

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель генерального  
директора – заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов  
11 октября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДОЗИМЕТРЫ АЭРОЗОЛЬНЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ  
ДАИ-5

**Методика поверки**

НДРП.412152.001 МП

Настоящая методика распространяется на дозиметры аэрозольные индивидуальные ДАИ-5 (дозиметры), изготавливаемый ООО «НЕОРАДТЕХ», г. Обнинск Калужской обл., и устанавливает методы и средства его первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки.

Интервал между поверками — 12 месяцев.

### 1. Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Операции, выполняемые при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение собственного фона дозиметров	6.3	+	+
4 Определение коэффициента чувствительности регистрации альфа-излучения	6.4	+	+
5 Определение коэффициента чувствительности регистрации бета-излучения	6.5	+	+
6 Определение относительной погрешности измерения объемного расхода воздуха	6.6	+	+
7 Определение основной относительной погрешности измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей	6.7	+	+
8 Оформление результатов поверки	6.8	+	+

### 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номера пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
<i>Основные средства поверки</i>	
5.4	Рабочие эталоны 2-го разряда – источники альфа-излучения закрытые с радионуклидом Pu-239 (радионуклидные источники типа 1П9 активностью <sup>1)</sup> $5 \cdot 10$ , $5 \cdot 10^2$ , $5 \cdot 10^3$ , $5 \cdot 10^4$ Бк)

Номера пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.4	Рабочие эталоны 2-го разряда - источники бета-излучения закрытые с радионуклидами Sr-90 + Y-90 (радионуклидные источники типа 1C0 активностью <sup>1)</sup> $5 \cdot 10$ , $5 \cdot 10^2$ , $5 \cdot 10^3$ Бк)
6.6	Ротаметр с местными показаниями типа РМ 0,25ГУЗ по ГОСТ 13045-81
<i>Вспомогательные средства поверки</i>	
4	Дозиметр-радиометр МКС-01СА, диапазон измерений мощности дозы от 0,1 до $1 \cdot 10^4$ мкЗв/ч
4	Датчики ТН-485 для измерения температуры, атмосферного давления и относительной влажности воздуха в диапазонах температуры от минус 40 до плюс 60 °С, атмосферного давления от 600 до 1100 гПа, относительной влажности от 10 до 98 %.
4	Мультиметр цифровой Fluke 17В+, верхняя граница диапазона измерений напряжения 1000 В, верхняя граница диапазона измерений частоты переменного тока 100 кГц
6.6	Штуцер МЗ для подключения ротаметра в канал прокачки воздуха
<sup>1)</sup> – Допускается использовать радионуклидные источники с близкими номинальными значениями активности в пределах одного порядка	

2.2 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.4 Не допускается проведения поверки отдельных измерительных каналов или отдельных автономных блоков или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

### **3 Требования по безопасности и квалификации поверителей**

3.1 При проведении поверки должны выполняться требования:

- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009»;
- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. М., утверждены приказом Минтруда России N 328н от 24.07.2013»;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М., утверждены приказом Минэнерго РФ № 6 от 13 января 2003 года»;
- действующих на предприятии инструкций по радиационной безопасности.

3.2 К поверке допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие квалификацию поверителя, ознакомленные с руководством по эксплуатации дозиметров и допущенные к работам с источниками ионизирующих излучений.

### **4 Условия поверки**

4.1 При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С .....  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %, не более ..... 80;
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7;

- относительная влажность воздуха, %, не более ..... 80;
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7;
- уровень внешнего гамма-фона, мкЗв/ч, не более ..... 0,25;

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки подготовить дозиметр к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

5.2 Провести измерения температуры, относительной влажности, атмосферного давления воздуха, уровня внешнего гамма-фона и напряжения питающей сети в месте расположения дозиметра. Результаты измерений занести в рабочий журнал.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- отсутствие механических повреждений и других видимых дефектов устройств и кабельных линий связи, входящих в состав дозиметра, которые могут повлиять на их работоспособность;

- наличие маркировки и пломб на устройствах, входящих в состав дозиметра;

- наличие паспорта (ПС) и руководства по эксплуатации (РЭ) на дозиметр;

- наличие свидетельства о предыдущей поверке Дозиметра (при периодической поверке).

6.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются вышеприведенные требования.

### 6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании провести проверку работоспособности дозиметра в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2 Результаты поверки считать положительными, если после включения по окончании самотестирования нет ошибок и дозиметр переходит в режим измерений.

### 6.3 Определение собственного фона дозиметров

6.3.1 Для определения собственного фона альфа- и бета-каналов дозиметра необходимо включить его без подачи воздуха (в сервисном режиме) и в отсутствие каких-либо радиоактивных источников. Зафиксировать не менее 3 показаний дозиметра в бета- и альфа-каналах. Вычислить среднее арифметическое значение фона по формуле (1):

$$\bar{N}_{\phi} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N_{\phi i} \quad (1)$$

где  $n$  – количество измерений на соответствующем канале;

$N_{\phi i}$  – измеренное  $i$ -е значение скорости счета в бета- или альфа-каналах,  $c^{-1}$ .

6.3.2 Результаты поверки считать положительными, если среднее арифметическое значение фона не превышает: для альфа-канала  $0,001 c^{-1}$ ; для бета-канала  $0,2 c^{-1}$ .

### 6.4 Определение коэффициентов чувствительностей регистрации альфа-излучения

6.4.1 Для определения коэффициентов чувствительностей регистрации альфа-излучения использовать рабочие эталоны 2-го разряда – источники альфа-излучения закрытые с радионуклидом Pu-239 (радионуклидные источники типа 1П9 активностью  $5 \cdot 10^2$ ,  $5 \cdot 10^3$ ,  $5 \cdot 10^4$  Бк). Допускается использовать радионуклидные источники с близкими номинальными значениями активности в пределах одного порядка

6.4.2 Для определения коэффициентов чувствительностей регистрации альфа-излучения использовать рабочие эталоны 2-го разряда – источники альфа-излучения закрытые с радионуклидом Pu-239 (радионуклидные источники типа 1П9 активностью  $5 \cdot 10^2$ ,

5·10<sup>3</sup>, 5·10<sup>4</sup> Бк). Допускается использовать радионуклидные источники с близкими номинальными значениями активности в пределах одного порядка

6.4.3 Установить в дозиметр первый рабочий эталон – источник типа 1П9 с наименьшей активностью активной стороной вверх;

6.4.4 Снять не менее 10-и показаний значений скорости счета от рабочего эталона – источника типа 1П9 и по формуле (1) найти среднее значение скорости счета от рабочего эталона  $\bar{n}_{\alpha 1}$ , с<sup>-1</sup>;

6.4.5 Значение коэффициента чувствительности  $\varepsilon_{\alpha 1}$ , с<sup>-1</sup>·Бк<sup>-1</sup>, для альфа-частиц рассчитать по формуле (2):

$$\varepsilon_{\alpha 1} = \frac{\bar{n}_{\alpha 1}}{A_{Pu1}} \quad (2)$$

где  $\bar{n}_{\alpha 1} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n n_{\alpha 1 i}$  – среднее значение скорости счета от первого рабочего эталона типа 1П9, с<sup>-1</sup>;

$A_{Pu1}$  – активность первого рабочего эталона типа 1П9, указанная в действующем свидетельстве о его поверке, Бк.

6.4.6 Повторить измерение скорости счёта по пп. 6.4.4, 6.4.5 с другими рабочими эталонами/

6.4.7 Полученные значения коэффициентов чувствительности для альфа-частиц занести в журнал;

6.4.8 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения коэффициентов чувствительностей не менее 0,29 Бк<sup>-1</sup>·с<sup>-1</sup>.

6.5 Определение коэффициентов чувствительностей регистрации бета-излучения

6.5.1 Для определения коэффициентов чувствительностей регистрации бета-излучения использовать рабочие эталоны 2-го разряда – источники бета-излучения закрытые с радионуклидом Sr-90 + Y-90 (радионуклидные источники типа 1С0 активностью 5·10<sup>2</sup>, 5·10<sup>3</sup>, 5·10<sup>4</sup> Бк). Допускается использовать радионуклидные источники с близкими номинальными значениями активности в пределах одного порядка

6.5.2 Активность рабочих эталонов 1С0 на момент поверки рассчитывается по формуле (4):

$$A_{\beta} = A_{\beta 0} \cdot e^{-0,693 \cdot \frac{t}{T_{1/2}}} \quad (4)$$

где  $A_{\beta 0}$  – активность радионуклидного источника, указанная в действующем свидетельстве о его поверке, Бк

$t$  – время, прошедшее с момента последней поверки источника, лет;

$T_{1/2}$  – рекомендуемое значение периода полураспада Sr-90 + Y-90,  $T_{1/2} = 29$  лет.

6.5.3 Повторить операции по пп. 6.4.3 – 6.4.7 с рабочими эталонами 1С0 вместо 1П9.

6.5.4 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения коэффициентов чувствительностей не менее 0,25 Бк<sup>-1</sup>·с<sup>-1</sup>.

6.6 Определение относительной погрешности измерения объемного расхода воздуха

6.6.1 Подсоединить ротаметр к штуцеру М3, установленному в выходном отверстии отборно-сбросного тракта Дозиметра в соответствии с рисунком 1.

## Рисунок 1

6.6.2 Ротаметр должен располагаться строго вертикально.

6.6.3 Для определения относительной погрешности измерения объемного расхода воздуха через фильтр установить штуцер М3 из комплекта поставки дозиметра в выходное отверстие отборно-сбросного тракта дозиметра и с помощью гибкого шланга длиной 5 см соединить вход ротаметра со штуцером М3.

6.6.4 Включить дозиметр. Зафиксировать не менее 5 показаний значения объемного расхода, измеряемого дозиметром, и не менее 5 показаний значения объемного расхода на ротаметре и занести их в рабочий журнал. Вычислить относительную погрешность измерения объемного расхода по формуле (5):

$$\delta_v = \frac{\bar{V} - \bar{V}_0}{\bar{V}_0} \cdot 100\% \quad (5)$$

где  $\bar{V}$  – значение объемного расхода, определенное по показаниям дозиметра, л/мин;

$\bar{V}_0$  – значение объемного расхода, определенное по показаниям ротаметра, л/мин;

6.6.5 Результаты измерений занести в журнал.

6.6.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения объемного расхода газа не менее 1 л/мин, а значения относительной погрешности измерения объёмного расхода находятся в пределах  $\pm 5\%$ .

6.7 Определение основной относительной погрешности измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей

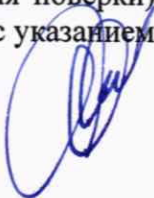
6.7.1 При положительных результатах проверок по пп. 6.4 – 6.6, основная относительная погрешность измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей и эффективной дозы внутреннего облучения не будет превышать установленных значений.

6.8 Оформление результатов поверки

6.8.1 На дозиметр, прошедший поверку в соответствии с настоящей методикой (положительные результаты по всем пунктам проведения поверки), выдаётся свидетельство установленной формы.

6.8.2 Дозиметр, не удовлетворяющий настоящей методике (отрицательный результат хотя бы по одному пункту проведения поверки), не допускается к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин, по которой дозиметр забракован.

Начальник НИО-4  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
А.В. Янушевич

Старший научный сотрудник –  
учёный-хранитель государственного эталона  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
С.Г. Бирюков