

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Н. Щипунов

« 25 » 05 2015 г.

ОТСКАНОВАНО
ГОСРЕЕСТР СВ
2015

**УСТАНОВКИ КОНТРОЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЕРСОНАЛА
РЗБА-205**

**Методика поверки
ВШКФ.412157.002МП**

и.р.61079-15

1 Общие положения

Поверку установок контроля поверхностного загрязнения персонала РЗБА-205 (далее по тексту – 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	Определение чувствительности детекторов к альфа и бета-излучению	5.3	да	да
4	Определение 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:

2.2.1 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. Погрешность $\pm 6\%$
Источники радионуклидные альфа-излучения метрологического назначения закрытые типа П9	Активность $10^2 \div 10^4$ Бк. Погрешность $\pm 6\%$
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.

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 50.2.012-94 «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. руководства по эксплуатации.

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, $^\circ\text{C}$ 20 ± 10 ;
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4$;
- относительная влажность воздуха, % 60 ± 20 ;
- внешний фон гамма-излучения, мкЗв/ч не более 0.20.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр РЗБА, при этом проверить комплектность поверяемой РЗБА и ее соответствие эксплуатационной документации, 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. Выдержать РЗБА во включенном состоянии не менее 10 мин.

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

«Готов к измерению»

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

5.3 Определение 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, за время измерения, 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;

$S_{\text{дет}} = 270 \text{ см}^2$ - площадь рабочей поверхности детектора RGZ270 и 1100 см^2 - RGZ1100;

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 поверки считать положительными, если полученные значения

$$\varepsilon_{\beta i} \geq 2,0 \text{ (имп} \cdot \text{с}^{-1})/(\text{бета-част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}) \text{ для детекторов RGZ270}$$

$$\varepsilon_{\beta i} \geq 9,2 \text{ (имп} \cdot \text{с}^{-1})/(\text{бета-част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}) \text{ для детекторов RGZ1100.}$$

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} ;

Методика поверки. Установки контроля поверхностного загрязнения персонала
РЗБА-205

F_α - значение интенсивности внешнего излучения источника на дату выполнения измерения, альфа-част. \cdot с⁻¹, согласно свидетельству об аттестации; 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 поверки считать положительными, если полученные значения

$$\varepsilon_{\alpha} \geq 1,7 \text{ (имп} \cdot \text{с}^{-1}) / \text{(альфа-част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}) \text{ для детекторов RGZ270}$$

$$\varepsilon_{\alpha} \geq 4,4 \text{ (имп} \cdot \text{с}^{-1}) / \text{(альфа-част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}) \text{ для детекторов RGZ1100.}$$

5.4 Определение относительной погрешности измерения 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 (⁹⁰Sr+⁹⁰Y).

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):

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

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

m - количество измерений.

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

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

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

$$\alpha = S_{\text{оет}} / 60;$$

$S_{\text{оет}} = 270 \text{ см}^2$ - площадь рабочей поверхности детектора RGZ270 и 1100 см^2 -

RGZ1100;

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 δ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (5):

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\sigma_0^2 + \sigma_{\text{max}}^2} \quad (5)$$

где: σ_0 , % - погрешность интенсивности внешнего излучения эталонного источника, согласно свидетельству об аттестации;

σ_{max} , % - максимальная относительная погрешность измерений, рассчитанная по формуле (4).

5.4.9 Определение относительной погрешности измерений альфа-излучения проводить аналогичным образом, но с использованием источников альфа-излучения типа П9 с радионуклидом ²³⁹Pu.

5.4.10 Результаты проверки считать положительными, если измеренные значения δ находятся в пределах:

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц, %	$\pm (15 + \frac{2,5}{\varphi})$ <p>где φ – величина, численно равная измеряемой плотности потока</p>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц, %	$\pm (15 + \frac{12,5}{\varphi})$ <p>где φ – величина, численно равная значению измеряемой плотности потока</p>

6 Идентификация программного обеспечения

6.1 Программное обеспечение (ПО) можно идентифицировать при включении РЗБА. На дисплее, в разделе «Проверка установки», отображается номер версии ПО. Производителем не предусмотрен иной способ идентификации ПО.

6.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО 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.

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 НИО-4
ФГУП ВНИИФТРИ

Т.П. Берлянд