ГОСТ Р МЭК 60613—99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОВЫЕ И НАГРУЗОЧНЫЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Издание официальное

БЗ 1—2000/756

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским и испытательным институтом медицинской техники (ВНИИИМТ)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 411 «Аппараты и оборудование для лучевой диагностики, терапии и дозиметрии»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 29 декабря 1999 г. № 825-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60613—89 «Характеристики электрические, тепловые и нагрузочные рентгеновских трубок с вращающимся анодом для медицинской диагностики»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2000

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
1.1 Область распространения . . . 1
1.2 Цель . . . 1
2 Назначение . . . 1
3 Определения . . . 1
3.1 Степень обязательности требований . . . 1
3.2 Определения . . . 1
4 Электрические характеристики РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ . . . 2
4.1 АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ . . . 2
4.2 НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ . . . 2
4.3 ПРЕДЕЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ . . . 2
4.4 АНОДНЫЙ ТОК . . . 2
4.5 ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТОДНОЙ ЭМИССИИ . . . 2
5 НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ . . . 3
5.1 НАГРУЗКА . . . 3
5.2 НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ . . . 3
5.3 ПАРАМЕТР НАГРУЗКИ . . . 3
5.4 ВРЕМЯ НАГРУЗКИ . . . 3
6 Входная мощность . . . 3
6.1 ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА . . . 3
6.2 НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА . . . 3
6.3 ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА . . . 4
6.4 ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ . . . 4
7 Тепловые характеристики АНОДА . . . 4
7.1 КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ . . . 4
7.2 МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ . . . 4
7.3 КРИВАЯ НАГРЕВА АНОДА . . . 5
7.4 КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДА . . . 5
7.5 Проверка . . . 5
8 Тепловые характеристики РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ . . . 5
8.1 КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ . . . 5
8.2 МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ 6
8.3 КРИВАЯ НАГРЕВА РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ . . . 6
8.4 КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ . . . 6
8.5 МАКСИМАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ТЕПЛООТДАЧА . . . 6
9 ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ . . . 7
9.1 ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА . . . 7
9.2 СЕРИЙНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА . . . 7
9.3 ПАДАЮЩАЯ ВХОДНАЯ ПАСПОРТНАЯ МОЩНОСТЬ . . . 8
Приложение А Указатель терминов . . . 9
Приложение В Руководство по типовому испытанию . . . 10

Введение

Настоящий стандарт является прямым применением международного стандарта МЭК 60613—89 «Характеристики электрические, тепловые и нагрузочные рентгеновских трубок с вращающимся анодом для медицинской диагностики», подготовленного Подкомитетом 62В «Аппараты для лучевой диагностики» Технического комитета МЭК 62 «Изделия медицинские электрические».

В настоящем стандарте приняты следующие шрифтовые выделения:

термины, определенные в приложении А, использованные в настоящем стандарте, — прописные буквы.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50267.7—95 (МЭК 601-2-7—87) Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к рентгеновским питающим устройствам диагностических рентгеновских генераторов

МЭК 60788—84[1)] Медицинская радиационная техника. Термины и определения

[1)] Международные стандарты — во ВНИИКИ Госстандарта России.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОВЫЕ И НАГРУЗОЧНЫЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Electrical, thermal and loading characteristics of rotating anode X-ray tubes for medical diagnosis

Дата введения 2001—01—01

1 Область применения

1.1 Область распространения

Настоящий стандарт распространяется на РЕНТГЕНОВСКИЕ ТРУБКИ С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ, предназначенные для использования в медицинской диагностике, а также на РЕНТГЕНОВСКИЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ с такими трубками.

Требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

1.2 Цель

В настоящем стандарте определены электрические, тепловые и нагрузочные характеристики РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ, проявляющиеся во время и после их включения и, в случае необходимости, описаны методы представления и проверки этих характеристик.

2 Назначение

Настоящий стандарт обеспечивает общую основу индикации данных для РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ и РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ, а таже обеспечивает применение пользователем ПАСПОРТНЫХ УСЛОВИЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ при стандартных режимах, указанных в СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТАХ (далее — ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ).

3 Определения

3.1 Степень обязательности требований

При изложении требований в настоящем стандарте используют вспомогательные слова:

- должен: Соответствие требованиям обязательно для соответствия настоящему стандарту;
- рекомендуется: Соответствие требованиям рекомендовано, но не обязательно для соответствия настоящему стандарту;
- может: Описание допустимых путей достижения соответствия настоящим требованиям.

