

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Н. Щипунов

2015 г.

**УСТАНОВКИ КОНТРОЛЯ ПОВЕРХНОСНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЕРСОНАЛА
РЗБА-204**

**Методика поверки
ВШКФ. 412156.002 МП**

Методика поверки

1 Общие положения

Поверку установок контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБА-204 (далее – РЗБА) проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных РЗБА и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации РЗБА.

Интервал между поверками составляет один год.

2 Операции и средства поверки

2.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
			при первичной поверке	при периодических поверках
1	Внешний осмотр	5.1	да	да
2	Опробование	5.2	да	да
3	Проверка чувствительности детекторов к альфа и бета-излучению	5.3	да	да
4	Проверка допускаемой относительной погрешности измерения	5.4	да	да
5	Проверка программного обеспечения	6	да	да
6	Оформление результатов поверки	7	да	да

2.2 Средства поверки:

При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Основные метрологические характеристики
Источники радионуклидные бета-излучения метрологического назначения закрытые типа С0	Активность $10^2 \div 10^4$ Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности $\pm 6\%$;
Источники радионуклидные альфа-излучения метрологического назначения закрытые типа П9	Активность $10^2 \div 10^4$ Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности $\pm 6\%$;
Термометр	Цена деления $0,1^\circ\text{C}$. Диапазон измерений: от $+10$ до $+30^\circ\text{C}$.
Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерений: от 60 до 120 кПа.
Измеритель влажности	Диапазон измерений: от 30 до 90 %.
Дозиметр гамма и рентгеновского излучения ДКС-96Г	Диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы от $0,1$ мкЗв/ч до 1 Зв/ч.

Примечание:

Допускается применение других средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Используемые средства измерений должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверочных измерений и их обработке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в соответствии с ПР 50.2.012 «Порядок аттестации поверителей средств измерений».

3.2 Поверитель должен иметь навыки и практический опыт работы с радиометрами альфа и бета-излучения, а также изучить данную методику поверки.

3.3 Требования безопасности при проведении поверки изложены в подразделе 2.2.1. настоящего РЭ.

3.4 Поверители должны иметь допуск к работе с источниками излучения в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

4 Условия проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| - температура воздуха, °С | 20 ± 5; |
| - атмосферное давление, кПа | 101,3 ± 4; |
| - относительная влажность воздуха, % | 60 ± 20; |
| - внешний фон гамма-излучения, мкЗв/ч | не более 0,2. |

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр РЗБА, при этом проверить комплектность поверяемой РЗБА и ее соответствие техническому описанию, наличие паспорта, наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке), отсутствие загрязнений и механических повреждений, способных повлиять на работоспособность РЗБА.

5.2 Опробование

5.2.1 Включить РЗБА. Обеспечить подачу газовой смеси в детектирующую систему. Выдержать РЗБА во включенном состоянии, после готовности всех детекторов, не менее 10 мин.

5.2.2 Включить режим «Обслуживание», когда на дисплее РЗБА появится сообщение «Готов к измерению»

5.2.3 Выбрать детектор, с которым далее будут проводиться измерения.

5.2.4 Разместить источник типа С0 активной стороной вплотную к защитной решетке в геометрическом центре детектора и убедиться в увеличении скорости счета в соответствующем измерительном канале.

5.3 Проверка чувствительности детекторов к альфа и бета-излучению

5.3.1 Проверку чувствительности каждого детектора к бета-излучению проводить с использованием источника бета-излучения типа С0 с радионуклидами ($^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$), активностью $\sim 1 \cdot 10^3$ Бк.

5.3.2 Убедиться в отсутствии радиоактивных источников в рабочей зоне РЗБА.

5.3.3 Измерить среднюю скорость счета импульсов, поступающих с детектора, обусловленных фоновым гамма-излучением в бета-канале. Рекомендованное время измерения 100 с.

5.3.4 Установить источник бета-излучения активной стороной вплотную к защитной решетке детектора. Измерить среднюю скорость счета. Рекомендованное время измерения 20 с.

5.3.5 Вычислить чувствительность детектора к бета-излучению по формуле (1):

$$\varepsilon_{\beta i} = \frac{\overline{N}_{\beta i} - \overline{N}_{\phi i}}{F_{\beta} \cdot 60 / S_{\text{дет}}}, \quad (1)$$

где: $\varepsilon_{\beta i}$ - чувствительность к бета-излучению i -го БД, $\text{с}^{-1}/(\text{част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1})$;

$\overline{N}_{\beta i}$ - среднее значение скорости счета i -го детектора в замере с источником, с^{-1} ;

$\overline{N}_{\phi i}$ - среднее значение скорости счета фона i -го детектора, с^{-1} ;

F_{β} - значение интенсивности внешнего излучения источника на дату выполнения измерения, бета-част. $\cdot\text{с}^{-1}$, согласно свидетельству об аттестации;

$S_{\text{дет}} = 485 \text{ см}^2$ – площадь рабочей поверхности детектора;

коэффициент 60 соответствует переводу секунд в минуты.

5.3.6 Выполнить измерения по п. 5.3.3 - 5.3.5 для всех детекторов РЗБА.

5.3.7 Результаты первичной поверки считать удовлетворительными, если полученные значения $\varepsilon_{\beta} \geq 3,8 \text{ с}^{-1}/\text{част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ для всех детекторов.

5.3.8 Проверку чувствительности каждого детектора к альфа-излучению проводить с использованием источника типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu , активностью $\sim 1 \cdot 10^3$ Бк.

5.3.9 Убедиться в отсутствии радиоактивных источников в рабочей зоне РЗБА.

5.3.10 Измерить среднюю скорость счета фоновых импульсов в альфа-канале. Рекомендованное время измерения 100 с.

5.3.11 Установить источник альфа-излучения активной стороной вплотную к защитной решетке детектора. Измерить среднюю скорость счета. Рекомендованное время измерения 20 с.

5.3.12 Вычислить чувствительность детектора к альфа-излучению по формуле (2):

$$\varepsilon_{\alpha i} = \frac{\overline{N}_{\alpha i} - \overline{N}_{\phi i}}{F_{\alpha} \cdot 60 / S_{\text{дет}}}, \quad (2)$$

где: $\varepsilon_{\alpha i}$ - чувствительность к альфа-излучению i -го детектора, $\text{с}^{-1}/(\text{част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1})$;

$\overline{N}_{\alpha i}$ - среднее значение скорости счета i -го детектора в замере с источником, с^{-1} ;

$\overline{N}_{\phi i}$ - среднее значение скорости счета фона i -го детектора, с^{-1} ;

F_{α} - значение интенсивности внешнего излучения источника на дату выполнения измерения, альфа-част. $\cdot\text{с}^{-1}$, согласно свидетельству об аттестации;

$S_{\text{дет}} = 485 \text{ см}^2$ – площадь рабочей поверхности детектора;

коэффициент 60 соответствует переводу секунд в минуты.

5.3.13 Выполнить измерения по п. 5.3.11 - 5.3.12 для всех детекторов РЗБА.

5.3.14 Результаты первичной проверки считать удовлетворительными, если полученные значения $\varepsilon_{\text{ai}} \geq 1,8 \text{ с}^{-1}/\text{част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ для детекторов № 1 и № 2 («ноги») и $\varepsilon_{\text{ai}} \geq 3,0 \text{ с}^{-1}/\text{част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ для всех остальных детекторов.

5.4 Проверка допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока частиц.

5.4.1 Проверку пределов допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц проводить с использованием источников бета-излучения типа С0 с радионуклидом ($^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$).

5.4.2 Убедиться в отсутствии радиоактивных источников в рабочей зоне РЗБА.

5.4.3 Установить источник бета-излучения активной стороной вплотную к защитной решетке детектора.

5.4.4 Измерить плотность потока бета-частиц не менее шести раз, всякий раз снова устанавливая источник. Рекомендуемое время измерения 20 с.

5.4.5 Определить среднее значение плотности потока бета-частиц по формуле (3):

$$\overline{\Phi}_{\beta} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \Phi_{\beta j}, \quad (3)$$

где: $\Phi_{\beta j}$ - значение плотности потока бета-частиц в j -ом измерении;

m – количество измерений.

5.4.6 Отклонение показаний РЗБА δ определить по формуле (4):

$$\delta = \frac{\alpha \cdot \overline{\Phi}_{\beta} - F_0}{F_0} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где: F_0 - паспортное значение интенсивности внешнего излучения источника на дату измерения, с^{-1} ;

$$\alpha = S_{\text{дем}} / 60;$$

$S_{\text{дем}} = 485 \text{ см}^2$ – площадь рабочей поверхности детектора. Коэффициент 60

соответствует переводу секунд в минуты.

5.4.7 Выполнить измерения по п. 5.4.3 – 5.4.6 для всех детекторов и всех источников, охватывающих диапазон измерения.

5.4.8 Рассчитать значения доверительных границ допускаемой относительной погрешности σ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (5):

$$\sigma = 1,1\sqrt{\delta_0^2 + \delta_{\max}^2} \quad (5)$$

где: δ_0 , % – погрешность интенсивности внешнего излучения источника, согласно свидетельству об аттестации;

δ_{\max} , % – максимальная относительная погрешность измерений, рассчитанная по формуле (4).

5.4.9 Проверку пределов допускаемой относительной погрешности измерений альфа-излучения проводить аналогичным образом, но с использованием источников альфа-излучения типа П9 с радионуклидом ^{239}Pu .

5.4.10 Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения δ находятся в пределах:

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц, %	$\pm (15 + \frac{2,5}{\varphi})$ где φ – величина, численно равная измеряемой плотности потока
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц, %	$\pm (15 + \frac{25}{\varphi})$ где φ – величина, численно равная значению измеряемой плотности потока

6 Проверка программного обеспечения

6.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения проводить в соответствии с документом «Установки контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБА. Руководство по эксплуатации» п. 1.8.8.7.

6.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют, данным приведенным в таблице 6.1

Таблица 6.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.xx
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке по форме ПР 50.2.006-94 или отметкой в формуляре. Допускается отметку о первичной поверке выполнять в эксплуатационной документации.

7.2 РЗБА с отрицательными результатами поверки к применению запрещается и выдается извещение о непригодности установленной в ПР 50.2.006-94 формы с указанием причин непригодности.

Старший научный сотрудник
ФГУП ВНИИФТРИ



Т.П. Берлянд

"03" 03 2015 г.