

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

РАДИОМЕТРЫ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ БЕТА-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.040—84

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

А. Е. Кочин (руководитель темы), И. А. Соколова, М. Г. Кузьмина

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта Л. К. Исаев

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 июля 1984 г. № 2665

УДК 539.1.074:006.354 Группа Т88.7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

РАДИОМЕТРЫ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ БЕТА-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Методика поверки

The state system of measurement traceability
Radiometers for measuring beta-contamination of surfaces. Calibration method

ОКСТУ 0008

ГОСТ 8.040—84

Взамен ГОСТ 8.040—72

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 июля 1984 г. № 2665 срок введения установлен

с 01.07.85

Настоящий стандарт распространяется на радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами (далее — радиометры) по ГОСТ 17225—71 и радиометры специального назначения с аналогичными характеристиками и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр (п. 5.1);

опробование (п. 5.2);

проверка градуировочной характеристики шкалы измерительного блока радиометра (п. 5.3);

проверка градуировочной характеристики радиометра (п. 5.4);

определение зависимости чувствительности радиометра от энергии бета-частиц (п. 5.5).

Примечания:

1. Градуировочную характеристику шкалы измерительного блока радиометра проверяют для радиометров со шкалой, отградуированной в секундах в минус первой степени (в импульсах в секунду), в которых предусмотрено подключение внешнего генератора.

2. Необходимость определения зависимости чувствительности радиометра от энергии бета-частиц должна быть установлена в технической документации на радиометр конкретного типа.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяются следующие средства поверки.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1984

2.1.1. Образцовые радиометрические источники бета-излучения из $^{90}Sr+^{90}V$ типов 1СО, 2СО, 3СО, 4СО, 5СО, 6СО с рабочей поверхностью площадью 1, 4, 10, 40, 100 и 160 $см^2$ соответственно, аттестованные по активности радионуклидов и внешнему бета-излучению:

1-го разряда — при поверке радиометров с основной погрешностью до 15 %,

2-го разряда — при поверке радиометров с основной погрешностью до 20 %,

3-го разряда — при поверке радиометров с основной погрешностью более 20 %.

2.1.2. Образцовые источники бета-излучения 2-го разряда специального назначения с рабочей поверхностью площадью 1 $см^2$ и внешним бета-излучением в диапазоне $10^3 — 2 \cdot 10^4$ $с^{-1}$ из ^{204}Tl, ^{60}Co и других радионуклидов, предусмотренных в технической документации на радиометр конкретного типа.

2.1.3. Измерительный генератор импульсов типов Г5—15, Г5—53, Г5—54 и др. с частотой импульсов в диапазоне 10 Гц — 10 кГц, с длительностью импульсов в диапазоне 0,5—100 мкс, с регулируемой амплитудой выходных импульсов положительной и отрицательной полярности в диапазоне 10^{-4} — 10 В.

2.1.4. Электронно-счетный частотомер типа Ч3—32 с диапазоном измерения частоты 10 Гц—1 МГц, с положительной и отрицательной полярностью входных импульсов, временем счета импульсов не менее 100 с, емкостью счета не менее 10^6 импульсов. Допускается применять пересчетные приборы типов ПСТ-100, ПП-15А, ПСО2-4.

2.1.5. Измеритель мощности экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений типа СРП-68—01.

2.2. Все средства измерений должны иметь свидетельства об их поверке.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха (20±5) °С;

относительная влажность воздуха (60±15) %;

атмосферное давление (100±4) кПа;

мощность экспозиционной дозы гамма-излучения на рабочем месте не более 1,8 (25) пА/кг (мкР/ч).

Примечание. Допускается отклонение от указанного значения мощности в пределах, указанных в технической документации на радиометр конкретного типа.

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

3.2.1. Для радиометров с детекторами, имеющими заданную площадь входного окна, из наборов образцовых источников типов 1СО—6СО выбирают источники минимальной площадью рабочей поверхности, обеспечивающей полное перекрытие входного окна. Для радиометров с детекторами без ограниченного входного окна (например, цилиндрические счетчики) или с детекторами без полного поглощения бокового излучения должны быть выбраны источники типа 5СО или 6СО. Для радиометров с входным окном детектора площадью более 160 $см^2$ должны быть выбраны источники 5СО при круглом или типа 6СО — при прямоугольном входном окне детектора.

