры нужно подшлифовать для устранения эксцентричности и поверхностных повреждений, то получающийся в результате увеличенный воздушный зазор между ротором и статором не должен приводить к изменению характеристик поджатия или к такому повышению температуры на внешней поверхности электрической машины, которое нарушит температурный класс машины. Если есть сомнения в отношении возможных неблагоприятных последствий, ремонтное предприятие должно проконсультироваться с предприятием-изготовителем перед тем, как использовать такую процедуру.

Прошлифованные в процессе ремонта сердечники статоров должны быть подвергнуты испытанию «на наличие мест перегрева» для гарантии того, что не осталось таких мест, которые могли бы нарушить температурную классификацию или вызвать последующее повреждение обмоток статора.

5.4 Изменения

5.4.1 Оболочки

Не допускается проведение каких-либо изменений, которые влияют на взрывозащиту, на частях взрывонепроницаемой оболочки без ссылки на сертификационную документацию и/или без консультации с предприятием-изготовителем или, в исключительных случаях, например в случае прекращения производственной деятельности изготовителя, с органом по сертификации.

5.4.2 Кабельные вводы или вводные устройства

Не допускается монтировать дополнительные кабельные вводы и вводные устройства без ссылки на сертификационную документацию и/или без консультации с предприятием-изготовителем или, в исключительных случаях, например в случае прекращения производственной деятельности изготовителя, с органом по сертификации.

Непрямые вводы, в которых внешние провода подключены с помощью штепсельных разъемов или внутри соединительной коробки, не допускается превращать в прямые вводы, предусматривающие соединения внешних проводов и кабелей внутри оболочки электрооборудования.

5.4.3 Соединительные зажимы

Не допускается изменять узлы соединительных зажимов, имеющие взрывонепроницаемые соединения, например зажимы с вводами между соединительной коробкой непрямого ввода и оболочкой электрооборудования. Узлы соединительных зажимов, не содержащие взрывонепроницаемые соединения, допускается заменять на другие, имеющие такое же исполнение и конструкцию в отношении количества, токонесущей способности, длины путей утечки по поверхности электроизоляционного материала, электрических зазоров и качества.

5.4.4 Обмотки

При замене обмотки с целью использования ее на другое напряжение следует проконсультироваться с предприятием-изготовителем. В таких случаях необходимо обеспечить, чтобы, например, магнитная нагрузка, плотность тока и потери не увеличились, нормируемые пути утечки и электрические зазоры были соблюдены и новые напряжения находились в пределах, установленных в сертификационных документах. Табличку с техническими данными следует заменить, предусмотрев указание на ней новых параметров.

Не допускается проводить перемотку обмоток вращающейся машины с целью использования ее на другой скорости без консультации с предприятием-изготовителем, так как электрические и тепловые характеристики машины могут существенно измениться и выйти за пределы, установленные присвоенным температурным классом.

5.4.5 Вспомогательное оборудование

В случаях, когда рассматривается применение вспомогательного оборудования, например нагревателей для предотвращения конденсации влаги или датчиков температуры, следует проконсультироваться с предприятием-изготовителем относительно возможности и способа выполнения предлагаемого дополнения.

6 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «i» (искробезопасная электрическая цепь)

6.1 Применение

В настоящем разделе приводятся дополнительные требования к ремонту, проверке и изменению электрооборудования с взрывозащитой вида искробезопасная электрическая цепь «i». Настоящие требования выполняют совместно с требованиями раздела 4, содержащего общие требования, и других разделов, относящихся к конкретному электрооборудованию. При ремонте или проверке электрооборудования с этим видом взрывозащиты следует руководствоваться стандартами, в соответствии с которыми оно было первоначально изготовлено (МЭК 60079-11).

Примечание — Искробезопасное электрооборудование может иметь один из трех уровней защиты — Exia, Exib или Exic. Требования же к ремонту и проверке применимы ко всем уровням защиты , независимо от класса взрывоопасной зоны (то есть зоны класса 0, 1 или 2), в которой установлено электрооборудование. Кроме того, бе-

зопасность искробезопасных систем зависит от всех составных частей электрооборудования и от соединительной разводки частей системы. Поэтому следует уделять равное внимание частям системы, установленным как в невзрывоопасной, так и во взрывоопасной зоне.

6.2 Ремонт и проверка

6.2.1 Оболочки

Оболочки искробезопасного и связанного с ним электрооборудования требуются только тогда, когда от них зависит искробезопасность. Однако их применение часто диктуется другими причинами. Поэтому, если электрооборудование имеет оболочку, то работы по обычному и капитальному ремонту не должны приводить к снижению защиты, обеспечиваемой этой оболочкой (т.е. ее IP).

6.2.2 Кабельные вводы

Для обеспечения степени защиты оболочки используют специальные вводы. Ремонт не должен приводить к снижению степени защиты, обеспечиваемой оболочкой.

6.2.3 Соединительные зажимы

При замене соединительных коробок выводы заменяют на выводы того же типа. Если выводы исходного типа приобрести невозможно, то используемые для замены выводы должны удовлетворять требованиям к путям утечки по поверхности электроизоляционного материала (в соответствии с СИТ) и электрическому зазору, указанным в стандарте на электрооборудование для режима работы с максимальным напряжением, и разделению, требуемому по стандарту на электрооборудование, для исключения возможности случайных перекрытий изоляции.

6.2.4 Паяные соединения

В случае необходимости проведения ремонта с применением пайки необходимо убедиться в том, что не нарушаются основные сертификационные требования, например:

- разные требования резервирования применяются к соединению в зависимости от того, используется ручная или автоматическая пайка;
- разные требования применяются к длине пути утечки по поверхности электроизоляционного материала, в зависимости от того, паяное соединение открытое или оно имеет покрытие.

6.2.5 Плавкие предохранители

Во всех случаях плавкие предохранители следует заменять на предохранители такого же типа или, если это невозможно, предохранители другого типа, которые имеют:

- те же или более низкие номинальные значения параметров;
- тот же номинальный ток или больший при том же или большем напряжении;
- конструкцию того же типа;
- те же размеры.

Если это невозможно, необходимо проводить оценку влияния выбранного предохранителя на искробезопасность. Такую оценку должен делать специалист, хорошо знающий требования стандарта, в соответствии с которым электрооборудование было изготовлено первоначально, и она должна быть полностью документирована.

6.2.6 Реле

Если реле неисправно, его нужно заменить идентичным.

6.2.7 Барьеры безопасности на шунтирующих диодах

Эти устройства полностью герметизированы и не подлежат ремонту. В случае замены барьера безопасности новый барьер должен всегда иметь такие же характеристики безопасности, как замененный, и значение, выбранное для U_m, должно быть не менее значения U_m для исходного барьера. Следует проявлять осторожность, чтобы из-за физического отличия конструкции не было нарушено разделение в 50 мм, необходимое между искробезопасными и искроопасными цепями.

6.2.8 Печатные платы

Эти части электрооборудования часто имеют ограничения по расстояниям между печатными проводниками (длина пути утечки), которые не должны уменьшаться. Поэтому при замене компонентов необходимо проявлять осторожность при их установке на плате. Если при ремонте повреждается лак, то должен наноситься электроизоляционный лак установленного предприятием-изготовителем типа и установленным им методом, например один слой наносят погружением, а для нанесения двух слоев используют другие способы.

6.2.9 Устройства оптической связи

Для замены должны использоваться только сертифицированные компоненты того же или эквивалентного типа.

6.2.10 Электронные компоненты

Такие компоненты, как резисторы, транзисторы, стабилитроны и т.д., обычно заменяют на другие, закупаемые у любого поставщика, при условии, что они являются идентичными. Однако в исключительных случаях некоторые изготовители используют процедуру выбора некоторых компонентов испытанием. В таком случае в технической документации, поставляемой с электрооборудованием, должно быть указано, что заменяемые компоненты нужно получать от предприятия-изготовителя либо выбирать методом, который рекомендует предприятие-изготовитель.

6.2.11 Аккумуляторные батареи

Для замены необходимо использовать только те типы батарей, которые указаны в инструкциях предприятия — изготовителя электрооборудования или в сертификационных документах. Если батареи герметизированы, то следует менять весь узел.

6.2.12 Внутренняя разводка

Должны быть соблюдены установленные требования к расстояниям между проводами и их разделению. При нарушении размещения проводов их следует поместить снова в исходное положение. Если нарушены изоляция, защитные экраны, внешние оболочки и/или двойная изоляция разводки или способ крепления проводов , то провода следует заменить эквивалентными и/или закрепить заново с сохранением первоначальной конфигурации.

6.2.13 Трансформаторы

При неисправности трансформатора его заменяют на новый, полученный от изготовителя электрооборудования. Ремонт или замена встроенного (герметизированного) теплового предохранителя не допускается.

6.2.14 Герметизированные детали

Герметизированные детали, например батареи с внутренними резисторами для ограничения тока или комплектами предохранительных диодов, не подлежат ремонту и заменяются только комплектами, получаемыми от предприятия — изготовителя электрооборудования.

6.2.15 Неэлектрические части

Если в электрооборудовании есть неэлектрические части, например фитинги или окна, которые не влияют на длину пути утечки и электрический зазор, а значит на искробезопасность, то эти части можно заменять новыми частями аналогичного типа.

6.2.16 Испытание

После ремонта или проверки электрооборудования, содержащего искробезопасные цепи, непосредственно перед его установкой во взрывоопасной зоне, необходимо проверить изоляцию между искробезопасной цепью и оболочкой путем приложения напряжения 500 В переменного тока с частотой 50—60 Гц между выводами цепи и оболочкой в течение 1 мин. Это испытание допускается не проводить, если оболочка изготовлена из изолирующего материала и если один вывод схемы гальванически соединен с оболочкой из соображений безопасности.

6.3 Восстановление

Не допускается восстановление компонентов, от которых зависит искробезопасность.

6.4 Изменения

Изменения, которые могут повлиять на искробезопасность электрооборудования, не должны проводиться без консультации с предприятием-изготовителем и/или органом по сертификации.

После изменения электрооборудования перед вводом в эксплуатацию оно должно быть испытано на соответствие требованиям документации на электрооборудование. Рекомендуется, чтобы оценку результатов испытаний проводил другой специалист, не тот который осуществлял изменение.

7 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «р» (оболочки под избыточным давлением)

7.1 Применение

В настоящем разделе приводятся дополнительные требования к ремонту, проверке и изменению электрооборудования с взрывозащитой вида «р». Требования настоящего раздела выполняются совместно с требованиями раздела 4, содержащего общие требования, и требованиями других соответствующих разделов. При ремонте или проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «р» следу-

ет руководствоваться стандартами, в соответствии с которыми оно было первоначально изготовлено (МЭК 60079-2).

7.2 Ремонт и проверка

7.2.1 Оболочки

Хотя предпочтительнее получать новые части от изготовителя, поврежденную часть можно отремонтировать или заменить на другую при условии, что она:

- имеет такую же прочность, как исходная;
- не способствует увеличению скорости утечки защитного газа;
- не ограничивает поток защитного газа внутрь оболочки или через нее;
- имеет такую же форму и закреплена так, что не создаются условия, способствующие проникновению потенциально опасного газа в оболочку;
- имеет конструкцию, не вызывающую возникновения застоя газа внутри оболочки;
- не снижает скорость отведения тепла из оболочки или содержащихся в ней компонентов в такой степени, что это изменит температурный класс оболочки.

Прокладки или другие герметизирующие устройства необходимо заменять другими из того же материала. Однако можно использовать прокладки и из другого материала, при условии, что он пригоден для этой цели и совместим с условиями окружающей среды.

7.2.2 Кабельные вводы и вводные устройства

Вводы должны сохранять первоначально предусмотренную степень защиты и не должны увеличивать утечку газа, поддерживающего избыточное давление в оболочке.

7.2.3 Соединительные зажимы

Необходимо гарантировать сохранение первоначальных длины пути утечки и электрических зазоров.

7.2.4 Изоляция

Любая изоляция для замены, проводимой в ходе ремонта или проверки, должна быть такого же класса и качества, как исходная (МЭК 60085).

7.2.5 Внутренние соединения

Внутренние соединения должны быть в электрическом, тепловом или механическом отношениях не хуже первоначальных и соответствовать стандарту, которому соответствовало первоначальное исполнение.

7.2.6 Обмотки

7.2.6.1 Общие требования

Предпочтительно получать исходные данные для обмоток от предприятия-изготовителя. Если это невозможно, то нужно использовать способ копирования обмоток. Материалы, используемые при замене обмотки, должны иметь соответствующую изоляцию. Если предложена изоляция более высокого класса по сравнению с первоначальной, то номинальные характеристики обмотки не следует повышать без консультации с предприятием-изготовителем, так как это может неблагоприятно повлиять на температурную классификацию электрооборудования.

7.2.6.2 Ремонт роторов вращающихся машин

Неисправные роторы из литого алюминия нужно заменять на новые, полученные от изготовителя или его представителя. Роторы короткозамкнутых машин со стержневой обмоткой следует заменять, используя аналогичные материалы с идентичными характеристиками. При замене проводников в короткозамкнутом роторе они должны плотно входить в пазы. При этом необходимо использовать метод затяжки, применяемый изготовителем.

7.2.6.3 Испытание после ремонта обмоток

7.2.6.3.1 Общие требования

Обмотки после полного или частичного ремонта должны быть испытаны, предпочтительно в собранном электрооборудовании. Должны быть по возможности проведены следующие испытания:

a) Сопротивление каждой обмотки должно быть измерено и проверено при комнатной температуре. В случае трехфазных обмоток сопротивления всех фаз или между линейными выводами должны быть по возможности одинаковыми. Допустимо отклонение менее чем на 5 % от среднего значения.

b) Проверка сопротивления изоляции должна быть проведена путем измерения сопротивления между обмотками и землей, где возможно —между обмотками, между обмотками и вспомогательными цепями и между вспомогательными цепями и землей. Рекомендуется применять минимальное испытательное напряжение 500 В постоянного тока. Минимально допустимые значения сопротивления изоляции зависят от номинального напряжения, температуры, типа электрооборудования и от того, был ли ремонт обмотки частичным или полным.

Примечание — В электрооборудовании с замененной обмоткой, предназначенном для применения при напряжении до 690 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при 20 °С.

c) Проверка повышенным напряжением, в соответствии с требованиями стандарта на оборудование, должна быть проведена между обмотками и землей, где возможно — между обмотками и между обмотками и вспомогательными цепями, связанными с этими обмотками.

d) На трансформатор или аналогичные изделия, имеющие обмотки, следует подавать напряжение, равное номинальному значению напряжения питания . Должны быть измерены потребляемый ток, напряжение во вторичной обмотке и ток в ней. Измеренные значения следует сравнивать с данными из документации изготовителя. В трехфазных системах они должны быть по возможности равны для всех фаз.

e) Для высоковольтного (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) и другого специального электрооборудования могут потребоваться дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

7.2.6.3.2 Вращающиеся машины

Вращающиеся машины, кроме указанных выше испытаний, должны пройти следующие испытания:

a) Машину следует проверить при максимальной скорости вращения и найти и устранить причины любых аномальных шумов и/или вибраций.

b) Статорные обмотки машин с короткозамкнутым ротором должны получать питание пониженным напряжением в заторможенном состоянии ротора для получения тока, равного 75 % —125 % тока полной нагрузки, и проверки баланса всех фаз (испытание, которое в некотором отношении является альтернативой испытания при полной нагрузке, используют для проверки целостности статорной обмотки и ее соединений, а также для обнаружения дефектов ротора). Допустимо отклонение менее чем на 5 % от среднего значения.

c) Для высоковольтных (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) и машин, у которых ротор не короткозамкнутый, могут потребоваться альтернативные и/или дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

Примечание — Руководство по испытательным напряжениям и дополнительным испытаниям для вращающихся машин приведено в МЭК 60034.

7.2.7 Светопропускающие элементы

Светопропускающие и другие пластмассовые детали нельзя чистить растворителями. Для этой цели рекомендуется применять хозяйственные моющие средства.

7.2.8 Герметизированные детали

Как правило, герметизированные детали, например переключающие устройства в осветительных приборах, считаются не подлежащими ремонту.

7.2.9 Аккумуляторные батареи

В случаях, когда используют батареи, необходимо следовать указаниям предприятия-изготовителя.

7.2.10 Лампы

При заменах разрешается использовать только лампы, рекомендованные предприятием-изготовителем, и запрещается превышать рекомендованные значения мощности ламп.

7.2.11 Патроны ламп

При заменах необходимо использовать патроны ламп, рекомендованные предприятием-изготовителем.

7.2.12 Балластные сопротивления

Дроссельные катушки или конденсаторы следует заменять на запасные, указанные предприятием-изготовителем, если изготовитель не определил возможные альтернативы.

7.3 Восстановление

Для восстановления можно использовать способы, указанные в разделе 4 для электрооборудования с видом взрывозащиты «р», с учетом ограничений, приведенных в настоящем разделе.

7.3.1 Оболочки

7.3.1.1 Общие требования

При ремонте поврежденных оболочек, соединительных коробок и крышек с помощью сварки или нанесением стежкового металлического шва не должна быть нарушена целостность электрооборудования настолько, чтобы изменился вид взрывозащиты, в частности, указанные части должны выдержать испытание на механическую прочность и соответствующий уровень избыточного давления.

7.3.1.2 Соединения

Если необходимо механически обработать поврежденные или подверженные коррозии поверхности деталей, то их механическая прочность и работоспособность не должны быть ухудшены настолько, чтобы неблагоприятно повлиять на степень защиты.

Втулочные соединения обычно применяют для обеспечения тугой посадки. Поэтому механическая обработка охватываемой части втулочного соединения повлечет за собой добавление слоя металла и последующую механическую обработку охватывающей части соединения (или наоборот) для сохранения тугой посадки. Если повреждена только одна часть, то эту часть можно восстановить до исходных размеров с помощью добавления слоя металла и повторной механической обработки. Слой металла можно добавить гальваническими методами, установкой втулки, сваркой. Металлизация напылением, в результате которой прочность связи будет менее 40 МПа, не рекомендуется.

7.3.2 Валы и корпуса

Если необходимо восстановить валы или корпуса подшипников, то это следует делать с использованием металлизации напылением или установки втулки. Допускается использовать сварку, но с учетом ограничений для этого метода (4.4.2.4.5).

7.3.3 Подшипники скольжения

Поверхности подшипников скольжения допускается восстанавливать с помощью гальванических методов, металлизации напылением или сваркой (кроме ММА).

7.3.4 Роторы и статоры

Если роторы и статоры необходимо подшлифовать для устранения эксцентричности и поверхностных повреждений, после консультаций с изготовителем, то получающийся в результате увеличенный воздушный зазор между ротором и статором не должен приводить к такому повышению температуры на внешней поверхности электрической машины, которое нарушит температурный класс машины.

Прошлифованные в процессе ремонта сердечники статоров должны быть подвергнуты испытанию «на наличие мест перегрева» для гарантии того, что не осталось таких мест, которые могли бы нарушить температурную классификацию или вызвать последующее повреждение обмоток статора.

7.4 Изменения

7.4.1 Оболочки

Оболочки, не содержащие источников, выделяющих горючий газ, допускается подвергать изменениям. Любая измененная часть оболочки должна удовлетворять условиям, приведенным в 7.2.

Оболочки, содержащие источники, выделяющие горючий газ, например анализаторы, хроматографы и т.д., не должны подвергаться изменениям без консультации с предприятием-изготовителем.

Не допускается изменять расположение точек, в которых контролируется уровень избыточного давления и расход продувочного газа, и не допускается изменять настройку любого контролирующего устройства (например таймера).

7.4.2 Кабельные вводы и вводные устройства

При изменении кабельных вводов и вводных устройств должны сохраняться указанные вид взрывозащиты и степень защиты.

7.4.3 Соединительные зажимы

Изменение соединительных зажимов необходимо проводить рациональными техническими методами.

7.4.4 Обмотки

При замене обмотки с целью использования ее на другое напряжение следует проконсультироваться с предприятием-изготовителем. В таких случаях необходимо обеспечить, чтобы, например магнитная нагрузка, плотность тока и потери не увеличились, нормируемые пути утечки и электрические зазоры были соблюдены и новое напряжение находилось в пределах, установленных в сертификационных документах. В табличке с техническими данными следует указать новые данные.

Не допускается изменять обмотку вращающейся машины с целью использования ее на другой скорости без консультации с предприятием-изготовителем, так как электрические и тепловые характеристики машины могут существенно измениться и выйти за пределы присвоенного температурного класса, и может быть нарушена эффективность системы создания избыточного давления.

7.4.5 Вспомогательное оборудование

В случаях, когда требуется использование вспомогательного оборудования, например нагревателей для предотвращения конденсации влаги или датчиков температуры, следует консультироваться с предприятием-изготовителем для определения возможности и способа выполнения предлагаемого дополнения.

8 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с защитой вида «е» (повышенная защита)

8.1 Применение

В настоящем разделе приводятся дополнительные требования к ремонту, проверке, восстановлению и изменению электрооборудования с защитой вида «е». Требования настоящего раздела выполняются совместно с требованиями раздела 4, содержащего общие требования, и с требованиями других разделов, относящихся к конкретному электрооборудованию. При ремонте или проверке электрооборудования с защитой вида «е» следует руководствоваться стандартами, в соответствии с которыми оно было первоначально изготовлено (МЭК 60079-7).

8.2 Ремонт и проверка

8.2.1 Оболочки

Хотя предпочтительнее получать новые части от изготовителя, поврежденные части можно отремонтировать или заменить на другие при условии сохранения степени защиты и температурной классификации, указанной на сертификационной табличке.

Оборудование может иметь более высокую степень защиты, чем требует соответствующий стандарт, в связи с условиями окружающей среды. В этом случае при ремонте высокая степень защиты не должна быть снижена.

Особое внимание необходимо уделять испытаниям на механическую прочность всех частей оболочки, а также обеспечению уровня взрывозащиты для входных и выходных отверстий в соответствии со стандартом на электрооборудование.

Необходимо поддерживать соответствующие зазоры между неподвижными и вращающимися частями в соответствии со стандартом на электрооборудование. Соответствующий зазор означает зазор, соответствующий требованиям сертификационных чертежей изготовителя или, при отсутствии чертежей, минимальный зазор, определенный в МЭК 60079-7.

Необходимо обратить внимание на то, что отделка поверхности, окраска и т.д. влияют на температурную классификацию оболочек. Следует применять только способы отделки, указанные изготовителем.

Перед вводом в эксплуатацию измененной или отремонтированной вращающейся машины необходимо убедиться, что вентиляционные отверстия в корпусе не закрыты, не повреждены и не уменьшают количество проходящего охлаждающего воздуха, и что все зазоры в вентиляторе соответствуют сертификационным требованиям. Если повреждения вентилятора или корпуса вентилятора таковы, что требуется замена, то части для замены следует получить от предприятия-изготовителя. Если их получить невозможно, то размеры и качество частей для замены должны быть такими же, как у исходных деталей. При их выборе следует учитывать требования стандарта на электрическую машину во избежание искрения от трения и электростатических зарядов, а также химический состав окружающей среды, в котором машина используется.

8.2.2 Кабельные вводы и вводные устройства

Кабельные вводы и вводные устройства должны сохранять, как минимум, степень защиты IP 54, в соответствии с требованиями МЭК 60529, или не ниже уровня IP, на который первоначально было рассчитано данное оборудование.

8.2.3 Соединительные зажимы

Конструкция, материалы, длина путей утечки по поверхности электроизоляционного материала, электрические зазоры и сравнительные индексы трекингостойкости изоляции соединительных зажимов обычно полностью определены в сертификационных документах. Предпочтительно получать запасные части от предприятия-изготовителя или консультироваться с ним в отношении возможных изменений.

Там, где соединительные выводы представляют собой незакрепленные провода, должны быть определены способы их концевой заделки, включая изоляцию, в соответствии с данными в сертификационных документах.

8.2.4 Изоляция

Все требования к изоляции обмоток, включая тип пропиточного лака, обычно указаны в сертификационных документах. При необходимости за информацией следует обращаться к предприятию-изготовителю.

8.2.5 Внутренние соединения

Если необходимо переделать внутренние соединения, то изоляция таких соединений в электрическом, тепловом и механическом отношении не должна быть хуже первоначальной.

Площадь поперечного сечения проводов, используемых для замены, должна быть не меньше площади поперечного сечения исходных проводов. Допустимые способы подключения проводов приведены в соответствующих стандартах на электрооборудование.

8.2.6 Обмотки

8.2.6.1 Общие требования

Электрическая конструкция электрооборудования с взрывозащитой вида «е» имеет решающее значение для взрывобезопасности, и предприятие техобслуживания должно обладать всей необходимой информацией и оборудованием для ремонта такого электрооборудования.

Если ремонтное предприятие не может выполнить все требования стандарта на электрооборудование, то замену обмотки должен проводить изготовитель электрооборудования. Для высоковольтных обмоток необходимо выполнять дополнительные требования к изоляции, определенные в стандарте на электрооборудование.

Перед ремонтом необходимо получить от изготовителя следующие данные об исходной обмотке:

a) тип обмотки (однослойная, двухслойная и т.д.);

b) схема намотки;

c) число проводов на паз, число параллельных проводников на фазу;

d) схемы соединения;

e) сечения проводов;

f) система изоляции, включая спецификацию на лак;

g) сопротивление между фазами или между зажимами.

Если первоначальной изоляции и/или лака нет в наличии, время t_E должно быть подтверждено органом по сертификации в соответствии со стандартом на электрооборудование.

Копирование обмотки не допускается, если только орган по сертификации не подтвердит t_E время в соответствии со стандартом на электрооборудование. Вся обмотка должна восстанавливаться в первоначальном виде, за исключением возможных частичных замен для крупногабаритных изделий, где это может быть целесообразно, но только после консультации с изготовителем или органом по сертификации.

8.2.6.2 Ремонт роторов вращающихся машин

Неисправные роторы из литого алюминия необходимо заменять на новые, полученные от изготовителя или его представителя.

Роторы короткозамкнутых машин со стержневой обмоткой допускается ремонтировать, используя аналогичные материалы с идентичной спецификацией. При замене проводников в короткозамкнутом роторе они должны плотно входить в пазы. При этом необходимо использовать метод обеспечения степени затяжки, применяемый предприятием-изготовителем.

8.2.6.3 Испытание после ремонта обмоток

8.2.6.3.1 Общие требования

Обмотки после полного или частичного ремонта должны быть испытаны, предпочтительно в собранном электрооборудовании. Должны быть по возможности проведены следующие испытания:

a) Сопротивление каждой обмотки должно быть измерено и проверено при комнатной температуре. В случае трехфазных обмоток сопротивления всех фаз или между линейными выводами должны быть по возможности одинаковыми. Допустимо отклонение менее чем на 5 % от среднего значения.

b) Проверка сопротивления изоляции должна быть проведена путем измерения сопротивления между обмотками и землей, где возможно — между обмотками, между обмотками и вспомогательными цепями и между вспомогательными цепями и землей. Рекомендуется применять минимальное испытательное напряжение 500 В постоянного тока. Минимально допустимые значения сопротивления изоляции зависят от номинального напряжения, температуры, типа электрооборудования и от того, был ли ремонт обмотки частичным или полным.

Примечание — В электрическом оборудовании с замененной обмоткой, предназначенном для применения при напряжении до 690 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при 20 °С.

c) Проверка повышенным напряжением в соответствии с требованиями стандарта на оборудование должна быть проведена между обмотками и землей, где возможно — между обмотками и между обмотками и вспомогательными цепями, связанными с этими обмотками.

d) На трансформатор или аналогичные изделия, имеющие обмотки, следует подавать напряжение, равное номинальному значению. Должны быть измерены потребляемый ток, напряжение во вторичной обмотке и ток в ней. Измеренные значения следует сравнить с данными из документации изготовителя. В трехфазных системах они должны быть по возможности равны для всех фаз.

e) Для высоковольтного (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) и другого специального электрооборудования могут потребоваться дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

8.2.6.3.2 Вращающиеся машины

Вращающиеся машины, кроме указанных выше испытаний, должны по возможности пройти следующие испытания:

a) Машину следует проверить при максимальной скорости вращения и найти и устранить причины любых аномальных шумов и/или вибраций.

b) Статорные обмотки машин с короткозамкнутым ротором должны получать питание пониженным напряжением в заторможенном состоянии ротора для получения тока от 75 % до 125 % полной нагрузки и должен быть проверен баланс всех фаз (испытание, которое в некотором отношении является альтернативой испытания при полной нагрузке, используют для проверки целостности статорной обмотки и ее соединений, а также для обнаружения дефектов ротора). Допустимо отклонение менее чем на 5 % от среднего значения.

c) Для высоковольтных машин (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) и машин, у которых ротор не короткозамкнутый, могут потребоваться альтернативные и/или дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

Примечание — Руководство по испытательным напряжениям и дополнительным испытаниям для вращающихся машин приведено в МЭК 60034.

8.2.6.3.3 Датчики температуры

Если в комплект электрооборудования включены датчики для контроля температуры обмоток, то их помещают в обмотку до нанесения лака и его отвердения.

8.2.7 Светопропускающие элементы

Не следует ремонтировать светопропускающие элементы. Для их замены используют только компоненты, поставляемые предприятием-изготовителем. Светопропускающие элементы и другие части, изготовленные из пластмассы, запрещается чистить растворителями. Допускается использовать хозяйственные моющие средства.

8.2.8 Герметизированные части

В общем случае герметизированные части (например переключающие устройства в осветительных приборах) считаются не подлежащими ремонту или восстановлению.

8.2.9 Аккумуляторные батареи

В случаях, когда используют батареи, перед проведением ремонта или замены необходимо ознакомиться с инструкциями предприятия-изготовителя.

8.2.10 Лампы

При заменах разрешается использовать только лампы, рекомендованные изготовителем, и запрещается превышать рекомендованную максимальную мощность ламп.

Особое внимание следует уделять одноштырьковым трубчатым люминесцентным лампам. Штырек, вставляемый в патрон, является частью взрывозащищенной оболочки, и его искривление или неправильное центрирование может повлиять на взрывозащиту.

8.2.11 Патроны ламп

Для замены допускается использовать только патроны, рекомендованные предприятием-изготовителем. В случаях, когда разводка для патронов ламп выполняется на заводе, не допускается проводить изменение разводки, если у ремонтного предприятия отсутствует оборудование для изготовления разводки, соответствующее тому же стандарту.

Примечание — Патроны ламп для светильников с взрывозащитой вида «е» обычно бывают специального типа с одним штырьком для люминесцентных ламп или с резьбой для других видов ламп.

8.2.12 Балластные сопротивления

Неисправные дроссельные катушки и конденсаторы допускается заменять только частями, указанными в спецификации предприятия-изготовителя.

8.3 Восстановление

Для восстановления можно использовать способы, указанные в разделе 4 для электрооборудования с взрывозащитой вида «е», с учетом ограничений, приведенных в настоящем разделе.

8.3.1 Оболочки

8.3.1.1 Общие требования

При проведении незначительного ремонта оболочек, соединительных коробок и крышек с помощью сварки или с помощью стежковой сварки не должна быть нарушена их целостность настолько,

чтобы это могло привести к снижению взрывозащиты, например оборудование должно сохранять способность выдерживать испытание на удар и сохранять степень защиты.

8.3.1.2 Соединения

Если необходимо механически обработать поврежденные или подверженные коррозии поверхности деталей, то их механическая прочность и работоспособность не должны быть ухудшены настолько, чтобы неблагоприятно повлиять на степень защиты.

Если соединения должны обеспечить установку на место со строгим допуском, механическая обработка охватываемой детали может потребовать добавления слоя металла на эту деталь и последующей механической обработки охватывающей части соединения (или наоборот) для сохранения возможности точного соединения. Если повреждена только одна часть, то эту часть можно восстановить до исходных размеров с помощью добавления слоя металла и повторной механической обработки. Добавление слоя металла можно провести с помощью гальванических методов, установки втулки, сварки. Металлизация напылением с прочностью связи менее 40 МПа не рекомендуется.

8.3.1.3 Валы и корпуса

Если необходимо восстановить валы или корпуса подшипников, то это следует делать с использованием металлизации напылением или установки втулки. Допускается использовать сварку, но с учетом ограничений для этого метода (4.4.2.4.5).

8.3.2 Подшипники скольжения

Поверхности подшипников скольжения допускается восстанавливать с помощью гальванических методов, металлизацией напылением или сваркой (кроме ММА).

8.3.3 Роторы и статоры

Если роторы и статоры нужно подшлифовать для устранения эксцентричности и поверхностных повреждений, после консультаций с изготовителем, то получающийся в результате увеличенный воздушный зазор между ротором и статором не должен приводить:

- к такому повышению температуры на внешней поверхности электрической машины, которое нарушит температурный класс машины, или
- к такому изменению электрических или механических характеристик, при котором характеристики срабатывания электрического/теплового защитного устройства не будут соответствовать стандарту на используемое электрооборудование.

Прошлифованные в процессе ремонта сердечники статоров должны быть подвергнуты испытанию «на наличие мест перегрева» для гарантии того, что не осталось таких мест, которые могли бы нарушить температурную классификацию или вызвать последующее повреждение обмоток статора.

8.4 Изменения

8.4.1 Оболочки

Оболочки допускается изменять при условии, что выполняются требования соответствующих стандартов к температурной классификации, степени защиты и испытаниям на удар.

8.4.2 Кабельные вводы и вводные устройства

При изменении кабельных вводов и вводных устройств должны сохраняться указанные вид взрывозащиты и степень защиты.

8.4.3 Соединительные зажимы

Не допускается проводить изменение соединительных зажимов без консультации с изготовителем.

8.4.4 Обмотки

Изменение обмотки с целью использования ее на другое напряжение допускается только после консультации с предприятием-изготовителем при условии, что, например, магнитная нагрузка, плотность тока и потери не возрастут, новые значения длины пути утечки по поверхности электроизоляционного материала и электрические зазоры будут соблюдены, и новое напряжение, время t_E и отношение I_A / I_N будут соответствовать данным, указанным в сертификационных документах. В табличке с техническими данными следует указать новые данные.

Изменение обмотки вращающихся машин на другую частоту вращения не допускается проводить без консультации с предприятием-изготовителем, так как электрические и тепловые характеристики машин могут настолько измениться, что выйдут за допустимые пределы, определенные в сертификационных документах.

8.4.5 Вспомогательное оборудование

В случаях, когда необходимо использование вспомогательного оборудования, например нагревателей для предотвращения конденсации влаги или датчиков температуры, следует проконсультироваться с предприятием-изготовителем относительно возможности и способа выполнения предлагаемого изменения.

9 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования с взрывозащитой вида «n» (неискрящее оборудование)

9.1 Применение

В настоящем разделе приводятся дополнительные требования к ремонту, проверке, восстановлению и изменению электрооборудования с защитой вида «n». Требования настоящего раздела выполняются совместно с требованиями раздела 4, содержащего общие требования, и других разделов, относящихся к конкретному электрооборудованию. При ремонте или проверке электрооборудования с защитой вида «n» следует руководствоваться стандартами, в соответствии с которыми электрооборудование было изготовлено (МЭК 60079-15).

9.2 Ремонт и проверка

9.2.1 Оболочки

Хотя предпочтительнее получать новые части от изготовителя, поврежденные части можно отремонтировать или заменить на другие при условии сохранения степени защиты и температурной классификации, указанной на сертификационной табличке.

Оборудование может иметь более высокую степень защиты, чем требует соответствующий стандарт, в связи с условиями окружающей среды. В этом случае при ремонте высокая степень защиты не должна быть снижена.

Особое внимание необходимо уделять испытаниям на механическую прочность всех частей оболочки в соответствии со стандартом на электрооборудование.

Следует поддерживать необходимый зазор между неподвижными и вращающимися частями в соответствии со стандартом на электрооборудование.

Взрывозащищенность оболочек с ограниченной вентиляцией зависит от прокладок и других средств герметизации. Особое внимание следует уделять условиям осуществления герметизации для сохранения вида взрывозащиты.

Следует обращать внимание на влияние отделки поверхности, окраски и т.д. на температурную классификацию оболочек. Допускается применять только способы обработки, установленные предприятием-изготовителем.

Перед вводом в эксплуатацию вращающейся машины после замены обмотки или ремонта необходимо убедиться, что вентиляционные отверстия в корпусе не закрыты, не повреждены и не уменьшат количество охлаждающего воздуха, проходящего в машину, и что все зазоры в вентиляторе соответствуют требованиям стандарта на электрооборудование. Если вентилятор или корпус вентилятора повреждены настолько, что требуется замена, то части для замены следует получить от предприятия-изготовителя. Если их получить невозможно, то заменяемые части должны иметь такие же размеры, что и первоначальные. При их выборе следует учитывать требования стандарта на электрооборудование во избежание образования искр из-за трения и электростатических зарядов, и химический состав окружающей среды, в котором электрооборудование используется.

9.2.2 Кабельные вводы и вводные устройства

Кабельные вводы и вводные устройства должны обеспечивать степень защиты не менее IP 54 в соответствии с МЭК 60529.

9.2.3 Соединительные зажимы

При переделке соединительных зажимов должны быть сохранены значения длины пути утечки и электрического зазора в соответствии со стандартом на электрооборудование. Если для крепления используют неметаллические винты, для замены используют только винты из аналогичного материала.

Там, где соединительные выводы представляют собой незакрепленные провода, способ их концевой заделки, включая изоляцию, должен соответствовать требованиям, указанным в сертификационных документах.

9.2.4 Изоляция

Допускается применять изоляцию электрооборудования такого же класса или выше, чем установленная первоначально, например обмотку, изолированную материалом класса E, можно ремонтировать, изолируя ее материалом класса F (МЭК 60085).

9.2.5 Внутренние соединения

Если необходимо переделать внутренние соединения, то изоляция таких соединений в электрическом, тепловом и механическом отношении не должна быть хуже первоначальной.

Площадь поперечного сечения проводов, используемых для замены, должна быть не меньше площади поперечного сечения исходных проводов.

9.2.6 Обмотки

9.2.6.1 Общие требования

В случае замены обмоток необходимо, чтобы были определены исходные данные обмоток и чтобы новые обмотки соответствовали исходным. Если предлагается более совершенная изоляция, по сравнению с исходной, то номинальные параметры обмотки не допускается изменять без консультации с предприятием-изготовителем, так как это может неблагоприятно повлиять на температурную классификацию.

Данные об исходных обмотках предпочтительно получать от предприятия-изготовителя. Если это невозможно, то допускается использовать способ «копирования» обмоток.

Не рекомендуется проводить частичную замену обмоток, за исключением крупногабаритных изделий, где это может быть практически целесообразно, и только после консультации с предприятием-изготовителем или органами по сертификации.

9.2.6.2 Ремонт роторов вращающихся машин

Неисправные роторы из литого алюминия нужно заменять на новые, полученные от изготовителя или его представителя.

Ремонт роторов со стержневой обмоткой проводят с применением материалов, соответствующих исходным. При замене проводников в роторе короткозамкнутой машины такие проводники должны плотно входить в пазы. Нужно использовать способы обеспечения плотности посадки, применяемые предприятием-изготовителем.

9.2.6.3 Испытания после ремонта обмоток

9.2.6.3.1 Общие требования

Обмотки после полного или частичного ремонта должны быть испытаны, предпочтительно в собранном электрооборудовании. Должны быть проведены по возможности следующие испытания:

a) Сопротивление каждой обмотки должно быть измерено и проверено при комнатной температуре. В случае трехфазных обмоток сопротивления всех фаз или между линейными выводами должны быть по возможности одинаковыми.

b) Проверка сопротивления изоляции должна быть проведена путем измерения сопротивления между обмотками и землей, где возможно — между обмотками, между обмотками и вспомогательными цепями и между вспомогательными цепями и землей. Рекомендуется применять минимальное испытательное напряжение 500 В постоянного тока.

Минимально допустимые значения сопротивления изоляции зависят от номинального напряжения, температуры, типа электрооборудования и от того, был ли ремонт обмотки частичным или полным.

Примечание — В электрическом оборудовании с замененной обмоткой, предназначенном для применения при напряжении до 690 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при 20 °С.

c) Проверка повышенным напряжением в соответствии с требованиями стандарта на оборудование должна быть проведена между обмотками и землей, где возможно — между обмотками и между обмотками и вспомогательными цепями, связанными с этими обмотками.

d) На трансформатор или аналогичные изделия, имеющие обмотки, следует подавать напряжение, равное номинальному значению. Должны быть измерены потребляемый ток, напряжение во вторичной обмотке и ток в ней. Измеренные значения следует сравнить с данными из документации изготовителя. В трехфазных системах они должны быть по возможности равны для всех фаз.

e) Для высоковольтного (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) и другого специального электрооборудования могут потребоваться дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

9.2.6.3.2 Вращающиеся машины

Вращающиеся машины, кроме указанных выше испытаний, должны, по возможности, пройти следующие испытания:

a) Машину следует проверить при максимальной скорости вращения и найти и устранить причины любых аномальных шумов и/или вибраций.

b) Статорные обмотки машин с короткозамкнутым ротором должны быть запитаны пониженным напряжением в заторможенном состоянии ротора для получения тока от 75 % до 125 % полной нагрузки, и должен быть проверен баланс всех фаз (испытание, которое в некотором отношении является альтернативой испытания при полной нагрузке, используют для проверки целостности статорной обмотки и ее соединений, а также для обнаружения дефектов ротора).

c) Для высоковольтных (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) могут потребоваться альтернативные и/или дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

Примечание —Руководство по испытательным напряжениям и дополнительным испытаниям для вращающихся машин приведено в МЭК 60034.

9.2.6.4 Датчики температуры

Если датчики температуры включены в состав электрооборудования для контроля температуры обмоток, то их рекомендуется помещать в обмотку до пропитки лаком и его отвердения.

9.2.7 Светопропускающие элементы

Светопропускающие и другие пластмассовые детали нельзя чистить растворителями. Можно использовать хозяйственные моющие средства.

9.2.8 Герметизированные части

Как правило, герметизированные части, например переключающие устройства в осветительных приборах, считаются не подлежащими ремонту.

9.2.9 Аккумуляторные батареи

В случаях, когда используют батареи, перед проведением ремонта или замены нужно ознакомиться с инструкциями предприятия-изготовителя.

9.2.10 Лампы

При заменах разрешается использовать только лампы, рекомендованные предприятием-изготовителем, и запрещается превышать рекомендованные значения мощности ламп.

9.2.11 Патроны ламп

При заменах необходимо использовать патроны ламп, рекомендованные предприятием-изготовителем.

9.2.12 Балластные сопротивления

Дроссели и конденсаторы следует заменять на соответствующие по спецификации предприятия-изготовителя. Если указанные изделия изготовлены на других предприятиях, необходимо обратиться к изготовителю для определения возможности замены.

9.2.13 Герметизированные устройства аварийного отключения

Герметизированные устройства аварийного отключения, как правило, не подлежат ремонту. Для замены необходимо использовать устройства, указанные в спецификации предприятия-изготовителя.

9.3 Восстановление

Для восстановления электрооборудования с взрывозащитой вида «n» допускается использовать способы, указанные в 4.4.2.4, с учетом ограничений, приведенных в настоящем разделе.

9.3.1 Оболочки

При ремонте небольших повреждений оболочек, соединительных коробок и крышек с помощью сварки или стежковой сварки не должна быть нарушена их целостность. После ремонта указанные части (детали) должны по-прежнему выдерживать испытания на удар и сохранять исходную степень защиты.

9.3.2 Соединения

Если необходимо механически обработать поврежденные или подверженные коррозии поверхности, то механическая прочность и работоспособность компонента не должны быть ухудшены настолько, чтобы неблагоприятно повлиять на степень защиты.

Втулочные соединения обычно осуществляют для обеспечения установки на место со строгим допуском. Поэтому механическая обработка охватываемой детали втулочного соединения повлечет за собой добавление слоя металла и последующую механическую обработку охватывающей части соединения (или наоборот) для обеспечения точного соединения. Если повреждена только одна часть соединения, то ее можно восстановить до исходных размеров с помощью добавления слоя металла и повторной механической обработки. Добавить слой металла можно гальваническими методами, установкой втулки или сваркой. Металлизация напылением не рекомендуется.

9.3.3 Вращающиеся машины

9.3.3.1 Валы и корпуса

Если необходимо восстановить валы или корпуса подшипников, то это следует делать с использованием металлизации напылением или установки втулки. Допускается использовать сварку, но с учетом ограничений для этого метода (4.4.2.4.)

9.3.3.2 Подшипники скольжения

Поверхности подшипников скольжения следует восстанавливать с помощью гальванических методов, металлизацией напылением или сваркой (кроме ММА).

9.3.3.3 Роторы и статоры

Если роторы и статоры необходимо подшлифовать для устранения эксцентричности и поверхностных повреждений, то получающийся при этом увеличенный воздушный зазор между ротором и статором не должен приводить к повышению температуры на внешней или внутренней поверхностях машины, которое нарушило бы температурный класс машины.

Прошлифованные в процессе ремонта сердечники статоров должны быть подвергнуты испытанию «на наличие мест перегрева» для гарантии того, что не осталось таких мест, которые могли бы нарушить температурную классификацию или вызвать последующее повреждение обмоток статора.

9.4 Изменения

9.4.1 Оболочки

Оболочки допускается изменять при условии, что температурная классификация, требования к степени защиты и механической прочности согласуются с соответствующим стандартом.

9.4.2 Кабельные вводы и вводные устройства

При изменении кабельных вводов и вводных устройств должны сохраняться указанные вид взрывозащиты и степень защиты.

9.4.3 Соединительные зажимы

Соединительные зажимы допускается изменять при условии, что будет сохранено их соответствие стандарту.

9.4.4 Обмотки

Допускается изменять обмотки на другое напряжение после консультации с предприятием-изготовителем при условии, что, например магнитная нагрузка, плотность тока и потери не увеличатся, соответствующие значения длины пути утечки и электрические зазоры будут соблюдены, а новое напряжение будет соответствовать пределам, указанным в сертификационных документах. В табличке с техническими данными следует указать новые параметры обмотки.

Изменение обмоток вращающихся машин на другую частоту вращения не допускается проводить без консультации с предприятием-изготовителем, так как электрические и тепловые характеристики машин могут настолько измениться, что выйдут за допустимые пределы.

9.4.5 Вспомогательное оборудование

В случаях, когда применяют вспомогательное электрооборудование, например нагреватели для предотвращения конденсации влаги или датчики температуры, необходимо консультироваться с предприятием-изготовителем для определения осуществимости и способа выполнения предлагаемого дополнения.

10 Дополнительные требования к ремонту и проверке электрооборудования, на которое распространяется МЭК 60079-26

Никакой ремонт или проверка не должны осуществляться без данных от предприятия-изготовителя. В дополнение к требованиям МЭК 60079-26 должны применяться требования разделов 5—8 настоящего стандарта.

При отсутствии сертификационных документов электрооборудование должно пройти повторные испытания в соответствии с требованиями стандартов для данного электрооборудования.

11 Дополнительные требования к ремонту и проверке оборудования с защитой вида «tD»

11.1 Применение

В настоящем разделе приводятся дополнительные требования к ремонту, проверке, восстановлению и изменению электрооборудования с защитой вида «tD» (ранее известной как DIP). Требования настоящего раздела выполняются совместно с требованиями раздела 4, содержащего общие требования, и других разделов, относящихся к конкретному электрооборудованию. При ремонте или проверке электрооборудования с защитой вида «tD» следует руководствоваться стандартами, в соответствии с которыми электрооборудование было изготовлено (МЭК 61241-1).

Примечание — Максимальная температура, которой может достигнуть любая часть поверхности электрооборудования при испытании в определенных условиях в отсутствии пыли или в присутствии слоя пыли при заданной максимальной температуре окружающей среды (обычно 40 °С), обозначена на электрооборудовании как ве-

личина Т. Электрооборудование с буквой «А» перед обозначением зоны прошло испытания типа в условиях без пыли. Электрооборудование с буквой «В» перед обозначением зоны прошло испытания типа в присутствии слоя пыли.

11.2 Ремонт и проверка

11.2.1 Оболочки

Хотя предпочтительнее получать новые части от изготовителя, поврежденные части можно отремонтировать или заменить на другие при условии сохранения степени защиты и температурной классификации, указанной на сертификационной табличке.

Если визуальный осмотр показал, что эффективность уплотнительных элементов снизилась (например обнаружено попадание пыли и воды внутрь) в результате повреждения или старения, такие элементы необходимо заменить предпочтительно исходными запасными частями, поставленными изготовителем оборудования, или уплотнительными элементами такого же качества.

При наличии признаков превышения заданной температуры или в случае сомнений необходимо выполнить измерения в соответствии с МЭК 61241-0. В случае необходимости активные части, такие как обмотки, сердечники, системы охлаждения, необходимо заменить запасными частями, полученными от изготовителя или рекомендованными им.

Оборудование может иметь более высокую степень защиты, чем требует соответствующий стандарт, в связи с условиями окружающей среды. В этом случае при ремонте высокая степень защиты не должна быть снижена.

Особое внимание необходимо уделять испытаниям на механическую прочность всех частей оболочки в соответствии со стандартом на электрооборудование.

Следует поддерживать необходимый зазор между неподвижными и вращающимися частями в соответствии со стандартом на электрооборудование.

Необходимо обратить внимание на то, что отделка поверхности, окраска и т.д. влияют на температурную классификацию оболочек. Следует применять только способы отделки, указанные изготовителем.

Перед вводом в эксплуатацию измененной или отремонтированной вращающейся машины необходимо убедиться, что вентиляционные отверстия в корпусе не закрыты, не повреждены и не уменьшают количество проходящего охлаждающего воздуха, и что все зазоры в вентиляторе имеют минимальные значения, как указано в МЭК 61241-0, во избежание механического искрения. Если повреждения вентилятора, кожуха вентилятора или впускного отверстия для воздуха таковы, что требуется замена, то части для замены следует получить от предприятия-изготовителя. Если их получить невозможно, то размеры и качество частей для замены должны быть такими же, как у исходных деталей. При их выборе следует учитывать требования стандарта на электрическую машину во избежание искрения от трения и электростатических зарядов, а также химический состав окружающей среды, в котором машина используется.

Пластмасса оболочек, части оболочек или части внешней вентиляционной системы вращающихся машин спроектированы таким образом, что опасность воспламенения вследствие распространения кистевых электрических разрядов исключается. Запасные части, кроме размерного соответствия, должны обладать свойствами электростатического разряда в соответствии с МЭК 61241-0.

11.2.2 Кабельные вводы и вводные устройства

Кабельные вводы и вводные устройства должны обеспечивать, как минимум, степень защиты IP 5X4 или IP 6X в соответствии с МЭК 60529.

11.2.3 Изоляция

Использование более высокого класса изоляции по сравнению с первоначальным не дает право повышать номинальную мощность электрооборудования без консультации с предприятием-изготовителем.

11.2.4 Внутренние соединения

Площадь поперечного сечения проводов, используемых для замены, должна быть не меньше площади поперечного сечения исходных проводов.

11.2.5 Обмотки

11.2.5.1 Общие требования

В случае замены обмоток необходимо, чтобы были определены начальные данные обмоток и чтобы новые обмотки соответствовали исходным. Если предлагается более совершенная изоляция по сравнению с исходной, то номинальные параметры обмотки не допускается изменять без консультации с предприятием-изготовителем, так как это может неблагоприятно повлиять на температурную классификацию.

Данные об исходных обмотках предпочтительно получать от предприятия-изготовителя. Если это невозможно, то допускается использовать способ «копирования» обмоток.

Не рекомендуется проводить частичную замену обмоток, за исключением крупногабаритных изделий, где это может быть практически целесообразно, и только после консультации с предприятием-изготовителем или органом по сертификации.

11.2.5.2 Испытания после ремонта обмоток

11.2.5.2.1 Общие требования

Обмотки после полного или частичного ремонта должны быть испытаны предпочтительно в собранном электрооборудовании. Должны быть проведены по возможности следующие испытания:

a) Сопротивление каждой обмотки должно быть измерено и проверено при комнатной температуре. В случае трехфазных обмоток сопротивления всех фаз или между линейными выводами должны быть по возможности одинаковыми. Допустимо отклонение менее чем на 5 % от среднего значения.

b) Проверка сопротивления изоляции должна быть проведена путем измерения сопротивления между обмотками и корпусом, где возможно — между обмотками, между обмотками и вспомогательными цепями и между вспомогательными цепями и корпусом. Рекомендуется применять минимальное испытательное напряжение 500 В постоянного тока.

Минимально допустимые значения сопротивления изоляции зависят от номинального напряжения, температуры, типа электрооборудования и от того, был ли ремонт обмотки частичным или полным.

Примечание — В электрическом оборудовании с замененной обмоткой, предназначенном для применения при напряжении до 690 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при 20 °С.

c) Проверка повышенным напряжением, в соответствии с требованиями стандарта на оборудование, должна быть проведена между обмотками и корпусом, где возможно — между обмотками и между обмотками и вспомогательными цепями, связанными с этими обмотками.

d) На трансформатор или аналогичные изделия, имеющие обмотки, следует подавать напряжение, равное номинальному значению. Должны быть измерены потребляемый ток, напряжение во вторичной обмотке и ток в ней. Измеренные значения следует сравнить с данными из документации изготовителя. В трехфазных системах они должны быть по возможности равны для всех фаз.

e) Для высоковольтного (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) и другого специального электрооборудования могут потребоваться дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

11.2.5.2.2 Вращающиеся машины

Вращающиеся машины, кроме указанных выше испытаний, должны по возможности пройти следующие испытания:

a) Машину следует проверить при максимальной скорости вращения и найти и устранить причины любых аномальных шумов и/или вибраций.

b) Статорные обмотки машин с короткозамкнутым ротором должны быть запитаны пониженным напряжением в заторможенном состоянии ротора для получения тока от 75 % до 125 % полной нагрузки и должен быть проверен баланс всех фаз (испытание, которое в некотором отношении является альтернативой испытания при полной нагрузке, используют для проверки целостности статорной обмотки и ее соединений, а также для обнаружения дефектов ротора).

c) Для высоковольтных (например 1000 В переменного тока/1500 В постоянного тока и выше) машин могут потребоваться альтернативные и/или дополнительные испытания. Они должны быть включены в контракт на ремонт или проверку.

Примечание — Руководство по испытательным напряжениям и дополнительным испытаниям для вращающихся машин приведено в МЭК 60034.

11.2.5.3 Датчики температуры

Если датчики температуры включены в состав электрооборудования для контроля температуры обмоток, то их рекомендуется помещать в обмотку до пропитки лаком и его отвердения.

11.2.6 Светопропускающие элементы

Светопропускающие и другие пластмассовые детали нельзя чистить растворителями. Можно использовать хозяйственные моющие средства.

11.2.7 Лампы

При заменах разрешается использовать только лампы, рекомендованные предприятием-изготовителем, и запрещается превышать рекомендованные значения мощности ламп.

11.3 Восстановление

Для восстановления электрооборудования с взрывозащитой вида «tD» можно использовать способы, указанные в 4.4.2.4, с учетом ограничений, приведенных в настоящем разделе.

11.3.1 Оболочки

При ремонте небольших повреждений оболочек, соединительных коробок и крышек с помощью сварки или стежковой сварки не должна быть нарушена их целостность. После ремонта указанные части (детали) должны по-прежнему выдерживать испытания на удар и сохранять исходную степень защиты.

11.3.2 Соединения

Если необходимо механически обработать поврежденные или подверженные коррозии поверхности деталей, то их механическая прочность и работоспособность не должны быть ухудшены настолько, чтобы неблагоприятно повлиять на степень защиты.

Втулочные соединения обычно осуществляются с обеспечением установки на место со строгим допуском. Поэтому механическая обработка охватываемой детали втулочного соединения повлечет за собой добавление слоя металла и последующую механическую обработку охватывающей части соединения (или наоборот) для обеспечения точного соединения. Если повреждена только одна часть соединения, то ее можно восстановить до исходных размеров с помощью добавления слоя металла и повторной механической обработки. Добавить слой металла можно гальваническими методами, установкой втулки, сваркой. Металлизация напылением с прочностью связи менее 40 МПа не рекомендуется.

11.3.3 Вращающиеся машины

11.3.3.1 Валы и корпуса

Если необходимо восстановить валы или корпуса подшипников, то это следует делать с использованием металлизации напылением или установки втулки. Допускается использовать сварку (кроме ММА), но с учетом ограничений для этого метода (4.4.2.4.)

11.3.3.2 Подшипники скольжения

Поверхности подшипников скольжения следует восстанавливать с помощью гальванических методов, металлизацией напылением или сваркой (кроме ММА).

11.3.3.3 Роторы и статоры

Если роторы и статоры необходимо подшлифовать для устранения эксцентричности и поверхностных повреждений, то получающийся при этом увеличенный воздушный зазор между ротором и статором не должен приводить к повышению температуры на внешней или внутренней поверхностях машины, которое нарушило бы температурный класс машины.

Прошлифованные в процессе ремонта сердечники статоров должны быть подвергнуты испытанию «на наличие мест перегрева» для гарантии того, что не осталось таких мест, которые могли бы нарушить температурную классификацию или вызвать последующее повреждение обмоток статора.

11.4 Изменения

11.4.1 Оболочки

Оболочки допускается изменять при условии, что температурная классификация, требования к степени защиты и механической прочности согласуются со стандартом.

11.4.2 Кабельные вводы и вводные устройства

При изменении кабельных вводов и вводных устройств должны сохраняться указанные вид взрывозащиты и степень защиты.

11.4.3 Обмотки

Допускается изменять обмотки на другое напряжение после консультации с предприятием-изготовителем при условии, что, например, магнитная нагрузка, плотность тока и потери не увеличатся, соответствующие значения длины пути утечки и электрические зазоры будут соблюдены, а новое напряжение будет соответствовать пределам, указанным в сертификационных документах. В табличке с техническими данными следует указать новые параметры обмотки.

Изменение конструкции вращающихся машин на другую частоту вращения не допускается проводить без консультации с предприятием-изготовителем, так как электрические и тепловые характеристики машин могут настолько измениться, что выйдут за допустимые пределы.

11.4.4 Вспомогательное оборудование

В случаях, когда применяют вспомогательное электрооборудование, например нагреватели для предотвращения конденсации влаги или датчики температуры, необходимо консультироваться с предприятием-изготовителем для определения возможности осуществления и способа выполнения предлагаемого дополнения.

12 Дополнительные требования к ремонту и проверке оборудования с защитой вида «pD»

12.1 Применение

На оборудование, установленное внутри оболочек, которые сертифицированы как соответствующие требованиям МЭК 61241-2, этот стандарт обычно не распространяется. Поэтому внесение изменений в такое оборудование не влечет за собой аннулирование сертификата. Однако существуют общие ограничения, например, по электрическим характеристикам и значениям температуры, которые необходимо учитывать при внесении изменений в оборудование внутри оболочки.

Примечание — В отличие от защиты вида «p», для защиты вида «pD» продувка не допускается. Необходима внутренняя очистка оболочки до подключения источника питания в соответствии с МЭК 61241-2

12.2 Ремонт и проверка

Требования к ремонту и проверке идентичны требованиям для защиты вида «p» , определенным в разделе 7 настоящего стандарта.

12.3 Восстановление

Требования к восстановлению идентичны требованиям для защиты вида «p», определенным в разделе 7 настоящего стандарта.

12.4 Изменения

Требования к изменениям идентичны требованиям для защиты вида «p», определенным в разделе 7 настоящего стандарта.

Приложение А
(обязательное)

Идентификация отремонтированного электрооборудования с помощью маркировки

А.1 Содержание маркировки

Все отремонтированное и проверенное электрооборудование должно иметь маркировку, нанесенную на основную часть электрооборудования на видном месте. Эта маркировка должна быть читаемой и стойкой с учетом условий окружающей среды.

Маркировка должна включать:

- соответствующий знак (раздел А.2);
- обозначение настоящего стандарта или соответствующего национального стандарта;
- наименование ремонтного предприятия или его зарегистрированную торговую марку и сертификат мастерской, при наличии;
- регистрационный номер, установленный ремонтным предприятием, относящийся к данному ремонту;
- дату проверки/ремонта.

Маркировка может быть нанесена на табличку, постоянно прикрепленную к отремонтированному оборудованию.

При последующих ремонтах табличку следует заменять, регистрируя все содержащиеся в ней сведения.

Если на снятой табличке был знак в треугольнике (А.2.2), тогда знак на последующих табличках также должен быть в треугольнике, если только ремонтное предприятие не восстановит все электрооборудование до полного соответствия сертификационным документам.

Если электрооборудование после ремонта или проверки не соответствует ни сертификационным документам, ни стандарту по данному виду взрывозащиты, исходную сертификационную маркировку предприятия-изготовителя необходимо снять по согласованию с потребителем.

А.2 Знаки

А.2.1 Знак, используемый в соответствии с сертификацией и/или спецификацией предприятия-изготовителя

Этот знак используют в маркировке только тогда, когда проверка или ремонт выполнены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ремонтное предприятие имеет достаточные доказательства его соответствия сертификационным документам и/или спецификации предприятия-изготовителя.



А.2.2 Знак, используемый в соответствии со стандартами, но не с сертификационными документами

Этот знак используют в маркировке в любом из следующих случаев:

a) электрооборудование изменено во время ремонта или восстановления таким образом, что продолжает соответствовать требованиям настоящего стандарта и стандартам по взрывозащите, в соответствии с которыми оно было произведено, но ремонтное предприятие не имеет достаточных доказательств его полного соответствия сертификационным документам;

b) стандарты, по которым было изготовлено ранее сертифицированное оборудование, неизвестны, но требования настоящего стандарта и действующего издания соответствующих стандартов по взрывозащите были выполнены, однако ремонтное предприятие не имеет достаточных доказательств полного соответствия оборудования сертификационным документам. До выпуска оборудования с ремонтного предприятия необходимо проведение оценки оборудования лицом, компетентным в оценке взрывозащищенного оборудования, для проверки соответствия оборудования уровню безопасности.

В этих условиях таблички с сертификационными данными заменять не следует.



Примечание — Эта маркировка будет полезна ремонтным предприятиям, которые будут ремонтировать данное оборудование в будущем. Единственное различие между маркировками — метод обеспечения соответствия.

А.2.3 Другие ситуации

С оборудования, которое после ремонта или восстановления не соответствует А.2.1 или А.2.2, первоначальная табличка о сертификации должна быть снята или изменена, чтобы было ясно, что оборудование не сертифицировано, пока не будет получен дополнительный сертификат, распространяющийся на ремонт или проверку.

Если оборудование возвращают владельцу до того, как будет проведена дополнительная сертификация, запись в соответствии с 4.4.1.5 должна показывать, что оборудование неисправно и не должно использоваться во взрывоопасных местах.

Приложение В
(обязательное)

Знания, навыки и компетентность ответственных лиц и производственного персонала

В.1 Область применения

В настоящем приложении определено, какими знаниями, навыками и квалификацией должны обладать лица, указанные в настоящем стандарте.

В.2 Знания и навыки

В.2.1 Ответственные лица

Ответственные лица, т.е. люди, которые отвечают за процессы, связанные с проверкой, ремонтом и восстановлением взрывозащищенного электрооборудования с конкретными видами взрывозащиты, должны:

a) обладать общими знаниями в области электротехники и машиностроения на уровне мастера или более высоком уровне;

b) обладать практическим пониманием принципов и методов взрывозащиты;

c) понимать и быть способными оценивать инженерно-техническую документацию;

d) знать, как выполняются измерения, и обладать практическими навыками измерения известных параметров;

e) обладать практическим знанием и использовать соответствующие стандарты в области взрывозащиты;

f) обладать базовыми знаниями в области обеспечения качества, включая принципы единства измерений и калибровку средств измерений.

Эти лица должны заниматься проверкой, ремонтом и восстановлением электрооборудования в областях своей компетентности, но не должны заниматься изменением взрывозащищенного электрооборудования без руководства со стороны эксперта.

В.2.2 Производственный персонал

Производственный персонал должен:

a) понимать общие принципы видов взрывозащиты и маркировки;

b) знать аспекты конструкции электрооборудования, которые влияют на вид защиты;

c) понимать процесс сертификации и соответствующие части настоящего стандарта;

d) быть способными идентифицировать детали и элементы для замены, разрешенные изготовителем;

e) знать специальные методы, применяемые при ремонте в соответствии с настоящим стандартом.

В.3 Компетентность

В.3.1 Общие требования

Требования к компетентности должны распространяться на каждый вид взрывозащиты, с которым работает данный специалист. Например, специалист может быть компетентным в области ремонта и проверки только Ex d электродвигателей и не быть полностью компетентным в области ремонта Ex d распределительных устройств или Ex e электродвигателей. В таких случаях руководство ремонтного предприятия в своей системе документации должно определить области деятельности этих специалистов.

В.3.2 Ответственные лица

Ответственные лица должны быть способны продемонстрировать свою компетентность и предоставить доказательство соответствия требованиям к знаниям и навыкам , определенным в В.2.1, в отношении данных видов взрывозащиты и/или видов оборудования.

В.3.3 Производственный персонал

Производственный персонал должен быть способен продемонстрировать свою компетентность и предоставить доказательство соответствия требованиям к знаниям и навыкам , определенным в В.2.2, в отношении данных видов взрывозащиты и/или видов оборудования.

Производственный персонал должен также продемонстрировать свою компетентность в:

- использовании и определении пригодности документации, предусмотренной в 4.4.1.5.1;
- составлении актов о выполненной работе для потребителя, как предусмотрено в 4.4.1.5.2;
- использовании и ведении журналов учета ремонтного предприятия, как предусмотрено в 4.4.1.5.3.

В.4 Оценка

Компетентность ответственных лиц и производственного персонала необходимо проверять и устанавливать в соответствии с 4.4.1.3. и 4.4.2.3 на основании достаточных доказательств того, что данное лицо:

- обладает необходимыми навыками для данной области деятельности;
- может компетентно выполнять установленный круг операций и
- имеет соответствующие знания, являющиеся основой компетентности.

Приложение С
(обязательное)

Требования к измерениям во взрывозащищенном оборудовании во время проверки, ремонта и восстановления (включая руководство по допускам)

С.1 Общие требования

Известны случаи, когда оборудование проходило испытание на взрывонепроницаемость Ex d с максимальным значением щелей, указанным предприятием-изготовителем, но не проходило испытание с большими щелями, допустимыми по стандарту Ex d. Поскольку в сертификате такого оборудования не всегда стоит знак «X», невозможно знать, может ли оборудование быть безопасным после ремонта до размеров щелей, допустимых по стандарту, или после его ремонта щели должны быть меньших размеров, как определено предприятием-изготовителем. Поэтому при отсутствии чертежей, показывающих установленные предприятием-изготовителем щели, ремонтное предприятие должно руководствоваться значениями из таблицы С.1

Таблица С.1 — Определение максимальной щели для восстановленных деталей

Условие			Максимальная щель
1	Габаритные размеры указаны в сертификационной документации		Использовать значения, указанные в данной документации
2	В соответствии с требованиями исходного национального стандарта[a] испытательная щель должна быть установлена на значение, указанное в данном стандарте		Использовать значения, указанные в используемом стандарте
3a	В исходном стандарте содержится требование добавлять знак «X» , когда испытательная щель меньше, чем определено в этом стандарте	В сертификате имеется знак «X»	Использовать значения, указанные в «условиях применения» в сертификате
3b		В сертификате нет знака «X»	Использовать значения, указанные в используемом стандарте
4a	В соответствии с политикой органа по сертификации необходимо добавлять знак «X», когда испытательная щель меньше, чем определено в используемом стандарте	В сертификате имеется знак «X»	Использовать значения, указанные в «условиях применения» в сертификате
4b		В сертификате нет знака «X»	Использовать значения, указанные в используемом стандарте
5	Соответствующие размеры, точно определенные измерениями на «почти новом» оборудовании		Использовать значения, определенные измерениями
6	Соответствующие размеры, точно определенные по идентичному неповрежденному оборудованию		Использовать значения, определенные измерениями
7	Соответствующие размеры, точно определенные по неповрежденным частям оборудования		Использовать значения, определенные измерениями
8	Соответствующие размеры, точно определенные по частично поврежденным частям оборудования		Использовать значения, определенные измерениями
9	Другой метод, по которому точно определены исходные размеры		Использовать значения, определенные этим методом

Окончание таблицы С.1

Условие				Максимальная щель
10a	Другие условия [b,c,d]	Цилиндрические соединения для валов вращающихся электрических машин с роликоподшипниками		Использовать значение, составляющее 80 % значения, указанного в МЭК 60079-1
10b		Другие соединения	40 % соответствующего значения в МЭК 60079-1 меньше, чем вероятная щель при изготовлении	Использовать самое малое вероятное значение щели при изготовлении
10c			40 % соответствующего значения в МЭК 60079-1 больше, чем вероятная щель при изготовлении	Использовать значение, составляющее 40 % значения, указанного в МЭК 60079-1

[a] «Исходный стандарт» — это издание стандарта, в соответствии с которым электрооборудование было сертифицировано.

[b] Уменьшенная щель (80 % или 40 %) применима только к поврежденным деталям, подлежащим восстановлению.

[c] Если уменьшенная щель противоречит требованиям к минимальному радиальному зазору «k» и/или максимальному радиальному зазору «m», соответствующая требованиям щель должна быть самой малой, удовлетворяющей требованиям «k» и «m».

[d] Поврежденные щели в электрооборудовании в средах, требующих применения оборудования подгруппы IIC, не подлежат восстановлению.

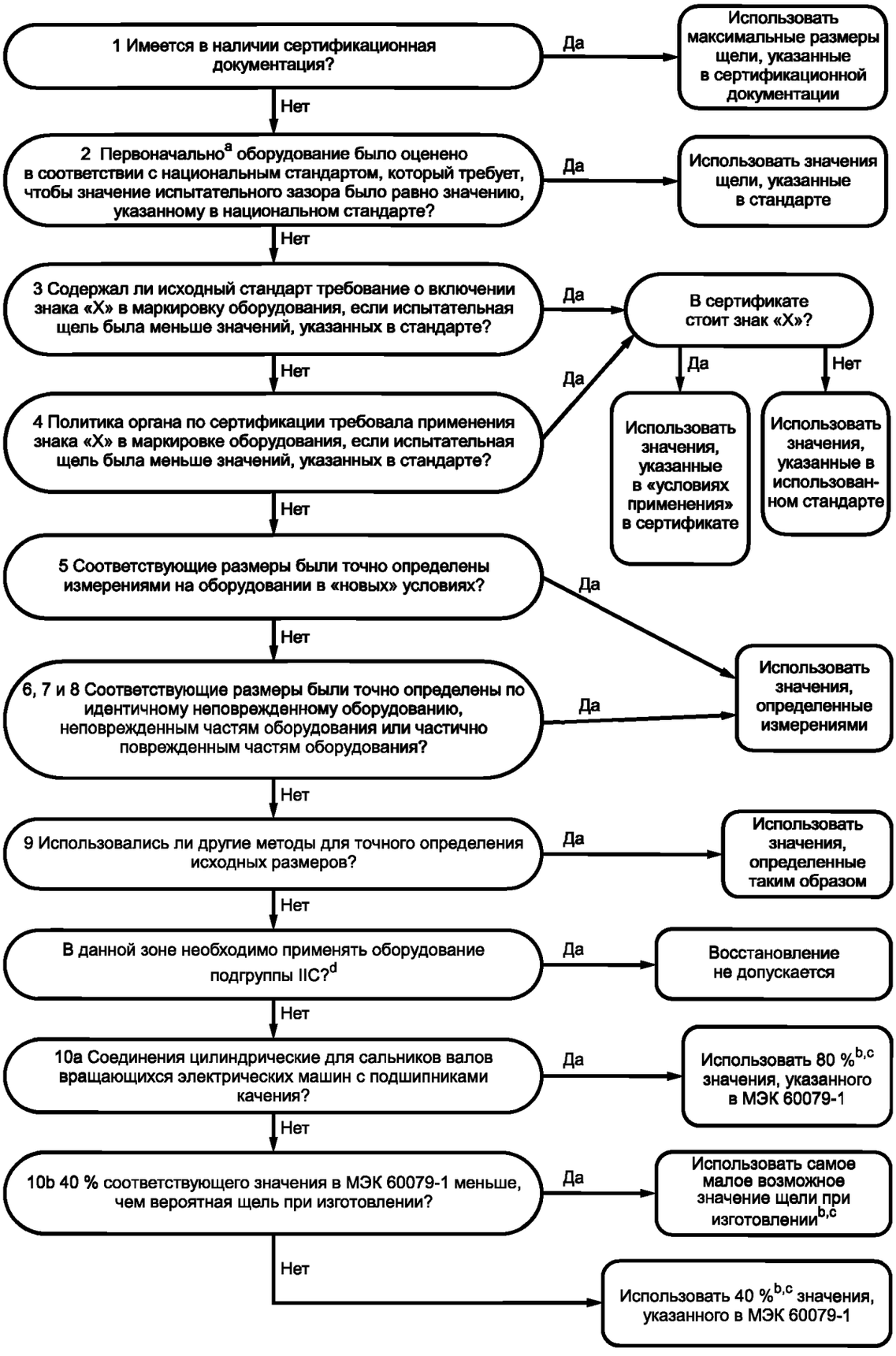

Рисунок С.1 — Определение максимальной щели для восстановленных деталей

Приложение D
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Таблица D.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60034	*
МЭК 60079-0	ГОСТ Р 52350.0—2005 (МЭК 60079-0:2004) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования
МЭК 60079-1	ГОСТ Р 52350.1—2005 (МЭК 60079-1:2003) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 1. Взрывонепроницаемые оболочки «d»
МЭК 60079-2	ГОСТ Р 52350.2—2006 (МЭК 60079-2:2007) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 2. Оболочки под избыточным давлением «р»
МЭК 60079-7	ГОСТ Р 52350.7—2005 (МЭК 60079-7:2006) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 7. Повышенная защита вида «е»
МЭК 60079-11	ГОСТ Р 52350.11—2005 (МЭК 60079-11:2006) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»
МЭК 60079-14	ГОСТ Р 52350.14—2006 (МЭК 60079-14:2002) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)
МЭК 60079-15	ГОСТ Р 52350.15—2005 (МЭК 60079-15:2005) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 15. Конструкция, испытания и маркировка электрооборудования с видом защиты «n»
МЭК 60079-26	ГОСТ Р 52350.26—2006 (МЭК 60079-26:2006) Взрывоопасные среды. Часть 26. Оборудование с видом защиты оборудования Ga
МЭК 60085	*
МЭК 60529	ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
МЭК 61241-0	*
МЭК 61241-1	*
МЭК 61241-2	*
ИСО 4526	*
ИСО 6158	*

* 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: взрывоопасные среды, обслуживание электрооборудования, ремонт, проверка, восстановление

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 13.02.2008. Подписано в печать 04.04.2008. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,60. Тираж 300 экз. Зак. 313.

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