

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1 Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на дозиметр-радиометр МС-04Б «Эксперт», соответствует Методическим указаниям МИ 1788 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки," Государственному стандарту ГОСТ 8.040-84 "Радиометры загрязненности поверхностей бета- активными веществами. Методика поверки".

Поверка должна проводиться территориальными органами метрологической службы Госстандарта и органами, аккредитованными на проведение данных работ.

Поверка прибора проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации и хранения с периодичностью 12 мес.

5.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки поверителями должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных и вспомогательных средств измерений и основные характеристики
1	2	3
Внешний осмотр	5.7.1	-
Опробование	5.7.2.	-
Определение метрологических характеристик	5.7.3.1	Установка поверочная дозиметрическая с источником ^{137}Cs , по ГОСТ 8.087-2000. Погрешность аттестации установки поверочной дозиметрической, аттестуемой по эквивалентной дозе, должна быть не более $\pm 6\%$ при доверительной вероятности 0,95
-	5.7.3.3	Эталонные радиометрические источники бета- излучения II-го разряда из $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ типа 4CO, 5CO, 6CO
-	5.5	Барометр. Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения от 60 до 120 кПа
-	5.5	Термометр. Цена деления 0,1°C. Диапазон измерения от 10 до 30°C
-	5.5	Измеритель влажности. Диапазон измерения от 30 до 90 %
-	5.7.3.1 – 5.7.3.4	Секундомер. Цена деления 0,1 с
-	5.5	Дозиметр ДБГ-06Т. Основная погрешность $\pm 15\%$. (Допускается использование другого дозиметра, обеспечивающего необходимую точность измерений)

5.3 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

5.4 Требования безопасности

При проведении поверки поверителями должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- работы, связанные с использованием радиоактивных источников должны проводиться в соответствии с требованиями действующих "Основных санитарных правил обеспе-

чения радиационной безопасности", "Нормами радиационной безопасности", а также требованиями инструкций по технике безопасности, действующих в месте проведения поверки;

- процесс поверки должен быть отнесен к работе с особо вредными условиями труда.

5.5 Условия поверки

Поверку прибора необходимо проводить в нормальных климатических условиях:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$;
- относительная влажность воздуха $60 (+20; -30) \%$;
- атмосферное давление $101,3 (+5,4; -15,3) \text{кПа}$;
- внешнее фоновое гамма-излучение не более $0,2 \text{мкЗв/ч}$.

5.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки поверителями должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить РЭ на прибор;
- подготовить прибор к работе, согласно разделу 3.1.

5.7 Проведение поверки

5.7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого прибора требованиям РЭ;
- наличия в паспорте отметки о первичной поверке или свидетельства о последней периодической поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на приборе;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу прибора.

5.7.2 При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность прибора, как указано в РЭ.

5.7.3 Определение метрологических характеристик

5.7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД провести следующим образом:

- 1) включить прибор;
- 2) после окончания тестирования должен включиться режим измерения МЭД;
- 3) разместить прибор на поверочной дозиметрической установке с источником гамма-излучения ^{137}Cs так, чтобы детектор гамма-излучения был обращен к источнику гамма-излучения, а нормаль, проведенная через геометрический центр детектора совпадала с осью потока излучения;

4) определить среднее значение МЭД внешнего фона гамма-излучения (гамма-фона) в отсутствие источника излучения, для этого через время не менее 600 с после размещения прибора на установке или при установлении значения статистической погрешности менее 10 % снять значение МЭД гамма-фона. Измерения повторить пять раз и рассчитать среднее значение МЭД фона $\overline{\dot{H}}_{\phi}$, по формуле

$$\overline{\dot{H}}_{\phi} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{H}_{\phi i}, \quad (1)$$

где $\dot{H}_{\phi i}$ – i-ое показание приборов при измерении МЭД фона, мкЗв/ч;

5) переместить прибор на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно $2,0 \text{мкЗв/ч}$, и подвергнуть прибор облучению;

6) через время не менее 100 с после начала облучения или при установлении значения статистической погрешности менее 10 % снять значение МЭД. Измерения повторить пять

раз и рассчитать среднее значение МЭД $\bar{\dot{H}}_j$, по формуле

$$\bar{\dot{H}}_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \dot{H}_{ji}, \quad (2)$$

где \dot{H}_{ji} – i-ое показание приборов при измерении МЭД в j-ой поверяемой точке;

7) измерения повторить для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД равно 50,0 и 480,0 мкЗв/ч;

8) для каждой точки вычислить относительную погрешность измерения Q_j , %, по формуле

$$Q_j = \left| \frac{(\bar{\dot{H}}_j - \bar{\dot{H}}_{\text{Ф}}) - \dot{H}_{\text{О}j}}{\dot{H}_{\text{О}j}} \right| \times 100, \quad (3)$$

где $\dot{H}_{\text{О}j}$ – эталонное значение МЭД в j-ой точке;

9) рассчитать значение доверительной границы допускаемой основной относительной погрешности δ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле

$$\delta = 1,1 \sqrt{(Q_0)^2 + (Q_{j\text{max}})^2}, \quad (4)$$

где Q_0 – погрешность дозиметрической установки, %;

$Q_{j\text{max}}$ – максимальная относительная погрешность измерения Q_j .

10) сравнить доверительную границу погрешности δ , рассчитанную по формуле (4), с пределами допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{\text{доп.}}$, рассчитанным по формуле

$$\delta_{\text{доп.}} = \pm(30 + K/\dot{H}) \%, \quad (5)$$

где \dot{H} – значение МЭД, мкЗв/ч;

K – коэффициент равный 1,0 мкЗв/ч;

Если $\delta > |\delta_{\text{доп.}}|$, то прибор бракуется, если $\delta \leq |\delta_{\text{доп.}}|$, то прибор признается годным.

5.7.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока β -частиц провести в следующей последовательности:

1) включить прибор и установить режим измерения β ;

2) на задней панели прибора сдвинуть вниз γ - β -фильтр. Детектор приложить к эталонному источнику β -частиц II-го разряда типа 4СО, 5СО или 6СО так, чтобы поверхность детектора была расположена параллельно поверхности источника, а геометрический центр поверхности источника находился на продолжении перпендикуляра, проходящего через геометрический центр чувствительной поверхности детектора. На ЖКИ индицируется значение скорости счета, обусловленные γ -излучением и β -излучением при измерении плотности потока β -излучения, зафиксировать полученное значение $\varphi_{\beta\gamma}$, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

3) установить на приборе γ - β -фильтр детектор приложить к тому же источнику β -частиц так, как указано в предыдущем пункте. На ЖКИ индицируется значение плотности потока β -излучения. При установлении значения статистической погрешности менее 10 % считать измеренное значение плотности потока β -излучения φ_{β} , $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

4) вычислите плотность потока β -излучения, за вычетом вклада γ -излучения по формуле:

$$\varphi = \varphi_{\beta\gamma} - \varphi_{\beta}, \quad (6)$$

5) не меняя эталонный источник, измерения по пунктам (2 – 3) провести в четырех взаимно перпендикулярных направлениях при смещении центра детектора на 15 мм относительно центра источника;

б) поверку по пунктам (2 – 4) проводить в точках согласно таблице 5.2;

Таблица 5.2

Проверяемая точка (плотность потока эталонного источника), φ_{0j} , $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	Число измерений, n	Источник излучения	Примерное время измерений, с
60-80	5	4CO, 5CO или 6CO	1000
100-300	5	-	-

7) определить среднее значение плотности потока β -излучения в каждой поверяемой точке $\bar{\varphi}_j$, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, по формуле

$$\bar{\varphi}_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \varphi_{ij}, \quad (7)$$

где φ_{ij} – i-ое измеренное значение плотности потока β -излучения в j-ой поверяемой точке, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, определенное по формуле (6).

Основную относительную погрешность δ , %, измерения плотности потока β -излучения для каждой поверяемой точки вычислить по формуле

$$\delta = \frac{\varphi_j - \varphi_{0j}}{\varphi_{0j}} \cdot 100, \quad (8)$$

где φ_{0j} – плотность потока β -частиц с активной поверхности j-го эталонного источника, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, с учетом радиоактивного распада источника.

Сравнить δ с допустимым значением $\delta_{\text{доп}}$, рассчитанным по формуле

$$\delta_{\text{доп}} = \pm (30 + A/\varphi) \% \quad (9)$$

где φ – измеренная плотность потока β -частиц, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$,

A – коэффициент, равный $1 \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

Если $\delta > \delta_{\text{доп}}$, то прибор бракуется, если $\delta \leq \delta_{\text{доп}}$, то прибор признается годным.

5.8 Оформление результатов поверки

5.8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки.

5.8.2 При положительных результатах первичной поверки в РЭ ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки.

5.8.3 При положительных результатах очередной поверки или поверки после ремонта на прибор выдается свидетельство установленной формы.

5.8.4 При отрицательных результатах поверки приборы к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности указанием причин непригодности. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.