3.2.2. Для определения зависимости чувствительности радиометра от энергии бета-частиц из набора выбирают один источник типа 1СО с внешним бета-излучением в диапазоне 10^3—$2 \cdot 10^4$ $с^{-1}$ и источники специального назначения с радионуклидами, предусмотренными в технической документации на радиометр конкретного типа.

3.2.3. Все средства измерений подготавливают к работе в соответствии с технической документацией на них.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Все работы с источниками ионизирующего излучения следует проводить в соответствии с «Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/80)» и «Нормами радиационной безопасности (НРБ-76)».

4.2. Рабочее место поверителя должно быть оборудовано защитными экранами и кюветами для уменьшения облучения и временного хранения набора источников бета-излучения, используемого при поверке радиометра, а также пинцетами и резиновыми перчатками по ГОСТ 12.4.066—79.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. При внешнем осмотре радиометра должно быть установлено:

соответствие комплектности радиометра (за исключением ЗИП) требованиям технической документации на радиометр конкретного типа;

наличие паспорта (формуляра) и технического описания;

отсутствие механических повреждений защитного покрытия детектора и грязных или жировых пятен на нем.

5.2. Опробование радиометра должно быть проведено в соответствии с технической документацией на радиометр конкретного типа.

5.3. Градуировочную характеристику шкалы измерительного блока радиометра, отградуированной в секунду в минус первой степени (в импульсах в секунду), проверяют в следующем порядке.

5.3.1. В соответствии с технической документацией на поверяемый радиометр определяют место подключения внешнего генератора импульсов (выводы, разъемы и др.), отключают блок детектора, устанавливают необходимую полярность, длительность и амплитуду импульсов внешнего генератора. Частоту следования импульсов генератора устанавливают в соответствии со значениями проверяемых точек каждого поддиапазона и измеряют электронно-счетным частотомером или пересчетным прибором.

5.3.2. Градуировочную характеристику шкалы измерительного блока радиометра проверяют в трех точках каждого поддиапазона, соответствующих 30, 50, 75 % верхнего значения шкалы поддиапазона.

5.3.3. Во всех проверяемых точках поддиапазонов отклонение показаний измерительного блока радиометра от частоты следования импульсов генератора не должно превышать значений, указанных в технической документации на поверяемый радиометр, а при отсутствии этих данных в технической документации — не должно превышать $^1/_4$ основной погрешности радиометра, имеющего стрелочный прибор, и 3 % — для радиометров, в которых применяют пересчетные приборы.

5.4. Градуировочную характеристику радиометров по поверхностной активности радионуклидов или числу бета-частиц с единицы площади загрязненной поверхности проверяют измерением поверяемым радиометром бета-излучение образцовых источников $^{90}Sr + ^{90}Y$ и сравнением полученных значений с активностью радионуклидов или внешним бета-излучением образцовых источников, отнесенных к единице площади их рабочей поверхности.

Примечание. Если рабочая поверхность образцовых источников меньше чувствительной поверхности детектора, то активность радионуклидов или внешнее бета-излучение образцовых источников должны быть отнесены к площади чувствительной поверхности детектора (входного окна).

5.4.1. Градуировочную характеристику радиометров, прошедших проверку по п. 5.3, проверяют по трем образцовым источникам в точках, соответствующих приблизительно 30, 50 и 75 % полного диапазона измерения радиометра. Для радиометров, не проверяемых по п. 5.3, градуировочную характеристику радиометра определяют для каждого поддиапазона в точках, соответствующих 30, 50 и 75 % верхнего значения поддиапазона.

Примечание. При подборе источников рекомендуют интервалы 0,1—0,3; 0,4—0,6; 0,7—0,9 номинального значения диапазона или поддиапазона. Не допускается применять коллиматоры, ограничивающие (закрывающие) часть рабочей поверхности источника.

5.4.2. Градуировочную характеристику радиометра в каждой проверяемой точке определяют в следующем порядке:

блок детектора поверяемого радиометра устанавливают над центром образцового источника бета-излучения из $^{90}Sr+^{90}Y$, выбранного в соответствии с пп. 3.2.1 и 5.4.1, на расстоянии от детектора, указанном в технической документации на радиометр конкретного типа;

измерения радиометром в единицах активности радионуклидов или внешнего бета-излучения, отнесенных к единице площади загрязненной поверхности, отсчитывают по технической документации на радиометр с использованием прямой градуировки шкалы или графиков, а также градуировочных коэффициентов для поверяемого радиометра.

При использовании источников минимальной рабочей площадью поверхности, обеспечивающей полное перекрытие входного окна детектора, положение детектора относительно источника при измерениях не изменяют. При площади рабочей поверхности источника, превышающей размеры детектора, измерения проводят при центральном положении детектора и при его смещении на 15 мм от центра по взаимно перпендикулярным направлениям.

Если площадь входного окна детектора превышает 160 см^2 измерения проводят при центральном положении источника и при его смещении в стороны в пределах чувствительной поверхности детектора, при этом за показания радиометра принимают усредненное значение.

5.4.3. Отклонение показаний радиометра Δ_0 в процентах определяют по формуле

$$\Delta_0 = \frac{A_п - A_0}{A_0} 100,$$

где A_0 — активность радионуклидов или внешнее бета-излучение образцовых источников, отнесенные к единице площади их рабочей поверхности (см. п. 5.4);

$A_п$ — показания радиометра в тех же единицах.

Для всех поверяемых точек диапазона отклонение не должно превышать предела допускаемой основной относительной погрешности градуировки радиометра по $^{90}Sr+^{90}Y$.

5.5. Зависимость чувствительности радиометра от энергии бета-частиц определяют для радиометров, предназначенных для измерения радионуклидов с энергией бета-частиц, отличной от $^{90}Sr+^{90}Y$. Зависимость чувствительности определяют с помощью источников внешнего бета-излучения с рабочей поверхностью 1 см^2, выбранных в соответствии с п. 2.1.2 и п. 3.2.2, по отношению к чувствительности радиометра к излучению $^{90}Sr+^{90}Y$ в следующем порядке.

5.5.1. Детектор поверяемого радиометра устанавливают над центром источника $^{90}Sr+^{90}Y$ на расстоянии от источника, указанном в технической документации на радиометр конкретного типа. Измерения проводят не менее пяти раз в единицах, в которых выполнена градуировка шкалы измерительной части радиометра, и вычисляют среднее арифметическое значение (n) с целью пренебрежения статической погрешностью в соответствии с ГОСТ 17225—71, разд. 2.

5.5.2. Вместо источника $^{90}Sr+^{90}Y$ на то же место помещают источник из другого радионуклида. Измерения проводят аналогично п. 5.5.1. Такие же измерения проводят со всеми источниками, указанными в технической документации на радиометр конкретного типа.

5.5.3. Зависимость чувствительности радиометра от энергии бета-частиц ε_i по отношению к градуировке по источнику из радионуклида $^{90}Sr+^{90}Y$ вычисляют по формуле

$$\varepsilon_i = \frac{(\overline{n}/N)_i}{(\overline{n}/N)_{Sr+Y}},$$

где $(\overline{n}/N)_i$ — отношение среднего арифметического значения показаний радиометра (в любых единицах) к внешнему бета-излучению источника из данного радионуклида;

$(\overline{n}/N)_{Sr+Y}$ — то же, для источника из радионуклида $^{90}Sr+^{90}Y$.

5.5.4. Зависимость чувствительности радиометра от энергии бета-частиц не должна превышать значений, указанных в технической документации.

5.6. Поверенным радиометром должны быть проведены измерения контрольных источников, если они входят в комплект поверенного радиометра.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты первичной поверки радиометров оформляют записью в паспорте, заверенной подписью поверителя.

6.2. На радиометры, признанные годными при государственной периодической поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Госстандартом. Поверенный радиометр пломбируют или клеймят.

6.3. Положительные результаты ведомственной периодической поверки оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

6.4. При поверке радиометров с контрольными радионуклидными источниками ионизирующего излучения в паспорте или сви-

детельстве о поверке записывают показания радиометра от контрольных источников.

6.5. Радиометры, не соответствующие требованиям настоящего стандарта, бракуют, к применению не допускают и на них выдают извещение о непригодности. Свидетельство о предыдущей поверке аннулируют.

Редактор *М. А. Абашкова*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *Г. М. Фролова*

Сдано в наб. 08.08.84 Подп. к печ. 08.10.84 0,5 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,46 уч-изд. л.
Тир. 10 000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 729

Цена 3 коп.

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина	Единица: Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица: Наименование	Обозначение: международное	Обозначение: русское	Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$с \cdot А$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	$кд \cdot ср$
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2 \cdot с^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2 \cdot с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru