ГОСТ Р 51837—2001 (МЭК 60398—99)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЕ

## Общие методы испытаний

Издание официальное

БЗ 10—2001/266

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым Акционерным Обществом «ВНИИЭТО»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 43 «Электротермия»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 19 декабря 2001 г. № 541-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60398—99 «Оборудование электротермическое. Общие методы испытаний» с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2002

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

Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Определения . . . . . 2
4 Общие требования . . . . . 2
5 Основные измерения . . . . . 3
6 Виды испытаний . . . . . 4
7 Методы испытаний . . . . . 5
8 Контроль требований безопасности и факторов, влияющих на окружающую среду . . . . . 7
Приложение А Библиография . . . . . 7

## Введение

Настоящий стандарт устанавливает общие методы и условия проведения испытаний, а также методы контроля требований безопасности и факторов, влияющих на окружающую среду, применительно к промышленному электротермическому оборудованию.

Стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60398—99, кроме раздела 8, в котором установлены требования по контролю требований безопасности и факторов, влияющих на окружающую среду при эксплуатации и испытаниях электротермического оборудования в соответствии с требованиями нормативных документов Российской Федерации.

Стандарт используют совместно со стандартами на электротермическое оборудование конкретных видов, устанавливающими частные методы испытаний электротермического оборудования.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЕ

## Общие методы испытаний

Electrical thermal equipment. General test methods

**Дата введения 2003—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на следующее промышленное электротермическое оборудование:

- дуговые электропечи прямого и косвенного нагрева;
- индукционные электропечи;
- печи электрошлакового переплава;
- электронно-лучевые электропечи;
- плазменные электропечи;
- лазерные промышленные электропечи;
- электротермическое оборудование средне- и высокочастотного индукционного электронагрева;
- электротермическое оборудование диэлектрического нагрева;
- электротермическое оборудование прямого и косвенного нагрева сопротивлением;
- электротермическое оборудование инфракрасного электронагрева;
- электротермическое оборудование сверхвысоких частот.

Стандарт не распространяется на электротермическое оборудование и устройства для приготовления пищи, отопления домов, промышленных объектов и других подобных целей, а также электротермическое оборудование сельскохозяйственного назначения.

Настоящий стандарт устанавливает условия и общие методы испытаний промышленного электротермического оборудования с целью подтверждения соответствия его технических характеристик, а также факторов, влияющих на безопасность труда и окружающую среду, требованиям нормативных документов.

Стандарт используют совместно с соответствующими стандартами на частные методы испытаний различных видов промышленного электротермического оборудования.

Требования, дополняющие МЭК 60398 и учитывающие потребности экономики страны, выделены в тексте курсивом.

Стандарт не устанавливает обязательный перечень испытаний и не является ограничительным.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

*ГОСТ 12.1.002—84 Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах*

*ГОСТ 12.1.006—84 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля*

*ГОСТ 12.1.016—79 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ*

*ГОСТ 12.1.030—81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление*

*ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения*

**Издание официальное**

*ГОСТ 12.1.045—84 Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля*

*ГОСТ 12.1.050—86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах*

ГОСТ 12.2.007.9—93 (МЭК 519-1—84) Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования

*ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности*

*ГОСТ 17.2.3.02—78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями*

*ГОСТ 17.2.4.02—81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ*

*ГОСТ 17.4.3.03—85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ*

*ГОСТ 13109—97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения*

*ГОСТ 16382—87 Оборудование электротермическое. Термины и определения*

*ГОСТ Р 8.563—96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений*

*ГОСТ Р 12.3.047—98 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля*

*ГОСТ Р 50820—95 Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Методы определения запыленности газопылевых потоков*

ГОСТ Р 51350—99 (МЭК 61010-1—90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 60204.1—99 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие технические требования

## 3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **холодное состояние электротермического оборудования:** Тепловой режим оборудования, при котором температура всех элементов равна температуре окружающей среды.

3.2 **горячее состояние электротермического оборудования:** Тепловой режим оборудования, при котором все элементы и загрузка при регулируемом или установившемся тепловом режиме достигают температуры установившегося или расчетного теплового режима.

3.3 **установившийся тепловой режим электротермического оборудования:** Тепловой режим оборудования, при котором вся подведенная мощность используется только для компенсации тепловых потерь.

3.4 **нормальные условия работы:** Условия работы, для которых сконструировано и обычно используется электротермическое оборудование.

*3.5 Термины и определения понятий, применяемых в области электротермического оборудования, — по ГОСТ 16382.*

## 4 Общие требования

### 4.1 Испытания в холодном состоянии

Испытания электротермического оборудования должны проводиться во время его сборки и наладки в холодном состоянии. Оборудование должно налаживаться и подготавливаться к испытаниям согласно инструкции изготовителя. Перед проведением испытаний должны быть проверены электрические соединения, устройства включения—выключения и регулирования, наружные и внутренние размеры оборудования. Во время испытаний должны быть обеспечены меры для соблюдения условий безопасности.

### 4.2 Испытания в горячем состоянии

Испытания в горячем состоянии должны проводиться после испытаний в холодном состоянии. Электротермическое оборудование должно испытываться при нормальных условиях работы, если

нет других указании Во время испытании запрещается проведение любых мероприятии, которые могут повлиять на рабочие характеристики испытуемого оборудования

**4.3 Условия окружающей среды**

Испытания должны проводиться в условиях окружающеи среды, указанных в таблице 1

Таблица 1

| Условия окружающеи среды | Значения | Условия окружающеи среды | Значения |
|---|---|---|---|
| 1 Температура окружающеи среды, °С | | 2 Относительная влажность, %, не более | 85 |
| - нормальная | 20 | 3 Высота над уровнем моря, м, не более | 1000 |
| - минимальная | 5 | | |
| - максимальная | 40 | | |

Примечания

1 При условиях окружающеи среды, выходящих за параметры, указанные в таблице, измеряемые значения должны быть скорректированы

2 Все параметры, зависимые от температуры, должны соответствовать температуре окружающеи среды 20 °С

**4.4 Напряжение питания**

Напряжение питания во время испытании должно быть синусоидальным Искажения, колебания, так же как и несимметрия напряжения должны быть в пределах разрешенных допустимых ограничении, установленных ГОСТ 13109 и стандартами на электротермическое оборудование конкретных видов

Примечание — Когда напряжение питания в процессе испытании не соответствует вышеуказанному требованию, значение измеряемых параметров согласовывается между изготовителем и потребителем

**4.5 Измерительные приборы**

Средства измерении, используемые при испытаниях, должны быть поверены в установленном порядке Необходимо точно следовать рабочим инструкциям на средства измерения Точность всех средств измерении должна соответствовать требованиям настоящего стандарта и стандартов на методы испытании конкретного вида оборудования, или, при отсутствии требовании, быть согласованнои между изготовителем и потребителем

*4 6 Требования безопасности при проведении испытаний должны соответствовать ГОСТ 12 3 019 и руководству по эксплуатации конкретного электротермического оборудования*

## 5 Основные измерения

**5.1 Измерение времени**

При измерении времени выбор прибора (например, часы или секундомер) зависит от продолжительности измеряемого периода

**5.2 Измерение тока, напряжения и полной (кажущейся) мощности**

Измерения проводят в соответствии с ГОСТ Р 51350 приборами класса точности не ниже 1,5 для низкочастотного оборудования и не ниже 2,5 для оборудования средних частот до 10 кГц

Для оборудования более высоких частот класс точности приборов должен быть согласован между изготовителем и потребителем

Примечание — Необходима особая тщательность при измерении значении искаженных напряжения и тока, так же как и в случаях измерении, упомянутых в 5 3 — 5 6

Полная мощность определяется измерениями тока и напряжения В трехфазных системах следует измерять фазное напряжение

**5.3 Измерение активной мощности**

Активную мощность следует измерять приборами, например ваттметром такого же класса точности, как упомянуто в 5 2

Для измерения мощности с очень низким коэффициентом мощности допускается применять специальные приборы

В четырехпроводных системах рекомендуется проводить измерение тремя ваттметрами В трехпроводных системах допускается проводить измерение методом двух ваттметров При определении мощности необходимо учитывать отклонение напряжения от номинального значения

**5.4 Измерение коэффициента мощности**

Для одно- или трехфазных систем, которые практически симметричны и сбалансированы, коэффициент мощности определяют по результатам измерений активной и полной мощности методом двух ваттметров или измерением значений активной и реактивной энергии, выделенной в один и тот же период времени.

**5.5 Измерение электрической энергии**

Электрическая энергия, потребляемая оборудованием, должна измеряться приборами класса точности не ниже 2,0.

**5.6 Измерение частоты**

Измерение проводят приборами класса точности не ниже 1,5 для низких частот (ниже или равных 60 Гц) и не ниже класса 2,5 для средних частот (до 10 кГц).

**5.7 Измерение температуры**

Температуру определяют следующими приборами:

- стеклянный термометр;
- термопара;
- термоэлектрический термометр класса точности 1;
- термометр сопротивления класса точности 1;
- пирометр с допустимой погрешностью +1,5 % от верхнего предела.

**5.8 Измерение температуры окружающей среды**

Температуру измеряют стеклянным термометром, установленным в защищенном от ветра месте на соответствующем расстоянии от электротермического оборудования, или любым другим прибором, обеспечивающим определение температуры с требуемой точностью. В общем случае для электропечей сопротивления термометр помещают на расстоянии 1 м от центра боковой стенки печи. Для электротермического оборудования других видов расстояние может быть, в случае необходимости, определено в частных стандартах на методы испытаний или по соглашению между изготовителем и потребителем. Термоизоляция с металлической фольгой на стороне, обращенной к электротермическому оборудованию, должна быть расположена между термометром и электротермическим оборудованием. В случае необходимости автоматического контроля и записи температуры окружающей среды применяют платиновый термометр сопротивления и соответствующий прибор, записывающий температуру. Платиновый термометр размещают так же, как и стеклянный термометр.

**5.9 Измерение влажности**

Влажность измеряют психрометром или любым другим прибором, обеспечивающим измерение с требуемой точностью. Психрометр устанавливают так же, как термометр для измерения температуры окружающей среды (5.8). Относительную влажность определяют по психрометрическим таблицам.

**5.10 Измерение давления в вакуумных камерах**

Давление измеряют вакуумметром. Точность измерений используемого прибора должна составлять ±25 % разницы между атмосферным и измеряемым давлениями.

## 6 Виды испытаний

Приведенные требования к испытаниям могут быть приняты в качестве обязательных или в некоторых частных случаях дополнены.

**6.1 Перечень испытаний в холодном состоянии**

а) Испытание средств защиты от поражения электрическим током (7.1.1).
б) Измерение сопротивления изоляции (7.1.2).
в) Испытание электрической прочности изоляции (7.1.3).
г) Испытание цепи управления (7.1.4).
д) Испытание охлаждающей системы (7.1.5).
е) Испытание защитных блокировок и системы аварийной сигнализации (7.1.6).

**6.2 Перечень испытаний в горячем состоянии**

а) Измерение температуры нагретой поверхности элементов конструкции (7.2.1).
б) Измерение скорости потока охладителя (7.2.2.1).
в) Измерение повышения температуры охладителя (7.2.2.2).
г) Визуальный осмотр после испытаний в горячем состоянии (7.2.3).

Примечание — Испытания гидравлической, пневматической и газовой систем не рассматривают в настоящем стандарте.

# 7 Методы испытаний

## 7.1 Испытания в холодном состоянии

7.1.1 Испытания средств защиты от поражения электрическим током

*Проверка должна подтвердить, что все принятые защитные меры, касающиеся заземления, изоляции, электрических соединений, соответствуют ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.9, «Правилам устройства электроустановок (ПУЭ), утвержденным Главтехуправлением и Госэнергонадзором Минэнерго СССР, а также другим правилам, указанным в технической документации на электротермическое оборудование.*

7.1.2 Измерение сопротивления изоляции

Измерение проводят на установке, отсоединенной от источника питания, и проверяют только элементы установки, которые в рабочем состоянии подсоединены непосредственно к источнику питания.

Измерения проводят мегомметрами напряжением 500, 1000 и 2500 В для электротермического оборудования напряжением ниже 500 В, от 500 до 1000 В и свыше 1000 В соответственно.

Мегомметр подключают непосредственно между отдельными частями электротермического оборудования, которые при нормальных условиях находятся под напряжением, и между каждой токоведущей частью и всеми остальными металлическими частями, которые соединены вместе и заземлены.

Что касается электротермического оборудования, в котором имеется вероятность короткого замыкания через футеровку, то последняя должна быть высушена и охлаждена до температуры окружающей среды перед началом измерения.

Для электротермического оборудования с водоохлаждаемыми токоведущими элементами измерения проводят без подсоединения к водоохлаждаемой системе. Во время измерений шланги, подводящие к ним охлаждающую воду, должны быть отсоединены от оборудования. Для вакуумных электропечей измерения должны проводиться без вакуума.

7.1.3 Испытания электрической прочности изоляции

Используемое для испытаний напряжение должно быть синусоидальным промышленной частоты (50 Гц). Испытательное напряжение прилагают между отдельными частями электротермической установки и всеми остальными металлическими частями, которые соединены вместе и заземлены. Напряжение при испытании должно плавно повышаться за 10 с от половины до полного испытательного напряжения и поддерживаться в течение 1 мин. Во время испытаний не должно произойти перекрытия, пробоя или возгорания изоляции. Испытательное напряжение должно соответствовать приведенному в таблице 2. Указанное испытательное напряжение относится только к первому испытанию новой электротермической установки. Для повторных испытаний электротермических установок или их элементов испытательное напряжение может быть согласовано между изготовителем и потребителем.

Таблица 2 — Напряжение для испытаний электрической прочности изоляции

В вольтах

| Номинальное напряжение $U_н$ (значения постоянного тока или действующего значения переменного тока) | Испытательное напряжение $U_н$ | Номинальное напряжение $U_н$ (значения постоянного тока или действующего значения переменного тока) | Испытательное напряжение $U_н$ |
|---|---|---|---|
| $U_н \le 60$ | 500 | $250 < U_н \le 500$ | 1500*; 2000 |
| $60 < U_н \le 125$ | 1000 | $U_н > 500$ | $2U_н + 1000$ |
| $125 < U_н \le 250$ | 1500 | | |

*) Напряжение подводят только к электропечам сопротивления косвенного нагрева соответственно между нагревательными элементами различных фаз и между нагревательными элементами и кожухом печи.

Примечание — Особые условия работы электротермического оборудования могут потребовать других испытаний по согласованию между изготовителем и потребителем.

Допускается проведение испытаний более низким напряжением в случае, если, например, детали индукторов, работающих на средних или высоких частотах, находятся на очень небольшом

расстоянии от других проводящих частей. За исключением электропечей сопротивления, испытание проводят, когда на оборудовании еще не установлены экраны. При испытаниях электротермического оборудования с водоохлаждаемыми частями, находящимися под напряжением, измерения проводят без подсоединения к водоохлаждающей системе. Во время испытании шланги, подводящие охлаждающую воду к частям, которые могут оказаться под напряжением, должны быть отсоединены от оборудования.

Для вакуумных печей испытание должно проводиться без вакуума.

Электрические элементы или устройства, к которым нельзя подводить испытательное напряжение, например конденсаторы и электронные устройства и т. п., должны быть отсоединены или шунтированы во время испытании.

Номинальная мощность испытательной установки должна быть не менее 0,5 кВ А на каждые 1000 В испытательного напряжения.

7.1.4 Испытание цепи управления

Испытание должно проводиться по ГОСТ Р МЭК 60204.1.

7.1.5 Испытание охлаждающей системы

Испытания проводят после заполнения всей охлаждающей системы и установления давления охлаждающей жидкости до обозначенного минимума. После перекрытия охлаждающей системы давление охлаждающей жидкости повышают в 1,5 раза от установленного максимального значения. Такое давление поддерживают не менее 5 мин. Во время испытания не допускается утечка охлаждающей жидкости. Все клапаны охлаждающей системы должны быть проверены, чтобы убедиться, что они выполняют свои функции. Некоторые части и электрические устройства, к которым нельзя подводить испытательное давление (например, элементы охлаждения с двойными стенками), должны быть отключены. Эти части и устройства должны быть отдельно проверены согласно инструкциям предприятия-изготовителя.

7.1.6 Испытания защитных блокировок и систем аварийной сигнализации

В зависимости от практических условий испытания могут проводиться во время проверки механизмов или после установки электротермического оборудования. До испытании должны быть обеспечены следующие основные условия:

- механические ограничивающие устройства, блокирующие устройства, электрические выключатели и устройства сигнализации проверяют и помещают на свои определенные места;
- опытным путем подтверждают, что электрические блокирующие цепи правильно подсоединены;
- датчики установлены на определенные значения.

Испытания должны подтвердить правильность функционирования защитных блокировок, систем слежения и аварийной сигнализации.

**7.2 Испытания в горячем состоянии**

7.2.1 Измерение температуры нагретой поверхности элементов конструкции

Температуру поверхности элементов конструкции, подвергающихся нагреву или действию электромагнитных полей, измеряют термопарой или другим устройством, дающим достоверные результаты. Их датчики должны надежно контактировать с поверхностью, на которой проводят измерения. Рекомендуется использовать платиновые термометры сопротивления и соответствующие приборы, записывающие температуру, когда требуется автоматическое определение температуры поверхности.

7.2.2 Испытание охлаждающей системы

7.2.2.1 Измерение скорости потока охладителя

В электротермическом оборудовании скорость потока охладителя измеряют расходомером или определяют по объему вытекающего охладителя в течение определенного времени.

7.2.2.2 Измерение повышения температуры охладителя

Давление охладителя на входе и скорость потока должны быть в пределах ограничений, указанных изготовителем. Разность между температурами на входе и выходе даст значение повышения температуры. Температуру измеряют стеклянным термометром или другим соответствующим прибором, дающим надежные результаты.

Во время испытании температура на выходе и повышение температуры должны быть в пределах, указанных в инструкции изготовителя. Измерение должно проводиться в условиях, согласованных между изготовителем и потребителем.

7.2.3 Визуальный осмотр после испытаний в горячем состоянии

Визуальный осмотр должен проводиться после окончания всех испытаний в горячем состоянии, главным образом для того, чтобы проверить все части электротермического оборудования, подвергнутые нагреву или влиянию электромагнитных полей, такие как нагревательные элементы, элементы футеровки, дверцы, системы транспортирования или размещения загрузки для обнаружения каких-либо необычных истираний, дефектов, трещин, нарушений и т. п., вызванных термическим расширением, прогоранием, окислением, смещением и т. д., что может помешать нормальной работе электротермической установки или повлиять на ее характеристики.

## 8 Контроль требований безопасности и факторов, влияющих на окружающую среду

*8.1 Методы контроля напряженности электрических полей промышленной частоты — по ГОСТ 12.1.002.*

*8.2 Контроль допустимого уровня электромагнитных полей радиочастот на рабочих местах — по ГОСТ 12.1.006.*

*8.3 Контроль допустимого уровня электростатических полей на рабочих местах — по ГОСТ 12.1.045.*

*8.4 Методы определения шумовых характеристик — по ГОСТ 12.1.050.*

*8.5 Контроль состояния воздуха рабочей зоны — по ГОСТ 12.1.016.*

*8.6 Испытания на пожаро- и взрывоопасность материалов, применяемых в конструкции установки, — по ГОСТ 12.1.044.*

*8.7 Контроль пожарной безопасности технологического процесса — по ГОСТ Р 12.3.047.*

*8.8 Содержание вредных веществ в отходящих газах не должно превышать предельно допустимых выбросов, установленных для предприятия, эксплуатирующего электротермическую установку, и соответствовать ГОСТ 17.2.3.02.*

*8.9 Контроль за количеством и составом отходящих газов, а также выбор технических средств для отбора, транспортирования и подготовки газовых проб должны соответствовать ОНД-90 [1].*

*8.10 Методы определения содержания вредных веществ в пробах газов должны соответствовать общим требованиям, приведенным в ГОСТ 17.2.4.02*

*8.11 Методики определения содержания вредных веществ в пробах газов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.563.*

*8.12 Методы определения запыленности газопылевых потоков — по ГОСТ Р 50820.*

*8.13 Токсичность твердых отходов определяют по классу опасности, рассчитанному по методике, приведенной в СанПиН 3170 [2].*

*8.14 Анализ проб твердых отходов должен проводиться по ГОСТ 17.4.3.03 и ГОСТ Р 8.563.*

*8.15 Содержание вредных веществ в сточных водах не должно превышать предельно допустимых сбросов, установленных для предприятия, эксплуатирующего электротермическую установку, и рассчитанных по методике, утвержденной Госкомприродой [3].*

*8.16 Определение содержания вредных веществ в сточных водах — по ГОСТ Р 8.563.*

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

### Библиография


*[1] ОНД-90 Части 1 и 2 Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы Утвержден Госкомэкологией, 1990*

*[2] СанПиН 3170—84 Предельное содержание токсичных соединений в промышленных отходах, обусловливающее отнесение этих отходов к категории по токсичности Утверждены АН СССР и Министерством здравоохранения СССР, 1984*

*[3] Методика расчетов предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами Утверждена Госкомприродои СССР, 1990*

УДК 621.365:006.354 ОКС 13.030.40 25.180.10 Е79 ОКСТУ 3409 3442

Ключевые слова: электротермическое оборудование, общие методы испытаний, требования безопасности при проведении испытаний, испытания защитных блокировок, испытания аварийной сигнализации, измерение температуры, контроль требований безопасности труда, контроль факторов, влияющих на окружающую среду

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 11.01.2002. Подписано в печать 06.02.2002. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 1,05. Тираж 000 экз. С 3822. Зак. 118.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru