ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЕ

ЭЛЕКТРОПЕЧИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 27209.4—91
(МЭК 703—81)

Издание официальное

БЗ 1—91/61

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.316.728.001.4:006.354 Группа Е75

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Оборудование электротермическое

ЭЛЕКТРОПЕЧИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ

Методы испытаний

Electrical thermal equipment
Furnaces with electron guns.
Test methods

ОКП 34 4285

ГОСТ 27209.4—91 (МЭК 703—81)

Дата введения 01.01.92

1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на электронагревательные установки *(далее — электропечи)*, имеющие в качестве источника нагрева одну или несколько электронных пушек.

2. ОБЪЕКТ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Стандарт устанавливает методы испытаний (проверок) основных параметров и технических характеристик электропечей, *а также методы контроля требований безопасности и факторов, влияющих на окружающую среду.*

Стандарт не устанавливает обязательный перечень испытаний и не является ограничительным. Необходимые испытания для оценки основных параметров и технических характеристик электропечи выбирают по настоящему стандарту *и ГОСТ 27209.0.* По соглашению между изготовителем и потребителем могут быть проведены другие виды испытаний при условии, что они не противоречат настоящему стандарту.

Дополнительные требования и методы испытаний, отражающие потребности народного хозяйства, выделены курсивом.

3. ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

Термины и пояснения, используемые в настоящем стандарте, приведены в приложении.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1991

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

4. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПЫТАНИЙ И ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ

Для оценки электронагревательной установки с электронными пушками проводят следующие испытания.

4.1. Испытание механических и электрических защитных блокировок.

4.2. Испытание возвратного проводника и защитных заземляющих соединений:

4.2.1 визуально;

4.2.2 с помощью омметра.

4.3. Вакуумные испытания:

4.3.1 с холодным катодом;

4.3.2 с горячим катодом.

4.4. Испытания системы охлаждения:

4.4.1 испытания герметичности при давлении, превышающим номинальное в 1,5 раза;

4.4.2 испытание контрольных устройств системы охлаждения;

4.4.3 измерение температуры и расхода охлаждающей воды при установившемся режиме и номинальной мощности.

4.5. Испытание устройства защиты от превышения тока в цепи источника высокого напряжения.

4.6. Определение номинальной мощности:

4.6.1 каждой электронной пушки;

4.6.2 всей нагревательной установки.

4.7. **Измерение рентгеновского, светового излучений и радиопомех**

При проведении испытаний по пп. 4.6 и 5.6 необходимо убедиться, что нормы рентгеновского и светового излучений не превышают предельно допустимых величин, установленных национальными стандартами *или требованиями документации на электропечь конкретного типа*

4.8. Испытание электрической изоляции.

4.9. Проверка маркировки устройств управления и инструкций.

4.10. Необходимый перечень методов контроля требований безопасности и факторов, влияющих на окружающую среду, определяют по ГОСТ 27209.0.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. **Испытания механических и электрических защитных блокировок**

При испытании блокировок под напряжением должны находиться только цепи управления, *напряжение функциональных силовых цепей и электроприводов исполнительных механизмов должно быть отключено.*

Проверку срабатывания блокировок осуществляют визуально и повторяют несколько раз.

Работу блокировок обеспечивают методом имитации условий (действий), при которых блокировки функционируют. Срабатывание блокировок контролируют по функционированию соответствующих устройств и световой или другой сигнализации.

Если при контроле блокировок методом осмотра возникают сомнения относительно их исправного функционирования, то осуществляют проверку с помощью измерительных приборов и сигнальных устройств.

Примечание. Особое внимание следует уделить блокировкам ускоряющего напряжения луча (высокого напряжения) *и напряжения электронного накала пушки.*

5.2. Испытания возвратного проводника и защитных заземляющих соединений

Особое внимание следует уделить испытанию не требующего изоляции возвратного проводника, соединяющего электронную пушку и термообрабатываемое изделие с источником ускоряющего напряжения.

5.2.1. Визуально вручную проверяют состояние кабелей, проводов и соединений защитных заземляющих устройств *в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПБТ), введенными Главгосэнергонадзором СССР.*

5.2.2. Измерение сопротивления возвратного проводника, соединяющего электронную пушку и термообрабатываемое изделие с источником ускоряющего напряжения, проводят омметром класса точности не ниже 2,5. Сопротивление контура возвратного проводника (R_{max}), Ом, не должно превышать значения, вычисленного по формуле

$$R_{max} = \frac{1,5}{I_{ном}},$$

где $I_{ном}$ — номинальная сила тока источника высокого напряжения, А.

5.3. **Вакуумные испытания**

Давление в вакуумных камерах измеряют вакуумметрами, обеспечивающими необходимую точность. *При этом необходимо обеспечить расположение манометрических датчиков таким образом, чтобы они измеряли давление непосредственно в вакуумной камере, в которой проходит электронный луч и происходит термообработка изделия.* Вакуумные камеры должны быть очищены *в соответствии с правилами вакуумной гигиены.*

При испытаниях определяют *натекание газов в вакуумные камеры,* время и глубину откачки при холодном и горячем катоде.

Значение вакуумного давления, используемого при испытании, должно соответствовать значениям, установленным в документации на электропечь конкретного типа. *Откачку катодной и промежуточ-*

ной камер электронной пушки осуществляют до значений давления, указанных в паспорте электронной пушки. Если в документации на электропечь не установлены другие условия, испытания проводят по нижеприведенным методам

5.3.1. Откачка вакуумных камер при холодном катоде до давления $1 \cdot 10^{-2}$ Па *($0{,}75 \cdot 10^{-4}$ мм. рт. ст.)* и ниже.

5.3.2. Откачка вакуумных камер при горячем катоде до давления $5 \cdot 10^{-2}$ Па *($3{,}7 \cdot 10^{-4}$ мм. рт. ст.)*, при этом прогрев и дегазация катода длятся 30 мин.

5.3.3. Натекание — по ГОСТ 27209.0.

5.4. **Испытания системы охлаждения**

5.4.1. Испытание на герметичность

Все цепи системы охлаждения должны быть проверены на утечку при давлении, превышающем номинальное в 1,5 раза. *Метод испытания на герметичность — по ГОСТ 27209.0.*

Указанный метод не применим к элементам водоохлаждения с плоскими двойными стенками, *метод испытания их указывают в документации на электропечь.*

5.4.2. Испытание контрольных устройств системы охлаждения

Устройства контроля охлаждающей воды должны срабатывать, когда рабочее давление (или расход) и температура охлаждающей воды достигают пределов, установленных в документации на электропечь.

Проверку приборов и устройств контроля температуры и давления (или расхода) охлаждающей воды проводят методом имитации условий, при которых эти устройства приводятся в действие. Проверку проводят не менее пяти раз.

5.4.3. Измерение температуры и расхода охлаждающей воды

Испытания проводят в горячем состоянии при номинальной мощности.

Температуру измеряют термометрами или аналогичными устройствами на входе и выходе цепи охлаждения. Показания снимают каждые 5 мин в течение не менее 30 мин. Разность между величинами средних температур, измеренных на выходе и входе, составляет величину нагрева.

Расход воды— по ГОСТ 27209.0. Допускается расход воды определять с помощью мерных емкостей.

5.5. **Испытание устройства защиты от превышения тока в цепи источника высокого напряжения**

5.5.1. Устройство защиты от превышения тока в цепи источника высокого напряжения должно срабатывать при силе тока, величина которого должна быть оговорена в документации на электропечь.

Испытания проводят способом замыкания выходных клемм источника высокого напряжения, при этом должны быть соблюдены

меры по технике безопасности обслуживающего персонала и оборудования.

Перед проведением испытаний по п. 5.6 необходимо проверить нормальное функционирование устройства защиты от превышения тока в цепи источника высокого напряжения методом увеличения тока эмиссии сверх номинальной величины в соответствии с документацией на электронную пушку (электропечь).

5.6. **Определение номинальной мощности электронных пушек**

Номинальную мощность определяют по значениям тока эмиссии и высокого напряжения источника питания. Эти величины должны соответствовать характеристикам, установленным в документации на электронную пушку (электропечь). Ток эмиссии и напряжение измеряют приборами постоянного тока класса точности не ниже 1,5.

5.7. **Измерение рентгеновского, светового излучений и радиопомех**

Используют методы национальных стандартов.

5.7.1. Измерение мощности экспозиционной дозы неиспользуемого рентгеновского излучения проводят в соответствии с «Санитарными правилами № 1960—79», введенными Министерством здравоохранения СССР.

5.7.2. Измерение светового излучения на гляделках электропечи — по ГОСТ 26824.

5.7.3. Измерение индустриальных радиопомех — по ГОСТ 11001 и ГОСТ 23450.

5.8. **Испытание электрической изоляции**

Изоляция элементов электрических цепей, находящихся под высоким напряжением, таких как источники питания, кабели и соединительные детали, должна выдерживать испытательное напряжение, превышающее номинальное рабочее напряжение.

Значения испытательных напряжений и методы испытаний — по ГОСТ 27209.0.

5.9. **Проверка инструкций и маркировки устройств управления**

Целью настоящей проверки является установление соответствия обозначений мнемосхем, расцветки сигнальных ламп и пусковой аппаратуры на пультах управления электрическим схемам электропечи и описанию порядка управления в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Особое внимание следует уделить проверке инструкций по эксплуатации в части требований безопасности.

5.10. Метод контроля требований безопасности и факторов, влияющих на окружающую среду, а также предельно допустимые концентрации вредных веществ — по ГОСТ 27209.0.

6. СРОКИ ИСПЫТАНИЙ

Испытания электропечи в процессе эксплуатации по пп. 5.1—5.7, кроме радиопомех, проводит потребитель не реже одного раза в 6 мес, а также после интенсивной работы и длительных простоев электропечи. Кроме того, измерения мощности экспозиционной дозы неиспользуемого рентгеновского излучения проводят после даже незначительных ремонтов электронной пушки, вакуумной камеры и смотровых устройств электропечи, *а также при переходе на более высокое ускоряющее напряжение или на плавку материала с более высоким атомным номером.*

Испытания (проверки) основных параметров и технических характеристик при вводе электропечи в эксплуатацию проводят в объеме и порядке, согласованных между потребителем и изготовителем.

7. УСЛОВИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ

7.1. Условия проведения испытаний — по ГОСТ 27209.0 с учетом частных требований, установленных в документации на электропечь.

7.2. Требования безопасности при проведении испытаний — по ГОСТ 12.2.007.9, ГОСТ 12.3.019, «Санитарным правилам № 1960—79» и инструкции по эксплуатации электропечи конкретного типа.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

3.1. **Катод** — электрод, который является источником необходимой электронной эмиссии.

3.2. **Анод** — электрод, соединенный с положительной клеммой источника питания и обычно не препятствующий свободному прохождению электронного луча.

3.3. **Ток эмиссии** — поток электронов, идущий от катода.

Примечание. Ток электронного луча, поступающего на обрабатываемое изделие, может быть меньше тока эмиссии или на несколько порядков больше тока эмиссии, если имеется бомбардировка ионами.

3.4. **Ускоряющее напряжение луча (высокое напряжение)** — разность потенциалов между катодом и анодом, генерирующая электрическое поле для ускорения электронов.

3.5. **Камера электронной пушки** — вакуумная камера, в которой находится электронная пушка, может быть отделена от нагреваемого изделия апертурой, позволяющей создавать относительно высокую разность давлений между электронной (электронно-лучевой) пушкой и отделением с обрабатываемым изделием.

3.6. **Блокировка** — устройство, блокирующее работу элемента оборудования при нарушении заданного режима или возникновения какого-либо повреждения.

3.7. **Механическая блокировка** — блокировка, обеспечиваемая механическими средствами.

3.8. **Электрическая блокировка** — блокировка, обеспечиваемая электрическими приборами.

3.9. **Вакуумная камера** — вакуумное пространство внутри рабочей камеры установки, в котором обычно находится обрабатываемое изделие.

3.10. **Возвратный проводник** — электрический проводник, соединяющий анод электронной пушки и термообрабатываемое изделие с положительным полюсом источника ускоряющего напряжение. Проводник должен быть заземлен или соединен с заземленным проводником источника ускоряющего напряжения.

3.11. Понятия основных и общих терминов приведены по Международному электротехническому словарю, гл. 841 «Промышленный электронагрев».

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Ю. П. Новиков, Б. А. Ивантотов, П. Н. Молчанов (руководитель темы), **Л. А. Рязанцев, В. И. Макаров**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 24.01.91 № 40
Настоящий стандарт разработан методом прямого применения международного стандарта МЭК 703—81 «Методы испытаний электронно-лучевых установок» с дополнительными требованиями (изменениями), отражающими потребности народного хозяйства

3. Срок проверки — 1995 г.

4. Введен впервые

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12.2.007.9 –88	7.2
ГОСТ 12.3.019—80	7.2
ГОСТ 11001—80	5.7.3
ГОСТ 23450—79	5.7.3
ГОСТ 26824—86	5.7.2
ГОСТ 27209.0—89	2, 4.10, 5.3.3, 5.4.1, 5.4.3, 5.8, 5.10, 7.1.
Санитарные правила № 1960—79	5.7.1, 7.2

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *Л. В. Малявская*

Сдано в наб 25.02.91 Подп. в печ. 29.03.91 0,625 усл. п. л. 0,625 усл. кр.-отт. 0,50 уч.-изд. л. Тираж 3000 Цена 20 к.

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 449