ГОСТ Р 50014.2—94
(МЭК 519—2—92)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## Часть 2

# ЧАСТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКАМ НАГРЕВА СОПРОТИВЛЕНИЕМ

**Издание официальное**

БЗ 11—93/701

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 43 «Электротермическое оборудование»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 23.11.94 № 282

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст Международного стандарта МЭК 519—2—92 «Безопасность электротермического оборудования. Часть 2. Частные требования к установкам нагрева сопротивлением».
Стандарт содержит дополнительные требования, отражающие потребности народного хозяйства, которые выделены курсивом

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Издательство стандартов, 1995

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность электротермического оборудования

Часть 2

# ЧАСТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКАМ НАГРЕВА СОПРОТИВЛЕНИЕМ

Safety in electroheat installations.
Part 2. Particular requirements for resistance heating equipment

Дата введения 1995—07—01

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на установки косвенного и прямого нагрева сопротивлением, перечисленные в 1.1, 1.2, и устанавливает для них требования безопасности.

Настоящий стандарт должен применяться совместно с ГОСТ 12.2.007.9.

1.1 **Установки косвенного нагрева сопротивлением**

Стандарт распространяется на установки, работающие на постоянном токе либо на одно или многофазном переменном токе с частотой не выше 60 Гц.

Тепло генерируется путем прохождения тока по твердым металлическим или неметаллическим проводникам, трубчатым излучателям и погружным нагревателям.

Примерами таких установок являются:

— электропечи периодического действия (садочные, муфельные, колпаковые, шахтные, с выкатным подом, с кипящим слоем, а также металлические ванны с погружными нагревателями;

— электропечи непрерывного действия с непрерывной или периодической загрузкой (роликовым и шагающим подом, толкательные, барабанные, муфельные).

Примечания

1 Установки косвенного нагрева сопротивлением включают в себя оборудование для нагрева твердых веществ, жидкостей и газов; оборудование для плавки и выдержки металла; блоки отдельных нагревательных элементов (съемные и встроенные нагреватели).

2 Возникновение особой угрозы безопасности возможно в следующих установках косвенного нагрева сопротивлением: электропечах, при работе которых

Издание официальное

возможно образование взрывоопасной атмосферы; электропечах с защитной и реакционной атмосферой.

Стандарт не распространяется на инфракрасные нагревательные элементы и системы поверхностного нагрева.

1.2 **Установки прямого нагрева сопротивлением**

Стандарт распространяется на установки, в которых для нагрева загрузки или жидкого теплоносителя используют электроды.

Примерами таких установок являются:

— электродные соляные ванны;

— электропечи для плавки стекла;

— электропечи для графитизации и производства карбида кремния.

Стандарт не распространяется на проточные электродные пароводонагреватели и электродные емкости высокого давления.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты.

ГОСТ 12.1.038—82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.007.9—93 Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 14254—80 Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний

ГОСТ Р 50571.3—94 Электроустановки зданий. Часть 3. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50571.4—94 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от тепловых воздействий

МЭК 50/841/—83 Международный электротехнический словарь (МЭС) Глава 841. Промышленный электронагрев

ГОСТ Р МЭК 536—94 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током

## 3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют термины, соответствующие ГОСТ 12.2.007.9, МЭК 50(841), а также следующие термины.

3.1 **Электрод (для прямого нагрева сопротивлением)** — элемент, который подводит ток к нагревательному материалу и находится с ним в контакте.

3.2 **Электропечь для плавки стекла (прямой нагрев сопротивлением)** — печь, в которой плавка стекла производится посредством тепла, вырабатываемого прохождением тока в ванне, содержащей погружные электроды.

3.3 **Соляная ванна** — электропечь, в которой соляной расплав в основном используется в качестве жидкого теплоносителя. При этом нагрев может быть как прямым, так и косвенным.

Примечание — Прямой нагрев имеет место, когда узлы нагревательных элементов (нагреватели) расположены в соляной ванне. Косвенный нагрев имеет место, когда узлы нагревательных элементов (нагреватели) расположены вне ванны.

3.4 **Нитритные и нитратные соляные ванны** — электропечи, содержащие в металлической ванне или тигле расплавы нитритов или нитратов калия либо натрия, либо смеси этих солей.

3.5 **Оборудование предварительного нагрева (для соляных ванн)** — вспомогательное устройство, обеспечивающее первоначальное расплавление верхнего слоя содержимого соляной ванны.

3.6 **Плавильная электропечь** — электропечь, используемая для плавки твердой загрузки

3.7 **Электропечь для выдержки** — электропечь, предназначенная для поддержания жидкой загрузки в расплавленном состоянии при заданной температуре.

3.8 **Теплопередающая среда** — жидкость или газ, используемые для передачи тепла от нагревателя к загрузке.

3.9 **Съемные нагревательные элементы (съемные узлы нагревательных элементов)** — легкосъемные нагревательные элементы, которые могут быть сняты и заменены потребителем без демонтажа других частей (например, тепловой изоляции или огнеупорной футеровки), или съемные в ходе эксплуатации нагревательные элементы, которые могут быть заменены без остановки рабочего процесса.

3.10 **Термовыключатели и термопредохранители** - устройства, которые отключают установку нагрева сопротивлением при превышении заданных температур. Термовыключатели возвращаются в рабочее положение; термопредохранители не возвращаются в исходное положение и должны заменяться после каждого срабатывания.

3.11 **Ограничитель заданной температуры** - устройство, отключающее установку нагрева сопротивлением, если рабочая темпе-

ратура превышает заданное значение на величину большую, чем значение допустимого отклонения, и далее обеспечивающее отключенное состояние оборудования.

Примечание — Регулирование, установка блокировок и повторное включение устройства могут выполняться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.

3.12 **Регулятор заданной температуры** — устройство, регулирующее температуру электропечи, если она выходит за пределы допустимых отклонений заданной установленной температуры. Регулировка данного устройства и установка блокировок должны производиться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.

3.13 **Ток утечки** — по ГОСТ 12.2.007.9.

3.14 **Погружной нагреватель** — электрический нагреватель, котором тепло передается к ванне через изоляцию и защитный кожух. Погружной нагреватель может быть стационарным или переносным.

## 4 НОМИНАЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Номинальные значения питающего напряжения в установках нагрева сопротивлением не должны превышать верхнего предела диапазона II (см. 2.5 ГОСТ 12.2.007.9).

Примечание — Номинальные напряжения установок нагрева сопротивлением и используемых защитных устройств должны быть выбраны так, чтобы обслуживающий персонал не подвергался риску поражения токами утечки, возникающими при нормальных условиях эксплуатации.

4.2 Для соляных ванн или других ванн, предназначенных для гальванизации или выдержки алюминия, максимально допустимое номинальное напряжение на погружных нагревателях не должно превышать 400 В.

4.3 Для вакуумных электропечей напряжение, подводимое к частям, находящимся под давлением ниже атмосферного, должно быть выбрано так, чтобы исключались пробой или перекрытие изоляции.

## 5 НОМИНАЛЬНЫЕ ЧАСТОТЫ

Применимо требование 2.5 ГОСТ 12.2.007.9.

## 6 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1 **Удельное сопротивление**

Возможное изменение удельного сопротивления нагревателя (в

случае косвенного нагрева сопротивлением) или нагреваемой загрузки (в случае прямого нагрева сопротивлением) следует учитывать при выборе параметров установок нагрева сопротивлением.

6.2 **Вспомогательные устройства**

Следует соблюдать меры предосторожности, обеспечивающие безопасную эксплуатацию вспомогательных устройств, например, транспортных и загрузочных.

6.3 **Открытые нагреватели**

В общем случае открытые нагреватели должны быть установлены так, чтобы при нормальных условиях эксплуатации они не могли войти в контакт с обслуживающим персоналом, нагреваемой загрузкой или загрузочными механизмами. Исключение может быть сделано для открытых нагревателей при условии обеспечения защиты от поражения электрическим током посредством системы БСНН согласно ГОСТ Р 50571.3.

6.4 **Ток утечки**

Следует предусмотреть эффективные меры, обеспечивающие электробезопасность при протекании токов утечки через электропечь, включая загрузку, либо только через загрузку.

6.5 **Пары и прочие выделения из загрузки**

При выделении из загрузки паров, конденсата и пр. следует учитывать их возможное физическое и химическое воздействие на людей и установки нагрева сопротивлением. **Меры по предотвращению вредных воздействий от выделяемых компонентов должны быть установлены в нормативной документации на установки конкретных типов.**

6.6 Соляные ванны и плавильные электропечи должны соответствовать следующим требованиям.

6.6.1 Максимально допустимая температура должна быть четко указана на индикаторе или регуляторе температуры (см. 13.5.1).

6.6.2 Нитритные соляные ванны, предназначенные для обработки алюминия или ковких алюминиевых сплавов, не должны использоваться для обработки изделий, изготовленных из:

— литьевых алюминиевых сплавов;
— алюминиевых сплавов неизвестного состава;
— других легких металлов или их сплавов;
— тяжелых металлов или их сплавов;
— стали.

В случае, если температура электропечи во время работы может превышать 550°С, на кожухе печи на видном месте должна

быть предусмотрена предупреждающая надпись: «Не использовать для легких металлов».

6.6.3 В электропечах, обогреваемых изнутри, погружные узлы нагревательных элементов должны быть смонтированы так, чтобы на них не осаждались посторонние вещества.

6.6.4 Если не приняты другие меры безопасности, ванны глубиной не более 1,5 м следует обеспечивать оборудованием предварительного нагрева согласно 3.5, которое позволит без всякого риска проплавлять в затвердевшей загрузке вертикальные каналы.

6.6.5 В электропечах с наружным обогревом нагревательные узлы обычно устанавливают только на боковых стенках электропечи, чтобы избежать местного перегрева днища.

6.6.6 Если в наружно обогреваемой плавильной электропечи нельзя обойтись без подогрева днища, то:

— удельная поверхностная мощность нагрева на днище должна быть ниже удельной поверхностной мощности нагрева боковых стенок на величину коэффициента, указываемую изготовителем в каждом отдельном случае;

— следует предусмотреть возможность автономного управления нагревом днища;

— при предварительном нагреве схема управления должна обеспечивать первоочередное включение нагревателей боковых стенок;

— нагрев днища должен включаться только при условии, что содержимое ванны частично расплавилось с помощью боковых нагревателей.

6.7 **Разогрев затвердевшего содержимого ванны**

При разогреве затвердевшего содержимого ванны в первую очередь следует обеспечить расплавление на поверхности, что позволит предотвратить выбросы расплава.

В соляных ваннах с погружными нагревателями оборудование предварительного нагрева должно обеспечивать достаточный ток в начальный период, чтобы исключить возможность выбросов расплава с поверхности.

## 7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТОВ АКТИВНОЙ ЦЕПИ

Требования, касающиеся использования заземляющих проводников в качестве элементов активной цепи, — по 3.6 ГОСТ 12.2.007.9.

## 8 МАРКИРОВКА

Маркировка — по ГОСТ 12.2.007.9 со следующими дополнениями.

8.1 Маркировка установок нагрева сопротивлением должна включать номинальную рабочую температуру.

8.2 Если мощность, потребляемая установкой нагрева сопротивлением в холодном состоянии превышает более чем на 30% мощность, потребляемую при номинальной температуре, максимальная мощность также должна быть указана в табличке с маркировочными данными.

8.3 Запасные узлы нагревательных элементов и отдельные узлы нагревательных элементов должны иметь маркировку, выполненную несмываемой краской с указанием предприятия-изготовителя, типа нагревателя, номинального напряжения и номинальной мощности.

8.4 При необходимости следует указать степень защиты изделия от попадания воды по ГОСТ 14254.

8.5 Нагревательные колпаки и аналогичное нагревательное оборудование с рабочей температурой выше 250°С, для которых не могут быть выполнены меры защиты согласно ГОСТ 12.2.007.9 в отношении внутренней поверхности, обращенной к нагреваемому объекту, должны иметь надежно закрепленную предупредительную табличку о возможной опасности.

8.6. Рабочие инструкции должны включать все важные параметры, такие как максимально допустимая рабочая температура, а также предусматривать предупреждения о возможной опасности согласно 8.5.

## 9 ЗАЩИТА ОТ СВЕРХТОКОВ

Защита от сверхтоков — по 3.8 ГОСТ 12.2.007.9.

## 10 ОТКЛЮЧЕНИЕ

10.1 Следует обеспечить наличие ручного отключения установки нагрева сопротивлением из безопасного для оператора положения.

## 11 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ И ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Требования к выполнению подключения к сети и внутренних соединений в установках нагрева сопротивлением — по 4 ГОСТ 12.2.007.9.

## 12 ЗАЩИТА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

### 12.1 Защита от прямого контакта

12.1.1 При напряжении св. 25 В переменного тока или 60 В постоянного тока в установках нагрева сопротивлением с открытыми нагревателями, которые могут оказаться в контакте с загрузкой или инструментами при открывании дверцы или аналогичного приспособления, следует предусматривать надежные средства отключения всех незаземленных нагревателей при открывании дверцы.

12.1.2 Требование 12.1.1 относится также к установкам нагрева сопротивлением, в которых доступные для прикосновения части, например футеровка, могут стать электропроводными при нормальных условиях работы.

12.1.3 Контакты аварийных выключателей должны надежно механически разъединяться с помощью приводного кулачка.

12.1.4 Конструкция аварийного устройства и способ его установки должны исключать возможность его умышленного отключения и обеспечивать срабатывание защиты даже в случае поломки пружины возврата рабочего механизма.

12.1.5 При использовании аварийного конечного выключателя мгновенного действия отключение всех нагревателей (за исключением тех, которые заземлены) должно надежно осуществляться отдельным отключающим устройством, например контактором. При наличии нескольких систем защиты они могут приводить в действие одно и то же аварийное устройство отключения.

12.1.6 Если вместо аварийных отключающих устройств с механическими нормально замкнутыми контактами используют другие устройства управления, необходимо обеспечить тот же уровень защиты

Примечание — Защитные функции должны сохраняться в случае отказа устройств управления, повреждения цепей управления или отказа источника питания устройств управления

12.1.7 Защиту от поражения электрическим током при нормальной работе установок нагрева сопротивлением считают обеспеченной при условии применения меры защиты — системы БСНН в соответствии с ГОСТ Р 50571.3.

### 12.2 Защита от прямых и косвенных контактов

12.2.1 Если по условиям эксплуатации установки нагрева сопротивлением должны оставаться включенными в моменты открывания дверец, что может иметь место, например, в электропечах для эмалирования, электропечах нагрева под ковку и др., следует обеспечить надежность соответствующих защитных средств (нап-

ример, изоляции или заземление для загрузочных устройств, вводимых внутрь электропечи) и защиту персонала (перчатки, обувь, сухое рабочее место). Кроме этого, должна быть расположена на видном месте табличка, предупреждающая об опасности.

12.2.2 В электропечах непрерывного действия, где согласно режиму работы невозможно обеспечить электрическую защиту от контакта с открытым нагревателем, дверцы и аналогичные элементы должны иметь конструкцию, исключающую контакт с нагревателями во время загрузки и выгрузки.

12.2.3 Специальные меры безопасности (например размещение предупреждающих табличек) следует применять в случае, если отключение заземления компонентов электропечи, которые могут извлекаться из нее, производится до того, как будет отключено напряжение. Это возможно, например, в шахтных электропечах со съемным тиглем, где тигль является днищем нагревательной камеры и отсутствует специальная крышка.

12.2.4 Если имеется риск обрыва защитного проводника, следует использовать соответствующие меры, как, например:

— использование второго отдельно проложенного защитного проводника;

— электрическое отделение сети питания посредством разделительного трансформатора;

— применение устройства защитного отключения, срабатывающих от остаточного тока (тока утечки);

— контроль за состоянием изоляции.

12.2.5 В случаях, когда напряжение прикосновения может привести к поражению электрическим током при нормальной эксплуатации или в случае аварии, датчики, например температурные датчики, и их измерительные цепи должны быть установлены с учетом требований обеспечения защитных мер, исключающих возможность поражения электрическим током.

12.2.6 Для погружных нагревателей, применяемых для нагрева жидкостей или других токопроводящих сред, в установках нагрева сопротивлением использование оборудования класса II по способу защиты от поражения электрическим током (ГОСТ Р МЭК 536) не допускается.

## 13 ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

13.1 Конструкция и эксплуатация установок нагрева сопротивлением должны обеспечивать защиту от теплового воздействия на оператора, окружающую среду и загрузку в случае, если установ-

ка оставлена без надзора или при неумышленном включении питания.

13.2 Температура частей установок нагрева сопротивлением, доступных для касания рукой, но к которым при нормальной эксплуатации нет необходимости прикасаться, могут иметь более высокую температуру, чем приведенная в ГОСТ Р 50571.4. В этом случае *указанные части должны быть защищены от случайного контакта* и в руководстве по эксплуатации следует предусмотреть соответствующее предупреждение, а также установить предупреждающую табличку на установке.

13.3 Если возможно возникновение угрозы безопасности установки вследствие выхода из строя регулятора температуры, необходимо предусмотреть использование аварийных устройств, ограничивающих температуру. Эти устройства должны быть функционально и электрически независимыми.

При одновременном использовании электронного регулятора мощности и выключателей, а также при применении электромагнитного контактора с высокой частотой срабатывания нагрев должен отключаться с помощью отдельного предохранительного выключателя.

Все системы управления должны иметь отдельные контакторы для отключения питания электропечи.

13.4 Аварийные устройства и меры безопасности для обеспечения необходимого уровня защиты при аварийном состоянии цепи регулирования температуры приведены в таблице 1.

13.5 **Нитритные и нитратные ванны**

13.5.1 Для регулирования температуры и предупреждения перегрева в нитритных и нитратных ваннах должны быть предусмотрены:

— устройства автоматического регулирования температуры;

— автономные устройства ограничения температуры, отключающие питание при превышении максимально допустимой температуры загрузки;

— автономное аварийное устройство для отключения питания в случае, если температура соляной ванны превысила 550°С;

— устройства регистрации температуры;

— аварийные устройства, ограничивающие температуру согласно 13.3, должны также включать систему аварийной сигнализации.

13.5.2 В установках для термообработки стали устройства регистрации температуры и одно из аварийных устройств согласно 13.5.1 могут не использоваться.

Таблица 1

| Класс тепловой безопасности | Объект защиты | Характеристика класса | Аварийные устройства | Меры безопасности |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Установка нагрева сопротивлением и ее окружение | — | — | Работа в присутствии оператора и только с безопасной загрузкой.<br>В конструкции оборудования заложена невозможность перегрева |
| I | То же | В случае аварии отсутствует опасность от установки | Термовыключатели или термопредохранители | В зависимости от эксплуатации и места установки |
| II | Установка нагрева сопротивлением, ее окружение и загрузка | То же | Ограничители заданной температуры или регуляторы | |

Примечания

1 В случае работы в присутствии оператора процесс следует контролировать через определенные ограниченные интервалы времени, указываемые в инструкции по эксплуатации.

2 Применяемый класс тепловой безопасности установок нагрева сопротивлением должен быть указан в инструкции по эксплуатации.

## 14 ПОЖАРО- И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ

Пожаро- и взрывобезопасность — по ГОСТ 12.2.007.9 со следующими дополнениями.

### 14.1 Нитритные и нитратные ванны

Температура нитритных и нитратных соляных ванн для термообработки легких металлов без загрузки не должна превышать 550°С.

Перегрев ванны при наличии в ней компонентов чугуна может привести к возгоранию, а при наличии легких металлов и шламовых осадков — к взрыву.

При обработке легких металлов, легированных магнием в соляных ваннах, максимально допустимые температуры должны быть установлены в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

| Содержание магния, % | Максимально допустимая температура нитритной или нитратной ванны °С |
|---|---|
| До 0,5 | 550 |
| Св. 0,5 до 2,0 | 540 |
| » 2,0 » 4,0 | 490 |
| » 4,0 » 5,5 | 435 |
| » 5,5 » 10,0 | 380 |

Примечание — Определение промежуточных величин значений максимально допустимой температуры методом интерполирования не допускается.

## 15 ОСМОТР, ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТАНОВОК НАГРЕВА СОПРОТИВЛЕНИЕМ

15.1 Осмотр, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание — по ГОСТ 12.2.007.9.

При вводе в эксплуатацию следует проводить испытания на безопасность, испытания на электрическую прочность и измерение токов утечки.

15.1.1 Испытания на электрическую прочность

15.1.1.1 Установки нагрева сопротивлением с номинальным напряжением, превышающим 25 В переменного тока или 60 В постоянного тока, должны быть испытаны на электрическую прочность при полностью собранном и просушенном оборудовании при вводе его в эксплуатацию или, по согласованию с потребителем, на заводе перед отправкой потребителю.

15.1.1.2 Испытания установок нагрева сопротивлением класса I по способу защиты от поражения электрическим током должны сначала проводиться в холодном состоянии, при испытательном напряжении 1500 В переменного тока (действующее значение).

15.1.1.3 После этого испытания повторяют при рабочей температуре, при испытательном напряжении, равном номинальному напряжению установки.

15.1.1.4 Испытания установок нагрева сопротивлением класса II по способу защиты от поражения электрическим током должны проводиться при рабочей температуре и испытательном напряжении 3750 В.

15.1.2 Измерение токов утечки

15.1.2.1 Измерение токов утечки должно быть проведено при номинальной температуре после завершения сборки установки, тщательного прогрева и просушки.

Установки нагрева сопротивлением должны быть заземлены. Для надежного выявления любой неисправности системы электрической изоляции и обеспечения срабатывания системы защиты при нарушении электрической изоляции следует предусмотреть соответствующие устройства определения токов утечки.

Допустимые уровни напряжений прикосновения и токов — по ГОСТ 12.1.038.

15.2 **Эксплуатация**

15.2.1 Электроды и устройства предварительного нагрева могут быть установлены, сняты или заменены только при отключенном питании установки. Это требование относится также к установкам, работающим при напряжении ниже 25 В переменного или 60 В постоянного тока.

15.2.2 Устройства предварительного нагрева должны быть смонтированы так, чтобы исключалось искрение на контактах.

15.3.3 При термообработке легких металов в нитритных и нитратных соляных ваннах должен быть исключен любой перегрев ванны, ведущий к возгоранию стальных частей конструкции или взрыву в случае легких металлов. Перегрев возможен, в частности, вследствие осаждений на внутренних поверхностях ванны. Эти осаждения следует регулярно удалять.

## *16 ЗАЩИТА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА*

*Защита от воздействия шума — по ГОСТ 12.2.007.9.*

## *17 ТРЕБОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ*

*Требования охраны окружающей среды — по ГОСТ 12.2.007.9.*

УДК 621.365.001:006.354 Е75 ОКСТУ 3442

Ключевые слова: оборудование электротермическое; установки нагрева сопротивлением; безопасность; защита от сверхтоков; защита от поражения электрическим током; отключение; подключение к сети; внутренние соединения; защита от теплового воздействия; пожаро- и взрывобезопасность; ввод в эксплуатацию; техническое обслуживание; эксплуатация

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. И. Варенцова*

Сдано в наб. 27.12.94. Подп. в печ. 17.02.95. Усл. п. л. 0,93. Усл. кр.-отт. 0,93.
Уч.-изд. л. 0,90. Тир. 556 экз. С 2119.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2637
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru