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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60519-7— 2016

УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 7

Частные требования к установкам с электронно-лучевыми пушками

(IEC 60519-7:2008, Safety in electroheat installations. Part 7. Particular requirements for installations with electron guns, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 сентября 2016 г. № 91-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 апреля 2017 г. № 298-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60519-7—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60519-7:2008 «Безопасность электронагревательных установок. Часть 7. Частные требования к установкам с электронно-лучевыми пушками» («Safety in electroheat installations — Part 7: Particular requirements for installations with electron guns», IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 27 «Промышленное электротермическое оборудование» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Апрель 2020 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2017, 2020

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Компоненты электронно-лучевых установок 2
5 Типы электронно-лучевых пушек 3
6 Главные риски 3
7 Заземление высоковольтных частей в камере пушки во время технического обслуживания и текущего ремонта 3
8 Высоковольтное питание 4
9 Защита от электрического удара 5
10 Защита от перегрузки по току и напряжению 5
11 Эквипотенциальное соединение перемычкой 5
12 Схемы управления и функции контроля 5
13 Жидкостное охлаждение 6
14 Риски, вызванные определенными процессами и компонентами 6
15 Рентгеновские лучи 7
16 Маркировка, этикетирование, техническая документация и инструкции 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 9

Введение

Настоящий стандарт должен применяться вместе с последним изданием IEC 60519-1:2003. Он дополняет и вносит изменения в IEC 60519-1 в части касающейся частных требований для электронагревательных установок с электронными пушками.

Комплекс международных стандартов IEC 60519 состоит из следующих частей под общим названием «Установки электронагревательные. Безопасность»:

Часть 1. Общие требования;

Часть 2. Частные требования к установкам нагрева сопротивлением;

Часть 3. Частные требования к установкам индукционного и кондукционного нагрева и к индукционно-плавильным установкам;

Часть 4. Частные требования к установкам дуговых электропечей;

Часть 5. Технические условия на безопасность плазменных установок;

Часть 6. Технические требования на безопасность промышленного оборудования микроволнового нагрева;

Часть 7. Частные требования к установкам с электронными пушками;

Часть 8. Частные требования к печам электрошлакового переплава;

Часть 9. Частные требования к установкам высокочастотного диэлектрического нагрева;

Часть 10. Частные требования к нагревательным системам электрического сопротивлением для промышленного и торгового применения;

Часть 11. Частные требования к установкам для перемешивания, транспортирования и разливки жидких металлов с помощью электромагнитного поля;

Часть 21. Частные требования к установкам для нагрева сопротивлением. Оборудование для нагрева и плавления стекла.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 7

Частные требования к установкам с электронно-лучевыми пушками

Electroheat installations. Safety. Part 7. Particular requirements for installations with electron guns

Дата введения — 2017—09—01

1 Область применения

В настоящем стандарте рассматриваются вопросы безопасности электронагревательных установок с электронно-лучевыми пушками. Стандарт применяют ко всем электронагревательным приборам с электронно-лучевыми пушками.

Настоящий стандарт, хотя и был подготовлен для электронагревательных установок с электронно-лучевыми пушками, может быть также использован для нетермических применений с электронно-лучевыми пушками и для оборудования с тлеющим электрическим разрядом в зависимости от ситуации.

Настоящий стандарт применяют также к высоковольтным источникам, питающим электронно-лучевые пушки.

Применяют все требования IEC 60519-1. Дополнительные требования для установок, охваченные настоящим стандартом, приведены в разделах 6—16.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

IEC 60050-841:2004, International Electrotechnical Vocabulary. Part 841: Industrial electroheat (Международный электротехнический словарь (IEC). Часть 841. Промышленный электрический нагрев)

IEC 60204-1:2005[1], Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (Безопасность машин и механизмов. Электрическое оборудование машин. Часть 1. Общие требования)

IEC 60364-4-43, Low-voltage electrical installations — Part 4-43: Protection for safety — Protection against overcurrent (Электрические установки зданий. Часть 4-43. Защита для безопасности. Защита против перегрузки по току)

IEC 60519-1;2003[2], Safety in installations for electroheating and electromagnetic processing — Part 1. General requirements (Установки электронагревательные. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по IEC 60050-841, IEC 60519-1 а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **электронный луч (пучок)** (electron beam): Поток электронов, излучаемый с одной поверхности (катод или плазма) и летящий по точно определенным траекториям на очень высоких скоростях.

[IEV 841-30-01, измененный]

[1] Заменен на IEC 60204-1:2016.

[2] Заменен на IEC 60519-1:2020.

Издание официальное

3.2 **электронно-лучевая пушка** (electron (beam) gun): Система генерирования, формирования и ускорения одного или больше электронных пучков.

[IEV 841-30-08, измененный]

3.3 **анод (электронно-лучевой пушки)** [anode (of an electron gun)]: Электрод, способный выделять и ускорять электроны из среды низкой проводимости.

[IEV 841-22-31, измененный]

3.4 **катод (электронно-лучевой пушки)** [cathode (of an electron gun)]: Электрод, способный испускать и ускорять электроны из среды низкой проводимости и также принимающий положительные носители, если необходимо.

[IEV 841-22-32, измененный]

3.5 **ускоряющее напряжение пучка** (beam accelerating voltage): Разность потенциалов между катодом и анодом, чтобы генерировать электрическое поле для ускорения электронов.

[IEV 841-30-29]

3.6 **высоковольтный источник питания** (high-voltage power supply): Источник напряжения ускорения и тока эмиссии для электронно-лучевой пушки.

3.7 **обратный провод** (return conductor): Электрическая объединяющая линия между высоковольтным источником питания (положительный полюс) и анодной частью системы электронно-лучевой пушки, включая вакуумную камеру вокруг обрабатываемого изделия.

3.8 **блокировка** (interlock): Устройство, которое предотвращает ввод в действие механизма, когда существует какая-либо форма возможного нанесения вреда или опасность.

3.9 **вакуумная камера** (vacuum chamber): Закрытое пространство вакуумной установки, созданное таким образом, что оно может выдерживать разряженную атмосферу внутри, в которой размещается изделие, подлежащее обработке.

3.10 **камера электронно-лучевой пушки** (electron gun chamber): Вакуумная камера, в которой располагается электронная пушка.

Примечание — Эта камера может быть отделена от обрабатываемого изделия мембраной, так что между электронной пушкой и обрабатываемым изделием может быть установлен перепад давлений.

3.11 **система отклонения электронного пучка** (electron beam deflection system): Электромагнитная катушка или система отклоняющих электродов, применяемая для того, что бы размещать пучок в разные рабочие позиции или перемещать пучок по поверхности нагрева загрузки.

[IEV 841-30-25]

3.12 **система загибания электронного пучка** (electron beam bending system): Электромагнитная катушка или постоянный магнит для изменения направления электронного пучка снаружи электронной пушки.

3.13 **система фокусирования электронного пучка** (electron beam focusing system): Электромагнитная катушка, система катушек или обкладок конденсаторов для фокусирования пучка электронов по поверхности нагрева загрузки

[IEV 841-30-27]

4 Компоненты электронно-лучевых установок

Электронно-лучевая установка в основном состоит из следующего:

a) электронно-лучевая пушка;

b) высоковольтный источник питания;

c) система фокусирования и отклонения электронного пучка, включая необходимое электропитание и устройства управления,

d) система загибания электронного пучка

e) технологическая камера и загрузка-разгрузка обрабатываемого изделия

f) вакуумная установка;

g) система управления;

h) оборудование (электроснабжение, охлаждающая жидкость, пневматика, гидравлика и т. д).

Примечание — Некоторые компоненты имеются только в специальных установках, например, во многих установках отсутствует система загибания пучка электронов.

5 Типы электронно-лучевых пушек

Принцип электронного пучка, применяемого в электронно-лучевых пушках, используется главным образом в следующих применениях:

- оптические применения (например, электронно-лучевая трубка, отображение видеоинформации на экране, сканирование изображения, электронная микроскопия),
- другие нетермические применения (например, полимерная модификация, лечение, стерилизация, дезинфекция) и
- электронагревательные применения.

Типичными электронагревательными применениями являются, например, плавление, нагрев, испарение и обработка поверхности.

В зависимости от применения электронно-лучевые пушки могут быть классифицированы согласно следующему.

- уровню напряжения ускорения,
- номинальной мощности,
- конфигурации электронного пучка и
- системе для отклонения и загибания пучка.

6 Главные риски

Электронно-лучевые пушки, используемые в электронагревательных применениях, вследствие их свойств, могут, в своей основе, создавать следующие риски:

- высоковольтный электрический удар (см. разделы 7, 8, 9 и 11);
- рентгеновские лучи (см. раздел 15);
- термическую деструкцию компонентов внутри вакуумной камеры, причиной которой является высокая плотность энергии (см. раздел 14).

Кроме того, могут существовать возможности нанесения вреда, вызванные компонентами электронно-лучевой установки, подобной вакуумной установке (см. раздел 12), и технологическим процессом, реализуемом с помощью электронно-лучевой пушки (см. раздел 14).

7 Заземление высоковольтных частей в камере пушки во время технического обслуживания и текущего ремонта

7.1 Ручное заземляющее устройства

После выключения высоковольтного электропитания и получения доступа через открытую дверь камеры или корпуса электронно-лучевой пушки, необходимо использовать переносное устройство заземления утвержденного типа, чтобы снять остаточный заряд, прежде чем касаться частей, которые нормально находятся под напряжением в течение работы.

Гибкий заземляющий провод переносного устройства заземления должен быть постоянно прикреплен к своей точке замыкания на землю. Эта точка замыкания на землю должна быть видимой для легкой проверки оператором и должна иметь четкую и долговечную маркировку.

7.2 Механическое заземляющее устройство

Альтернативно, механически действующий заземляющий механизм, который приводится в действие при открывании камеры пушки, может быть установлен при условии, что правильное функционирование этого самодействующего механизма можно легко проверить взглядом с безопасной дистанции.

7.3 Автоматическая заземляющая система

Альтернативно, автоматически работающий заземляющий механизм может быть установлен при следующих условиях:

a) механизм автоматически приводится в действие при остановке работы пушки;

b) правильное функционирование автоматического механизма прослеживается отказоустойчивой автоматической системой обнаружения;

c) сигнал, видимый персоналу, открывающему камеру пушки, указывает правильное функционирование автоматической заземляющей системы;

d) электромеханическая блокировка утвержденного типа не дает возможности открыть камеру пушки до тех пор, пока правильное функционирование заземляющего устройства не было положительно обнаружено.

Также, в непосредственной близости от высоковольтного источника питания должно быть установлено портативное заземляющее устройство таким образом, что оно находится в зоне видимости.

8 Высоковольтное питание

8.1 Высоковольтные питающие кабели

Высоковольтные питающие кабели должны быть адекватно изолированы и эффективно защищены от механического повреждения.

Кабели в металлической оплетке должны быть использованы для высоковольтных фидеров или питающие кабели должны быть проложены внутри проводящих кабельных каналов или гибких рукавов. Кабельные оплетки, кабелепроводы или гибкие рукава должны быть соединены с эквипотенциальной заземляющей перемычкой.

Когда высоковольтные питающие кабели прокладываются внутри кабельных каналов или гибких рукавов, другие кабели не должны находиться в этих каналах или рукавах, за исключением обратного провода. Каждая электронно-лучевая пушка должна иметь свой собственный кабелепровод или гибкий рукав.

Если высоковольтный питающий кабель проходит внутри кабельного канала или гибкого рукава, то кабелепровод или гибкий рукав должен простираться внутрь отсека для высоковольтного оконечного соединения.

Высоковольтные питающие кабели и низковольтные кабели могут быть проложены вместе внутри кабельных каналов или кабельных желобов при условии, что высоковольтные питающие кабели предохраняются механически и электрически.

8.2 Обратный провод

Каждая электронно-лучевая пушка должна иметь свой собственный обратный провод, чтобы нести ток пучка обратно к источнику высоковольтного электропитания по заданному пути. Площадь поперечного сечения этого провода должна быть величиной, соответствующей току пушки, но не меньше сечения 6 мм^2 медного провода. Обратный провод должен быть установлен с гибким и изолированным кабелем.

Обратный провод должен быть замкнут на потенциал земли в точке окончания вблизи обрабатываемого изделия или электронно-лучевой пушки.

Чтобы сделать возможным определенный путь обратного тока, обратный провод не должен быть заземлен на высоковольтном источнике питания, но напряжение между местом присоединения или подключения внешнего проводника и земли должно быть ограничено надежными средствами. Если обратный провод также непосредственно соединяется с землей на источнике высоковольтного питания, то требования электромагнитной совместимости (ЭМС) и заземления должны быть предметом особого внимания.

Если для специальных пушек используется медный провод сечением меньше 6 мм^2, то он должен быть установлен с особым вниманием, механически защищен, а также иметь размер не меньше размера проводов питающих линий.

Перепад напряжения вдоль обратного провода не должен превышать 1,5 В при номинальной силе тока. Обратные провода между электронными пушками и высоковольтным источником питания должны быть установлены вместе с фидерами.

Примечание 1 — В каждой установке следует иметь, по меньшей мере, два обратных провода, так что безопасность поддерживается, даже если один из них выйдет из строя. Точное расположение обратных проводов зависит от качества электрических объединяющих линий камеры электронно-лучевой пушки и вакуумной камеры, а также от количества электронно-лучевых пушек.

Примечание 2 — В установке с электронно-лучевыми пушками обратный ток течет через камеру и каркас установки в непосредственных средах окружениях электронно-лучевой пушки.

8.3 Минимальная дистанция между неизолированными высоковольтными компонентами

Для электронно-лучевых пушек и их электропитания не нужно соблюдать безопасное размещение, применяемое для высоковольтного оборудования, так как они проектируются для использования в сухих и чистых помещениях. Такие условия использования должны быть точно определены в инструкциях по эксплуатации, поставляемых изготовителем.

9 Защита от электрического удара

Источники напряжений электронно-лучевых пушек должны быть выключены блокировками обеспечения безопасности, если:

- камера электронно-лучевой пушки открыта, а части под напряжением становятся доступными;
- высоковольтные кабели отсоединены или смонтированы неправильно, и
- высоковольтные ограждения источника электропитания открыты.

В этих случаях система блокировки должна выключать источник напряжений, разряжать высоковольтные конденсаторы и предотвращать перенастройку надежными средствами.

В дополнение, часто используемые отверстия должны быть сблокированными до тех пор, пока может возникать напряжение на закрытых частях.

Примечание — Если в установке одна или больше пушек, то может быть риск, что разные наборы кабелей будут подсоединены к источнику высоковольтного электропитания и связанной электронно-лучевой пушке. Неподключенные концы этих кабелей могли бы оказаться под напряжением в этом случае. Тот же самый риск существует, если запасные кабели присутствуют в установке.

10 Защита от перегрузки по току и напряжению

10.1 Общие требования

В соответствии с IEC 60519-1 меры предосторожности должны быть обеспечены в согласии с местными стандартами, например, IEC 60364-4-43 и IEC 60204-1.

10.2 Высоковольтный источник питания

Высоковольтный источник питания должен быть предоставлен с защитой против перегрузки по току и напряжению, которая регулируется установками системы.

Чрезмерное напряжение сети не должно влиять на высоковольтный источник питания.

11 Эквипотенциальное соединение перемычкой

Применяют раздел 11 в IEC 60519-1.

Чтобы защитить оператора от напряжений между доступными металлическими частями, эквипотенциальная короткая перемычка соединяет все токопроводящие корпуса, рамы и ограждения друг с другом. Соединение между вакуумной камерой, электронно-лучевой пушкой и ограждением конструкции является особенно важным, но рабочие платформы, трубопроводы для технологической жидкости, гидравлики и газа, а также конструкции здания должны быть также включены в эквипотенциальное соединение перемычками. Таким образом, все эти части связаны с электрическим потенциалом земли.

Площадь поперечного сечения этих перемычек должна быть величиной, которая соответствует току пушки, но не менее 6 мм^2 для медного проводника.

Эквипотенциальное соединение перемычкой должно быть способным нести ток пучка электронов от среды окружения нагретой обрабатываемой детали и электронно-лучевой пушки до места подсоединения обратного провода без перепада напряжения, превышающего 1,5 В.

12 Схемы управления и функции контроля

12.1 Схемы управления

Схемы управления должны соответствовать разделу 9 IEC 60204-1:2005 и разделу 12 IEC 60519-1:2003.

12.2 Функции контроля

Чтобы избежать деструкции электронного пучка, его активация должна быть возможной, если только выполняются следующие условия:

- рабочее давление достигнуто внутри вакуумной камеры;
- система отклонения электронного пучка функционирует без какого-либо сбоя;
- на систему загибания электронного пучка подается напряжение (если необходимо);
- охлаждающая жидкость протекает в заданном объеме;
- клапан пушки открыт (если он существует).

13 Жидкостное охлаждение

В случае, когда жидкостное охлаждение применяется (например, в тиглях), то подходящие устройства текущего контроля должны быть обеспечены в соответствии с 6.6 IEC 60519-1:2003.

Чистота охлаждающей жидкости требуется для недопущения возникновения затора в трубопроводе охлаждающей жидкости внутри электронно-лучевой пушки и отклоняющей системы.

Требования для качества охлаждающей жидкости должны быть даны изготовителем.

Направление потока охлаждающей жидкости должно быть показано.

14 Риски, вызванные определенными процессами и компонентами

14.1 Риск возгорания

Некоторые материалы технологического процесса могут постепенно накапливаться на стенке камеры или защитных экранах в пористых структурах. Высокие температуры технологического процесса могут воспламенять эти слои во время вентилирования технологического процесса. В оборудовании, которое обрабатывает материал, например, титан, следует предусмотреть возможность быстрой повторной эвакуации оператора, пока камера вентилируется воздухом.

В установках с электронными пушками высокой мощности часто используются трансформаторы с масляной изоляцией вблизи рабочей камеры. Монтаж трансформаторов должен соответствовать правилам страны, в которой надо устанавливать это оборудование. Изготовитель электронно-лучевой пушки должен информировать пользователя об объеме и качествах трансформаторного масла. Огневая нагрузка масла должна быть рассмотрена при планировании предотвращения пожара для цеха завода.

14.2 Опасность взрыва

Разные материалы, загружаемые в рабочую камеру и выгружаемые из нее, могут быть причиной взрыва, особенно в случае утечки воды охлаждения. Поскольку невозможно исключить любую возможность взрыва, то исключение разрыва камеры должно быть обеспечено самой конструкцией механизма блокировки двери или с помощью сопоставимых средств.

14.3 Загрязнение окружающей среды

Материалы технологического процесса и масло высоковольтного трансформатора могут составлять существенные риски для загрязнения окружающей среды.

Если высоковольтный трансформатор заполняется маслом, то этот трансформатор должен быть установлен внутри контейнера или ямы, которые способны собирать все масло в случае утечки.

Учитывая тип обрабатываемых материалов, пользователь должен проверять и обращать внимание на любые вещества, способные нанести вред, если они выпускаются вакуумной системой и/или осаждаются внутри рабочей камеры.

14.4 Возможности нанесения вреда здоровью

В дополнение к излучению (см. раздел 15) другие возможности нанесения вреда могут быть созданы обрабатываемыми материалами.

В случае обработки керамических материалов надо принимать во внимание, что этот материал может постепенно накапливаться на стенке и защитных экранах камеры в нитевидные структуры. Защита дыхательных органов должна быть применена при чистке рабочей камеры, чтобы избежать риска легочных заболеваний.

Некоторые применения, особенно работа электронных пучков в тонких газах, может вызывать ультрафиолетовое излучение. Меры защиты должны быть приняты в соответствии с национальными правилами.

14.5 Вакуумная установка

Система вытяжки должна быть адекватного размера и все меры предосторожности должны быть приняты для защиты персонала от вредных излучений.

Движущиеся части насосов, например, приводные ремни, шкивы ременной передачи и т. д. должны быть огорожены от случайного касания.

Если вакуумная камера достаточно большая для входа человека, то должны быть предоставлены средства, чтобы предотвратить создание вакуума в камере, в то время как человек еще находится внутри.

15 Рентгеновские лучи

Оборудование с электронно-лучевыми пушками должно конструироваться и монтироваться с таким расчетом, чтобы не допустить во время его эксплуатации любой незащищенности операторов от эмиссии рентгеновских лучей. Уровень радиации не должен превышать нормы, утвержденные национальными правилами.

Величина воздействия рентгеновских лучей зависит особенно на высоковольтном уровне и также от тока пучка. Конструкция экранирования и процедур инспекторских измерений воздействия должны принимать во внимание максимальные значения напряжения ускорения и тока пучка.

Части, уместные для экранирования рентгеновских лучей, которые могут быть сняты во время обслуживания и текущего ремонта, должны быть сконструированы таким образом, что работа пушки является невозможной без возврата назад снятых частей. Предпочтительно, что все уместные экранирующие части следует считать также частями вакуумной камеры.

16 Маркировка, этикетирование, техническая документация и инструкции

16.1 Маркировка, нанесение этикеток и техническая документация

Маркировка, нанесение этикеток и техническая документация должны соответствовать разделу 15 IEC 60519-1:2003.

Электрическое оборудование, генерирующее или распределяющее высокое напряжение, должно иметь специальную маркировку согласно местным правилам.

Изготовитель оборудования с электронно-лучевой пушкой должен подчеркивать риски этого оборудования и предназначенных технологических процессов с помощью знаков опасности и в технической документации. Пользователь берет на себя ответственность за своевременное сообщение о дополнительных рисках, возникающих в реальных рабочих условиях, чтобы можно было добавить соответствующие знаки и предоставить инструкции по эксплуатации.

16.2 Информация по инспекции и вводу в эксплуатацию и инструкции по использованию и техническому обслуживанию установок с электронно-лучевыми пушками

Информация по контролю и вводу в эксплуатацию, инструкции по использованию и обслуживанию установок с электронно-лучевыми пушками должна соответствовать разделу 16 IEC 60519-1:2003.

Техническое обслуживание высоковольтного источника питания, высоковольтных кабелей и соединений, а также оборудования обеспечения безопасности должно осуществляться только:

- штатным персоналом изготовителя;
- обслуживающим персоналом, обученным и уполномоченным изготовителем;
- другими квалифицированными и опытными специалистами в отсутствие уполномоченного персонала.

Инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту должны подчеркивать меры, необходимые для предотвращения всех рисков, и в частности:

- все обратные провода должны часто проверяться, например, для обнаружения ослабленных контактов, оборванных проводников или потрепанных концов;

- проверка рентгеновского излучения должна быть сделана в соответствии с национальными требованиями и должна принимать во внимание максимальные значения для напряжения ускорения и силы тока пучка. После замены уместных частей экранирования от рентгеновских лучей необходимо снова проверить эмиссии рентгеновских лучей;

- чтобы не допустить повреждения устройств электронно-лучевой пушки в результате образования электрической дуги, каждая часть электронно-лучевой пушки должна быть чистой. Чистота особенно важна для всех высоковольтных частей;

- согласно технологическому процессу, пользователь оборудования должен обращать внимание на выходящие газы вакуумной системы и на процедуру очистки рабочей камеры (см. подпункты 14.3 и 14.4).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60050-841:2004	IDT	ГОСТ IEC 60050-841—2016 «Международный электротехнический словарь. Часть 841. Промышленный электронагрев»
IEC 60204-1:2005	—	*, 1)
IEC 60364-4-43	—	*
IEC 60519-1:2003	IDT	ГОСТ IEC 60519-1—2011 «Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования»

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60204-1—2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».

УДК 621.316.57:006.354 МКС 25.180.10

Ключевые слова: установки электронагревательные, установки индукционного нагрева, установки кондукционного нагрева, требования безопасности

Редактор переиздания *Е.И. Мосур*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 13.04.2020. Подписано в печать 08.06.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,49.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru