



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА  
ИЗМЕРЕНИЙ**

**РАДИОМЕТРЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ  
РАДИОАКТИВНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**ГОСТ 8.526—85**

**Издание официальное**



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

**РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам**

**ИСПОЛНИТЕЛЬ**

**А. П. Иванова** (руководитель темы)

**ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам**

Член Госстандарта **Л. К. Исаев**

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 мая 1985 г. № 1477

Государственная система обеспечения единства  
измерений  
**РАДИОМЕТРЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ  
АЭРОЗОЛЕЙ**  
Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of  
measurements. Radiometers of natural radioactive  
aerosols. Verification procedure

**ГОСТ**  
**8.526—85**

Взамен МИ 46—75

ОКСТУ 0008

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 мая  
1985 г. № 1477 срок введения установлен

с 01.07.86

Настоящий стандарт распространяется на рабочие радиометры естественных радиоактивных аэрозолей (далее — радиометры) по ГОСТ 22251—76 в диапазоне измерений объемных активностей дочерних продуктов радона от  $2 \cdot 10^2$  до  $4 \cdot 10^5$  Бк·м<sup>-3</sup> (от  $10^{-6}$  до  $10^{-3}$  Дж·м<sup>-3</sup> по скрытой энергии) с погрешностью 30—40% в соответствии с требованиями ГОСТ 8.090—79 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Стандарт соответствует публикации МЭК 579, за исключением метода определения основной погрешности прибора.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п. 4.1);
- опробование (п. 4.2);
- определение объемного расхода (п. 4.3.1);
- определение уровня собственного фона (п. 4.3.2);
- определение чувствительности (п. 4.3.3);
- определение нелинейности градуировочной характеристики (п. 4.3.4);
- определение основной погрешности (п. 4.3.5).



## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:

генератор дочерних продуктов радона, состоящий из двух соединенных между собой боксов типа 1БП2-ОС, объемом 1 м<sup>3</sup> каждый, с помещенным в них эманлирующим источником с радионуклидом <sup>222</sup>Ra, который обеспечивает достижение значений объемной активности дочерних продуктов радона до 4·10<sup>5</sup> Бк·м<sup>-3</sup>;

образцовый радиометр дочерних продуктов радона типа РАС-03 — диапазон измерения объемной активности дочерних продуктов распада радона от 3·10<sup>2</sup> до 3·10<sup>5</sup> Бк·м<sup>-3</sup>, основная погрешность измерения во всем диапазоне не превышает 15%;

ротаметры 4-го класса точности типов РМ-0,63 ГУЗ; РМ-2,5 ГУЗ по ГОСТ 13045—81;

образцовый набор альфа-источников 2-го разряда с радионуклидом <sup>239</sup>Pu типа 1П9;

образцовые наборы бета-источников 2-го разряда с радионуклидами стронций-90 + иттрий-90 типа 1С0;

секундомер СОП<sub>пр</sub>-2а-3 по ГОСТ 5072—79.

Допускается применять другие средства поверки, имеющие метрологические характеристики, аналогичные указанным.

## 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды (20±5)°С;

относительная влажность (60±20)%;

атмосферное давление (100±4) кПа;

напряжение питающей сети 50 Гц (220±11) В.

Фон ионизирующего излучения не должен превышать значения, указанные в технической документации (далее — ТД) на поверяемый радиометр конкретного типа.

3.2. Все работы следует проводить в соответствии с «Нормами радиационной безопасности НРБ-76», утвержденными главным санитарным врачом СССР, «Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП—72/80» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (Госэнергонадзор).

3.3. К поверке следует допускать лиц, имеющих квалификацию государственного поверителя и допущенных к работам с источниками ионизирующих излучений.

3.4. Периодичность поверки — не реже раза в год.

3.5. Перед проведением поверки в соответствии с требованиями ТД следует подготовить к работе радиометры естественных радиоактивных аэрозолей и средства поверки.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. При внешнем осмотре поверяемого радиометра должно быть установлено:

отсутствие механических повреждений на радиометре, герметизирующих уплотнениях радиометра, контрольном источнике;

наличие клейм;

комплектность;

наличие паспорта и технического описания.

4.2. При опробовании включают радиометр, проверяют действие и снимают показания контрольного источника в соответствии с ТД на поверяемый радиометр конкретного типа. Показания контрольного источника заносят в свидетельство.

4.3. Определение метрологических параметров

4.3.1. Объемный расход воздуха определяют через фильтр следующим образом: при помощи резиновой или хлорвиниловой трубки вход воздухозаборной системы поверяемого радиометра соединяют с выходом ротаметра. Затем включают воздуходувку. Если радиометр имеет ротаметр, то ручкой регулировки объемного расхода устанавливают номинальный объемный расход, указанный в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа.

По ротаметру проводят не менее пяти измерений объемного расхода  $W$  в  $\text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}$ . Среднее (действительное) значение объемного расхода  $\bar{W}$  вычисляют по формуле

$$\bar{W} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i, \quad (1)$$

где  $n$  — число измерений.

Полученное значение  $\bar{W}$  не должно выходить за пределы допускаемых отклонений от номинального значения  $W_{\text{ном}}$ , приведенного в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа. Полученное значение  $\bar{W}$  заносят в свидетельство.

4.3.2. Уровень собственного фона определяют в последовательности, указанной в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа. Измеряют число импульсов в единицу времени  $N_{\Phi i}$  в  $\text{с}^{-1}$ , обусловленное собственным фоном поверяемого средства измерений; число измерений — не менее пяти. Среднее значение уровня собственного фона  $N_{\Phi}$  вычисляют по формуле

$$N_{\Phi} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N_{\Phi i}. \quad (2)$$

Полученное значение уровня собственного фона не должно превышать допустимого значения, приведенного в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа.

4.3.3. Чувствительность определяют при помощи образцовых альфа- и бета-источников 2-го разряда с радионуклидами  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$  с рабочей поверхностью  $1 \text{ см}^2$ .

Помещают образцовый источник, установленный в держатель, входящий в комплект поверяемого радиометра, перед детектором на место аспирируемого участка фильтра в последовательности, указанной в ТД на поверяемый прибор.

Измерения проводят в пяти равномерно распределенных точках диапазона измерений от минимального до максимального значения, которые могут быть обеспечены образцовыми источниками по п. 2.1.

Значение чувствительности  $\epsilon_k$  в относительных единицах в каждой точке вычисляют по формуле

$$\epsilon_k = \frac{\sum_{i=1}^n (N_i - N_\phi)}{n \cdot Q}, \quad (3)$$

где  $N_i$  — показания радиометра,  $\text{с}^{-1}$ ;

$Q$  — внешнее излучение образцового источника в угле  $2 \pi_{\text{ср}} \text{ с}^{-1}$ ;

$n$  — число измерений (не менее пяти);

$k$  — порядковый номер определяемых значений чувствительности в диапазоне измерений,  $k = 1 \dots 5$ .

Примечание. Допускается проводить расчет чувствительности по формуле, приведенной в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа.

Значение чувствительности в каждой из пяти точек не должно выходить за пределы допускаемых отклонений от номинального значения  $\epsilon_{\text{ном}}$ , приведенного в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа. Значение чувствительности  $\epsilon_k$ , которое заносит в свидетельство о поверке, выбирают из пяти значений  $\epsilon_k$ , принадлежащих участку диапазона измерений, на котором определено значение  $\epsilon_k$ , приведенное в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа.

4.3.4. Нелинейность градуировочной характеристики поверяемого радиометра определяют на основании результатов, полученных в п. 4.3.3. Для этого определяют среднее значение чувствительности  $\bar{\epsilon}$  средства измерений по формуле

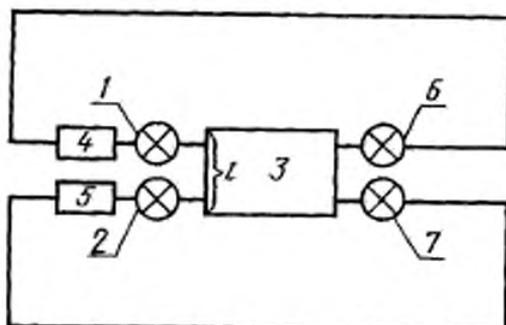
$$\bar{\epsilon} = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 \epsilon_k. \quad (4)$$

Из пяти полученных значений чувствительности (п. 4.3.3) выбирают  $\varepsilon_{\max(\min)}$ , наиболее отличающееся от  $\bar{\varepsilon}$ . Нелинейность градуировочной характеристики  $\xi$  в процентах вычисляют по формуле

$$\xi = \frac{|\bar{\varepsilon} - \varepsilon_{\max(\min)}|}{\bar{\varepsilon}} \cdot 100. \quad (5)$$

Полученное значение нелинейности градуировочной характеристики не должно превышать 10%.

4.3.5. Основную погрешность поверяемого радиометра определяют при помощи образцового радиометра типа РАС-03 и генератора дочерних продуктов радона методом непосредственного сличения в одной точке, которая находится не менее чем на  $1/2$  диапазона измерений, по схеме, приведенной на чертеже.



Выходные краны 1 и 2 генератора естественных радиоактивных аэрозолей 3 соединяют с входом поверяемого 4 и образцового 5 радиометров при помощи трубок из эластичных материалов (резиновых, полихлорвиниловых и т. д.) равной длины, не более 20 см каждая, внутренним диаметром не менее 8 мм. Расстояние между выходными кранами 1 — не более 10 см. Соединяют выходы образцового и поверяемого радиометров с входными кранами 6 и 7 генератора естественных радиоактивных аэрозолей. Открывают входные краны. Проводят одновременный отбор пробы образцовым и поверяемым радиометрами в течение времени, приведенного в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа. Число отбираемых проб — не менее пяти. Объемную активность  $q$  и скрытую энергию  $E_*$  дочерних продуктов радона определяют в соответствии с указаниями, приведенными в ТД на поверяемый и образцовый радиометры аэрозолей, соответственно.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Погрешность объемного расхода воздуха через фильтр  $\Delta_W$  в  $\text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}$  (п. 4.3.1) вычисляют по формуле

$$\Delta_W = \theta + t \cdot S, \quad (6)$$

где  $\theta$  — систематическая погрешность, равная основной погрешности измерения ротаметра,  $\text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}$ ;

$t$  — коэффициент Стьюдента, значение которого для доверительной вероятности 0,95 и в зависимости от числа измерений  $n$  выбирают из ряда:

$n-1$	4	5	6	7	8	9	10
$t$	2,78	2,57	2,45	2,36	2,31	2,26	2,23

$S$  — оценка среднего квадратического отклонения результата измерений, которое оценивают по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})^2}{n(n-1)}}, \quad (7)$$

где  $W_i$  — результат измерения объемного расхода;

$\bar{W}$  — среднее (действительное) значение объемного расхода.

Объемный расход  $\bar{W}$  (п. 4.3.1) с вычисленной погрешностью заносят в свидетельство в следующей форме

$$W = (\bar{W} \pm \Delta_W) \text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}. \quad (8)$$

5.2. Погрешность чувствительности  $\Delta_s$  в относительных единицах (п. 4.3.3) вычисляют по формуле

$$\Delta_s = \theta' + t \cdot S', \quad (9)$$

где  $\theta'$  — систематическая погрешность, равная относительной погрешности измерения внешнего излучения образцового источника 2-го разряда, приведенная в свидетельстве о его поверке;

$t$  — коэффициент Стьюдента;

$S'$  — оценка среднего квадратического отклонения результата измерения, которое оценивают по формуле

$$S' = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (z_i - z_k)^2}{n(n-1)}}, \quad (10)$$

где  $\varepsilon_k$  —  $k$ -й результат измерения чувствительности в  $k$ -й точке;  
 $\varepsilon_k$  — значение чувствительности, занесенное в свидетельство.

Чувствительность  $\varepsilon_k$  (п. 4.3.3) с вычисленной погрешностью заносят в свидетельство в следующей форме

$$\varepsilon = \varepsilon_k \pm \Delta_{\varepsilon_k} . \quad (11)$$

5.3. Относительные погрешности измерений объемной активности  $\delta_q$  и скрытой энергии  $\delta_{E_x}$  в процентах (п. 4.3.5) вычисляют по формулам:

$$\delta_q = \frac{q - q'}{q'} \cdot 100; \quad (12)$$

$$\delta_{E_x} = \frac{E_x - E'_x}{E'_x} \cdot 100, \quad (13)$$

где  $q'$  и  $E'_x$  — действительные значения объемной активности и скрытой энергии дочерних продуктов радона, измеренные при помощи образцового радиометра;

$q$  и  $E_x$  — значения объемной активности и скрытой энергии дочерних продуктов радона, измеренные поверяемым радиометром.

Значения  $\delta_q$  и  $\delta_{E_x}$  не должны превышать значений основных погрешностей, приведенных в ТД на поверяемый радиометр конкретного типа.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты первичной поверки радиометров оформляют запись в паспорте, удостоверенной подписью поверителя.

6.2. На радиометры, признанные годными при государственной поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Госстандартом (см. обязательное приложение 1), с нанесением на радиометры оттиска поверительного клейма или пломбы.

6.3. Результаты поверки радиометров заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 2.

6.4. Радиометры, не соответствующие требованиям настоящего стандарта, бракуют, к применению не допускают и на них выдают извещение о непригодности. Свидетельство аннулируют. Клеймо предыдущей поверки гасят.

**ОБОРОТНАЯ СТОРОНА СВИДЕТЕЛЬСТВА**

1. Объемный расход \_\_\_\_\_
2. Чувствительность образцового источника \_\_\_\_\_
3. Показания средства измерения от контрольного источника

\_\_\_\_\_  
(№ источника, показания)

Начальник лаборатории \_\_\_\_\_  
(подпись)

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

## ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

, \_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_ г.

поверки радиометра типа \_\_\_\_\_, принадлежащего

\_\_\_\_\_ (наименование предприятия, организации, учреждения)

1. Порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

2. Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_

3. Дата выпуска \_\_\_\_\_

4. Дата поверки \_\_\_\_\_

5. Условия поверки \_\_\_\_\_

6. Проверка комплектности и внешнего осмотра \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (соответствует, не соответствует)

7. Показания поверяемого и образцового средств измерений \_\_\_\_\_

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ по результатам поверки:

Радиометр \_\_\_\_\_ (соответствует, не соответствует) требованиям ГОСТ 22251—76.

Выдано свидетельство № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_ г.

Выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_ г.

Поверку проводил \_\_\_\_\_ (подпись) , \_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_ г.

Редактор *Е. И. Глазкова*  
Технический редактор *В. И. Тушева*  
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб. 06.06.85 Подп. в печ. 24.07.85 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,53 уч.-изд. л.  
Тир 10 000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московская печать». Москва, Ляли пер., 6. Зак. 718