3.2 Определения

В настоящем стандарте термины, выделенные прописными буквами, использованы в соответствии с МЭК 60788 (см. приложение А).

Нумерация МР в пунктах с наименованием «Определение» — в соответствии с МЭК 60788.

Издание официальное

4 Электрические характеристики РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ

4.1 АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

4.1.1 Определение MP-36-02

Разность потенциалов, приложенных между АНОДОМ и КАТОДОМ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

4.1.2 Единицы физической величины[1)]

АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ задают его амплитудным значением и выражают в киловольтах (кВ).

4.2 НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

4.2.1 Определение MP-36-03

Наибольшее допустимое АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ для определенных рабочих условий.

4.2.2 Единицы физической величины

НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ задают его амплитудным значением и выражают в киловольтах (кВ).

4.2.3 Представление данных

Значения указывают для предельно допустимого АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ между АНОДОМ и КАТОДОМ. Значения можно задавать для наибольшей допустимой разности потенциалов между АНОДОМ и землей и между КАТОДОМ и землей.

Если не установлено иначе, то вышеуказанные значения справедливы для всех нормированных рабочих режимов.

Примечания

1 Для различных рабочих режимов РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, например для непрерывного, повторно-кратковременного, кратковременного режимов, могут быть использованы различные значения вышеуказанного НОМИНАЛЬНОГО АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

2 В некоторых случаях значения НОМИНАЛЬНОГО АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ во время режима с нагрузкой (которое характеризует ЭНЕРГИЮ ИЗЛУЧЕНИЯ, испускаемого РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ) и во время режима работы без нагрузки могут различаться.

4.3 ПРЕДЕЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

4.3.1 Определение MP-36-04

В РЕНТГЕНОВСКОЙ УСТАНОВКЕ — НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, ограниченное для особых условий.

4.4 АНОДНЫЙ ТОК

4.4.1 Определение (MP-36-07, см. также 3.2)

Электрический ток, протекающий через РЕНТГЕНОВСКУЮ ТРУБКУ. Если не указано иначе, то значение АНОДНОГО ТОКА соответствует ЭЛЕКТРОННОМУ ПУЧКУ, падающему на МИШЕНЬ рентгеновской трубки.

4.4.2 Единицы физической величины

АНОДНЫЙ ТОК задают как среднее значение и выражают в миллиамперах (мА).

4.5 ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТОДНОЙ ЭМИССИИ

4.5.1 Определение MP-36-20

Зависимость АНОДНОГО ТОКА от других переменных параметров, например от ТОКА НАКАЛА и АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

4.5.2 Представление данных

ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТОДНОЙ ЭМИССИИ задают как семейство кривых, на которых представлена зависимость АНОДНОГО ТОКА от ТОКА НАКАЛА, и, при необходимости, задают дополнительные связанные с этим характеристики КАТОДА, причем каждая кривая соответствует АНОДНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ и ПРОЦЕНТНОЙ ПУЛЬСАЦИИ определенного значения и формы, а также приводят другие данные. Кроме того, указывают соотношение между ТОКОМ НАКАЛА и напряжением накала и, при необходимости, также их зависимость от других характеристик КАТОДА.

[1)] Единицы физических величин — характеристик РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ приведены в таблице 1.

5 НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ

5.1 НАГРУЗКА

5.1.1 Определение MP-36-09

В РЕНТГЕНОВСКОМ ГЕНЕРАТОРЕ — приложение питания электрической энергией к АНОДУ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

5.2 НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ

5.2.1 Определение MP-36-21

Электрическая энергия, подводимая к РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКЕ и характеризуемая сочетанием значений ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ.

5.2.2 Представление данных

При необходимости полную НАГРУЗКУ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ нормируют, задавая для каждого уровня энергии достаточный набор значений соответствующих ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ.

5.3 ПАРАМЕТР НАГРУЗКИ

5.3.1 Определение MP-36-01

Параметр, значение которого влияет на степень НАГРУЗКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, например АНОДНЫЙ ТОК, ВРЕМЯ НАГРУЗКИ, ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И ПРОЦЕНТНАЯ ПУЛЬСАЦИЯ АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

5.4 ВРЕМЯ НАГРУЗКИ

5.4.1 Определение MP-36-10

Время, которое определяют специальным методом и в течение которого к РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКЕ подводят ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА.

5.4.2 Единицы физической величины

ВРЕМЯ НАГРУЗКИ выражают в секундах (с).

5.4.3 Регистрация (см. ГОСТ Р 50267.7, пункт 50.106.3)

Как правило, ВРЕМЯ НАГРУЗКИ определяют как интервал между:

- моментом времени, при котором разность потенциалов в высоковольтной цепи первый раз достигала значения выше 65 %, но не более 85 % амплитудного значения;
- моментом времени, при котором разность потенциалов в последний раз падает ниже того же значения.

Для систем, содержащих электронные схемы в высоковольтной цепи управления, в которых в электронной лампе или в РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКЕ используется управляющая сетка, ВРЕМЯ НАГРУЗКИ может быть определено как интервал между моментом, когда таймерное устройство генерирует сигнал для включения НАГРУЗКИ, и моментом, когда оно генерирует сигнал для отключения НАГРУЗКИ.

В ОДНОПОЛУПЕРИОДНОМ или ДВУХПОЛУПЕРИОДНОМ РЕНТГЕНОВСКОМ ПИТАЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ вместо ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ можно определить ВРЕМЯ ОБЛУЧЕНИЯ измерением числа периодов или полупериодов, за которые набирается основная часть РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ. В этом случае применяемый метод описывают в ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТАХ.

6 Входная мощность

6.1 ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА

6.1.1 Определение MP-36-22

Мощность, подводимая к АНОДУ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ для генерации РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

6.1.2 Единицы физической величины

ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА задают в ваттах (Вт) для нормированных условий НАГРУЗКИ.

6.2 НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА

6.2.1 Определение (MP-36-23, см. также 3.2)

Максимальная постоянная ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА, которая может быть подана при однократной НАГРУЗКЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ за нормированное ВРЕМЯ НАГРУЗКИ и при нормированных условиях.

6.2.2 Единицы физической величины

НОМИНАЛЬНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА задают в ваттах (Вт).

6.2.3 Регистрация

Если НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА нормирована, то задают ее постоянное значение, которое можно использовать для ЕДИНИЧНОЙ НАГРУЗКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ при ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ 0,1 с и при нормированном значении ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА или КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ в соответствии с ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКОЙ.

6.2.4 Формулировка соответствия

Если для значения НОМИНАЛЬНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА должно быть установлено соответствие с настоящим стандартом, то его указывают следующим образом:

НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА . . . [1] кВт, ГОСТ Р МЭК 60613—99

при ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА . . . [1] Вт;

или НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА . . . [1] кВт, ГОСТ Р МЭК 60613—99

при КОЛИЧЕСТВЕ ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ . . . [1] Дж.

6.3 ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА

6.3.1 Определение MP-36-24

Значение ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА, которая будучи постоянно приложена при определенных внешних условиях, могла бы поддерживать определенный уровень КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ.

6.3.2 Единицы физической величины

ЭКВИВАЛЕНТНУЮ ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА задают в ваттах (Вт).

6.3.3 Регистрация

По отношению к ПАСПОРТНЫМ УСЛОВИЯМ РЕНТГЕНОГРАФИИ нормированная ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА должна быть той мощностью, которая поддерживает такой наибольший уровень начального КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ, для которого ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ имеют силу.

6.4 ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ

6.4.1 Определение MP-36-25

Средняя мощность, потребляемая РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧАТЕЛЕМ на все нужды до, во время и после включения нагрузки, в том числе мощность, потребляемая статором РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ, нитью накала и другими устройствами, находящимися в РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ.

6.4.2 Единицы физической величины

ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ выражают в ваттах (Вт).

7 Тепловые характеристики АНОДА

7.1 КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ

7.1.1 Определение MP-36-26

Мгновенное значение КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, аккумулированного во время НАГРУЗОК или сохранившегося после них.

7.1.2 Единицы физической величины

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ выражают в джоулях (Дж).

7.2 МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ

7.2.1 Определение MP-36-27

Максимально допустимое КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ.

7.2.2 Единицы физической величины

МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ выражают в джоулях (Дж).

---

[1] Числовое значение.

7.2.3 Представление данных

Задают комбинации нормированных значений ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ, для которых КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ равно МАКСИМАЛЬНОМУ КОЛИЧЕСТВУ ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ.

7.3 КРИВАЯ НАГРЕВА АНОДА

7.3.1 Определение MP-36-28

Кривая, характеризующая КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ как функцию ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ при определенной ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА.

КРИВЫЕ НАГРЕВА АНОДА рекомендуется начинать от значения КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ, соответствующего значениям температуры от 20 до 25 °С.

7.3.2 Представление данных

КРИВЫЕ НАГРЕВА АНОДА представляют собой кривые, построенные для различных значений КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ в качестве ординат и ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ в качестве абсцисс для различных значений постоянной ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА.

7.4 КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДА

7.4.1 Определение MP-36-29

Кривая, характеризующая КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ как функцию времени при нулевой ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА и начинающаяся после снятия НАГРУЗКИ, когда КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ равно МАКСИМАЛЬНОМУ КОЛИЧЕСТВУ ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ.

7.4.2 Представление данных

КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДА представляет собой кривую, построенную для различных значений КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ в качестве ординат и времени в качестве абсцисс.

7.5 Проверка

Тепловые характеристики АНОДА могут быть проверены при работе РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ в предназначенном для нее кожухе с использованием ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ, заданных в ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТАХ:

а) подают питание на РЕНТГЕНОВСКУЮ ТРУБКУ в соответствии с ПАРАМЕТРАМИ НАГРУЗКИ так, чтобы КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ достигло МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ H за время t_1;

б) прекращают подачу питания в момент времени t_1;

в) по КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДА определяют разность между КОЛИЧЕСТВАМИ ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ ($H - h_1$) для интервала времени ($t_2 - t_1$), где h_1 — значение КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ в момент времени t_2; для проверки МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ значение h_1 не должно быть менее 90 % МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ (рисунок 1); для проверки КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДА значение h_2 не должно превышать 25 % МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ (рисунок 2);

г) подают питание на РЕНТГЕНОВСКУЮ ТРУБКУ на промежуток времени ($t_3 - t_2$) в соответствии с ПАРАМЕТРАМИ НАГРУЗКИ и с такой РАЗНОСТЬЮ КОЛИЧЕСТВ ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ ($H - h_2$), что КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ достигает МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ H в момент времени t_3;

д) повторяют операции из перечислений б) — г) десять раз.

После проведения операций по перечислениям а) — д) РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА не должна иметь значительных повреждений. Испытание РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ в соответствии с 7.5, перечисления а) — д) может привести к снижению ожидаемого срока службы РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

8 Тепловые характеристики РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ

8.1 КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ

8.1.1 Определение MP-36-30

Мгновенное значение КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ.

8.1.2 Единицы физической величины

КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ выражают в джоулях (Дж).

8.2 МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ

8.2.1 Определение MP-36-31

Максимально допустимое КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ при нормированных внешних условиях.

8.2.2 Единицы физической величины

МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ выражают в джоулях (Дж).

8.2.3 Представление данных

Задают комбинации нормированных значений постоянной ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА и других подходящих ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ с учетом условий охлаждения, например температуры окружающей среды, используемого охлаждающего устройства, для которых КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ равно МАКСИМАЛЬНОМУ КОЛИЧЕСТВУ ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ.

Если не указано иначе, то температура окружающей среды должна быть от 20 до 35 °С.

8.3 КРИВАЯ НАГРЕВА РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ

8.3.1 Определение MP-36-32

Кривая, характеризующая КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ как функцию ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ в определенных нагрузочных условиях.

8.3.2 Представление данных

КРИВЫЕ НАГРЕВА РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ строят для различных значений постоянной ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ, причем на оси ординат откладывают КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ, а на оси абсцисс — ВРЕМЯ НАГРУЗКИ. Кривые должны начинаться со значения КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ, соответствующего значению температуры между 20 и 25 °С. Наряду с КРИВЫМИ НАГРЕВА РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ представляют информацию об энергии или мощности, поступающей в РЕНТГЕНОВСКИЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ при нормированных условиях работы для других целей, помимо ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА.

8.4 КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ

8.4.1 Определение MP-36-33

Кривая, характеризующая КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ при нулевой ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ как функцию времени, начинающегося после снятия НАГРУЗКИ, которая соответствовала КОЛИЧЕСТВУ ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ, равному МАКСИМАЛЬНОМУ КОЛИЧЕСТВУ ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ.

8.4.2 Представление данных

КРИВУЮ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ строят, откладывая на оси ординат КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ, а на оси абсцисс — время для нормированных условий окружающей среды.

8.4.3 Проверка

КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ может быть проверена путем измерения температуры на наиболее ответственном участке РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ.

8.5 МАКСИМАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ТЕПЛООТДАЧА

8.5.1 Определение MP-36-34

Максимальное значение ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ, которую в определенных условиях можно непрерывно подавать на РЕНТГЕНОВСКИЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ без превышения МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ.

8.5.2 Единицы физической величины

МАКСИМАЛЬНУЮ НЕПРЕРЫВНУЮ ТЕПЛООТДАЧУ задают в ваттах (Вт).

8.5.3 Проверка

Значение МАКСИМАЛЬНОЙ НЕПРЕРЫВНОЙ ТЕПЛООТДАЧИ может быть проверено путем подвода энергии в соответствии с ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ДОКУМЕНТАМИ и с помощью устройства индикации максимально допустимой температуры.

Если не указано иначе, то температура окружающей среды должна быть от 20 до 25 °С.

9 ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ

9.1 ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА

9.1.1 Определение MP-36-37

Максимально допустимая НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, выражаемая зависимостью между постоянной ВХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ АНОДА и ВРЕМЕНЕМ НАГРУЗКИ для однократной НАГРУЗКИ в определенных условиях.

9.1.2 Представление данных

ОДНОКРАТНУЮ ПАСПОРТНУЮ НАГРУЗКУ представляют в виде кривых или таблицы числовых значений, на которых или в которой показана постоянная ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА в зависимости от ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ для нормированных значений ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА и при подходящих ПАРАМЕТРАХ НАГРУЗКИ, например НОМИНАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ ФОКУСНОГО ПЯТНА, СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ АНОДА, АНОДНОМ НАПРЯЖЕНИИ И ПРОЦЕНТНОЙ ПУЛЬСАЦИИ АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

9.1.3 Регистрация

ОДНОКРАТНУЮ ПАСПОРТНУЮ НАГРУЗКУ определяют как наибольшую постоянную ВХОДНУЮ МОЩНОСТЬ АНОДА, допустимую для нормированного ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ, которая может повторяться через определенные интервалы времени, такие, что в начале каждой НАГРУЗКИ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ соответствует нормированной ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА. РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА должна выдерживать такую процедуру в течение по крайней мере n НАГРУЗОК, где n определяют по ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ t, выраженному в секундах, из формулы

$$n = 1000/t.$$

ВРЕМЯ НАГРУЗКИ менее 0,1 с принимают за 0,1 с. По поводу типовых испытаний см. приложение В.

9.1.4 Формулировка соответствия

Если необходимо сформулировать соответствие настоящему стандарту, то ОДНОКРАТНУЮ ПАСПОРТНУЮ НАГРУЗКУ обозначают следующим образом:

ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА ГОСТ Р МЭК 60613—99.

9.2 СЕРИЙНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА

9.2.1 Определение MP-36-38

Максимально допустимая НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, выражаемая зависимостью между ВХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ АНОДА и ВРЕМЕНЕМ НАГРУЗКИ для полной определенной серии индивидуальных НАГРУЗОК РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ и при определенных ПАРАМЕТРАХ НАГРУЗКИ.

9.2.2 Представление данных

Если задают серийную ПАСПОРТНУЮ НАГРУЗКУ, то ее представляют для специальных приложений с подходящими значениями ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ, например:

- начальное КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ;
- ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА для индивидуальной НАГРУЗКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ;
- ВРЕМЯ НАГРУЗКИ для индивидуальной НАГРУЗКИ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ;
- полное число НАГРУЗОК или продолжительность серии НАГРУЗОК;
- число индивидуальных НАГРУЗОК РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ в секунду.

9.2.3 Проверка

Если требуется проверка СЕРИЙНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ, то можно провести следующее испытание:

- приложить максимально допустимую НАГРУЗКУ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ для серии из четырех НАГРУЗОК в секунду со ВРЕМЕНЕМ НАГРУЗКИ 0,05 с на одну НАГРУЗКУ;
- повторить серию три раза, причем каждую серию начиная при нормированном начальном КОЛИЧЕСТВЕ ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ.

РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА должна выдерживать испытание без существенного повреждения.

9.3 ПАДАЮЩАЯ ВХОДНАЯ ПАСПОРТНАЯ МОЩНОСТЬ

9.3.1 Определение MP-36-39

Максимально допустимая НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ, выражаемая функцией ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ для единичных нагрузок, во время которых ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА падает ступенчато или непрерывно.

9.3.2 Представление данных

Если задают ПАДАЮЩУЮ ВХОДНУЮ ПАСПОРТНУЮ МОЩНОСТЬ, то ее представляют в виде кривых или таблицы числовых значений, на которых или в которой показана НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ в зависимости от ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ для нормированных значений ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА, НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ФОКУСНОГО ПЯТНА, СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ АНОДА, АНОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, ПРОЦЕНТНОЙ ПУЛЬСАЦИИ и других соответствующих параметров.

Таблица 1 — Характеристики РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ и единицы физических величин

Характеристика	Единица физической величины		Пункт настоящего стандарта
	Наименование	Обозначение	
АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (пиковое значение)	киловольт	кВ	4.1.2
НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	киловольт	кВ	4.2.2
ПРЕДЕЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	киловольт	кВ	4.3.1
АНОДНЫЙ ТОК	миллиампер	мА	4.4.2
ВРЕМЯ НАГРУЗКИ	секунда	с	5.4.2
ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА	ватт	Вт, кВт	6.1.2
НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА	ватт	Вт, кВт	6.2.2
ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА	ватт	Вт, кВт	6.3.2
ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ	ватт	Вт, кВт	6.4.2
КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ	джоуль	Дж	7.1.2
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ	джоуль	Дж	7.2.2
КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ	джоуль	Дж	8.1.2
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ	джоуль	Дж	8.2.2
МАКСИМАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ТЕПЛООТДАЧА	ватт	Вт	8.5.2

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Указатель терминов

В настоящем приложении для каждого термина указан соответствующий пункт по МЭК 60788 (МР-. .). Знаками «+» и «—» соответственно отмечены: производный термин без определения и термин без определения.

АНОД	МР-22-06
АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	МР-36-02
АНОДНЫЙ ТОК	МР-36-07
ВРЕМЯ НАГРУЗКИ	МР-36-10
ВРЕМЯ ОБЛУЧЕНИЯ	МР-36-11
ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА	МР-36-22
ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ	МР-36-25
ДВУХПОЛУПЕРИОДНОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО	МР-21-03
КАТОД	МР-22-05
КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ	МР-36-26
КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ	МР-36-30
КРИВАЯ НАГРЕВА АНОДА	МР-36-28
КРИВАЯ НАГРЕВА РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ	МР-36-32
КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДА	МР-36-29
КРИВАЯ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ	МР-36-33
МАКСИМАЛЬНАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ТЕПЛООТДАЧА	МР-36-34
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ	МР-36-27
МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧАТЕЛЕ	МР-36-31
МИШЕНЬ	МР-20-08
НАГРУЗКА	МР-36-09
НАГРУЗКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ	МР-36-21
НОМИНАЛЬНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА	МР-36-23
НОМИНАЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	МР-36-03
НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФОКУСНОГО ПЯТНА	МР-20-14
НОРМИРУЕМЫЙ	МР-74-02
ОДНОКРАТНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА	МР-36-37
ОДНОПОЛУПЕРИОДНОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО	МР-21-02
ПАДАЮЩАЯ ВХОДНАЯ ПАСПОРТНАЯ МОЩНОСТЬ	МР-36-39
ПАРАМЕТР НАГРУЗКИ	МР-36-01
ПАСПОРТНЫЕ УСЛОВИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ	МР-36-36
ПРЕДЕЛЬНОЕ АНОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	МР-36-04
ПРОЦЕНТНАЯ ПУЛЬСАЦИЯ	МР-36-17
РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА	МР-22-03
РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА С ВРАЩАЮЩИМСЯ АНОДОМ	МР-22-03+
РЕНТГЕНОВСКИЙ АППАРАТ	МР-20-24+
РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	МР-11-01—
РЕНТГЕНОВСКИЙ ГЕНЕРАТОР	МР-20-17
РЕНТГЕНОВСКИЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ	МР-22-01
РЕНТГЕНОРАДИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	МР-20-24
СЕРИЙНАЯ ПАСПОРТНАЯ НАГРУЗКА	МР-36-38
СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ АНОДА	МР-36-35
СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ (ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ)	МР-82-01
ТОК НАКАЛА	МР-36-08
УСТАНОВЛЕННЫЙ	МР-74-01
ХАРАКТЕРИСТИКА КАТОДНОЙ ЭМИССИИ	МР-36-20
ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ АНОДА	МР-36-24
ЭНЕРГИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ	МР-13-29
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ (СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ)	МР-82-01

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Руководство по типовому испытанию

Проверка ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ в соответствии с требованиями 9.1.3 может привести к уменьшению ожидаемого срока службы РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ. Эту проверку рекомендуется проводить только как типовое испытание на выборочном числе РЕНТГЕНОВСКИХ ТРУБОК.

Если требуется приемочное испытание для определения ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ, то можно провести менее жесткое испытание, а именно:

- подвести питание для десяти последовательных НАГРУЗОК в соответствии с ОДНОКРАТНОЙ ПАСПОРТНОЙ НАГРУЗКОЙ при ВРЕМЕНИ НАГРУЗКИ 0,01; 0,1 и 1,0 с;
- временной интервал между последовательными НАГРУЗКАМИ должен быть определен из КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ так, чтобы КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ в начале каждой последовательной НАГРУЗКИ было равно значению, соответствующему нормированной ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ АНОДА.

РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА должна выдерживать это испытание без существенных повреждений.

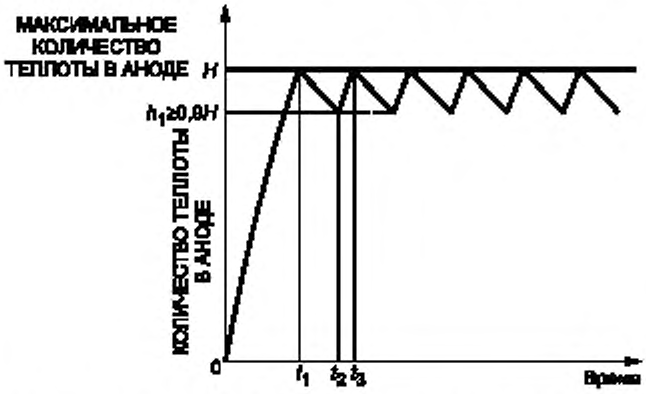


Рисунок 1 — Проверка МАКСИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ В АНОДЕ

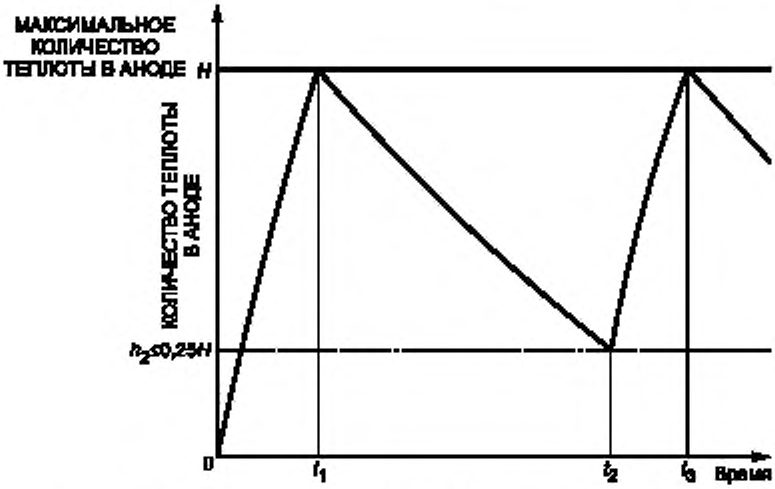


Рисунок 2 — Проверка КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯЯ АНОДА

УДК 621.386.2:616—073.75:006.354 ОКС 19.100 Е84 ОКП 94 4220

Ключевые слова: рентгеновские трубки с вращающимся анодом для медицинской диагностики, количество теплоты, рентгеновский излучатель

Редактор *Л. В. Афанасенко*
Технический редактор *Л. А. Кузнецова*
Корректор *Е. Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 08.09.2000. Подписано в печать 13.11.2000. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,35.
Тираж 146 экз. С 6198. Зак. 2285

ИПК Издательство стандартов,107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, 248021, г. Калуга, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru