



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«22» апреля 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**УСТАНОВКИ РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ
РПС-01А «Осока»**

Методика поверки

РТ-МП-5893-03-2019

Москва

2019

Настоящая методика поверки распространяется на установки радиометрические контрольные РПС-01А «Осока» (далее - установки), изготовленные обществом с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда», г.Москва, Зеленоград, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование:	7.2		
2.1 Проверка работоспособности	7.2.1	Да	Да
2.2 Проверка соответствия программного обеспечения (ПО)	7.2.2		
3 Определение метрологических характеристик:	7.3		
3.1 Определение относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поддиапазоне 1	7.3.2	Да	Да
3.3 Определение относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поддиапазоне 2	7.3.3	Да	Да

Примечание – Поверка по пункту 3.3 проводится в случае наличия поддиапазона 2 измерений плотности потока бета-частиц в поверяемой установке (см. таблица 1.1 п. 1.2 Руководства по эксплуатации АЖНС.412125.002.РЭ).

1.2 В случае ремонта блока (блоков) детектирования допускается по соответствующему заявлению владельца установки проводить первичную поверку после ремонта только по этому блоку (блокам) с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 В соответствии с заявлением владельца установки допускается проводить периодическую поверку отдельных блоков детектирования с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки; при этом количество поверяемых блоков должно быть не менее 10.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические и технические характеристики
7.3.1	Рабочие эталоны не ниже 2-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2841 – радиометрические источники альфа-излучения типа 5П9 - 3 шт.	Номинальные значения внешнего альфа-излучения в тел. угле 2π ср. в следующих диапазонах, с^{-1} : 1-й источник - от $2 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^4$; 2-й источник - от $1 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^5$; 3-й источник - от $1 \cdot 10^5$ до $6,6 \cdot 10^5$ Доверительные границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более 6 %.
7.3.2 7.3.3	Рабочие эталоны не ниже 2-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2841 – радиометрические источники бета-излучения типа 6С0 - 3 шт.	Номинальные значения внешнего бета-излучения в тел. угле 2π ср. в следующих диапазонах, с^{-1} : 1-й источник - от $4 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^4$; 2-й источник - от $2 \cdot 10^4$ до $4 \cdot 10^4$; 3-й источник - от $2,7 \cdot 10^4$ до $2,6 \cdot 10^5$. Доверительные границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более 6 %.
7.3.1 7.3.2 7.3.3	Термогигрометр ИВА-6Н (Регистрационный номер в ФИФ 46434-11)	Диапазон измерений температуры – от 0 до 60 °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С. Диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 110 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа. Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 98 %; пределы допускаемой основной погрешности измерений относительной влажности при температуре 23 °С ± 5 %
7.3.1 7.3.2 7.3.3	Портативный персональный компьютер (ноутбук)	Наличие Ethernet-разъема (RJ-45); Установленный web-браузер; Установленный табличный процессор (Microsoft Office Excel или LibreOffice Calc)

2.2 Третий источник 6С0 применяется при определении относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поддиапазоне 2 по методике пункта 7.3.3.

2.3 Допускается применение средств измерений температуры, давления и влажности, аналогичных по характеристикам, указанным в таблице 2.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверку могут проводить сотрудники (поверители) организаций, аккредитованных на право поверки средств измерений характеристик ионизирующих излучений и ядерных констант, допущенные к работе с источниками ионизирующих излучений в установленном порядке.

4 Требования техники безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности следующих документов:

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)»;

Действующих правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

4.2 К работе должны привлекаться только сотрудники, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующих излучений.

Примечание – При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет. Если заменен ссылочный нормативный документ, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

6 Подготовка к поверке

6.1 Для проведения поверки необходимо провести следующие операции.

6.1.1 Выполнить следующие подготовительные работы:

- проверка комплектности установки;
- проверка наличия эксплуатационной документации на установку;
- проверка наличия эксплуатационной документации на средства поверки.

6.1.2 Подготовить установку к работе согласно п. 2.2 Руководства по эксплуатации АЖНС.412125.002.РЭ (далее – РЭ).

6.1.3 Установить время измерений 20 с ((РЭ, Приложение Б, п. Б.2.4.1).

6.1.4 Провести измерения фона по п. 2.4.1 РЭ, время измерения 30 с (РЭ, Приложение Б, п. Б.2.4.1).

6.1.5 Для радиометрических источников альфа-излучения типа 5П9 из Таблицы 2 рассчитать плотность потока альфа-частиц Φ_n в $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ по формуле (1):

$$\Phi_n = \frac{N \cdot 60}{S} \quad (1)$$

где N – значение внешнего излучения источника из свидетельства о поверке (сертификата калибровки), с^{-1} ;

S – площадь активной части источника типа 5П9 – 100 см^2 .

6.1.6 Для радиометрических источников бета-излучения типа 6С0 из Таблицы 2 рассчитать плотность потока бета-частиц Φ_n в $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ по формуле (2):

$$\Phi_n = \frac{N \cdot 60}{S} \cdot \exp(-\lambda T) \quad (2)$$

где N – значение внешнего излучения источника из свидетельства о поверке (сертификата калибровки), $1/\text{с}$;

S – площадь активной части источника типа 6С0 – 160 см^2 ;

$\lambda = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}}$ – постоянная распада, лет^{-1} ;

$T_{1/2}$ – период полураспада Sr-90 (28,8 лет);

T – время, прошедшее со дня поверки (калибровки), лет.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности установки требованиям эксплуатационной документации;
- наличие маркировки (наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, тип и заводской номер установки) и исправных пломб на корпусе установки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, ручек управления и соединительных проводов;
- наличие заземления установки.

7.1.2 При нарушении вышеприведенных требований установка к поверке не допускается.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка работоспособности

7.2.1.1 При включении установки убедиться, что происходит инициализация программного обеспечения и на жидкокристаллическом дисплее высвечивается заставка, показанная на рисунке 1 (см. Приложение Б РЭ), и фигурка человека крутится.

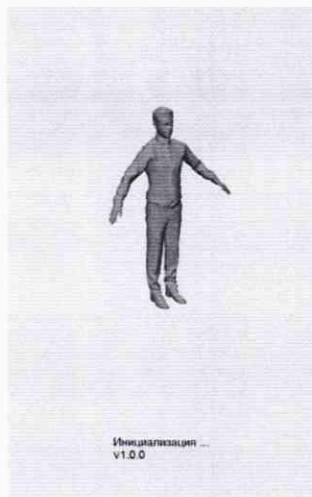


Рисунок 1 - Заставка на жидкокристаллическом дисплее при включении установки

7.2.2 Проверка соответствия программного обеспечения (ПО)

7.2.2.1 Для проверки соответствия идентификационных данных ПО выполнить следующие действия

- 1) считать номер версии ПО, появляющийся при включении установки на заставке (рисунок 1);
- 2) выбрать в меню пункт «О программе» (см. РЭ, Приложение Б, п. Б.2.6) и в открывшемся окне на дисплее считать идентификационное наименование ПО и номер версии ПО (рисунок 2).

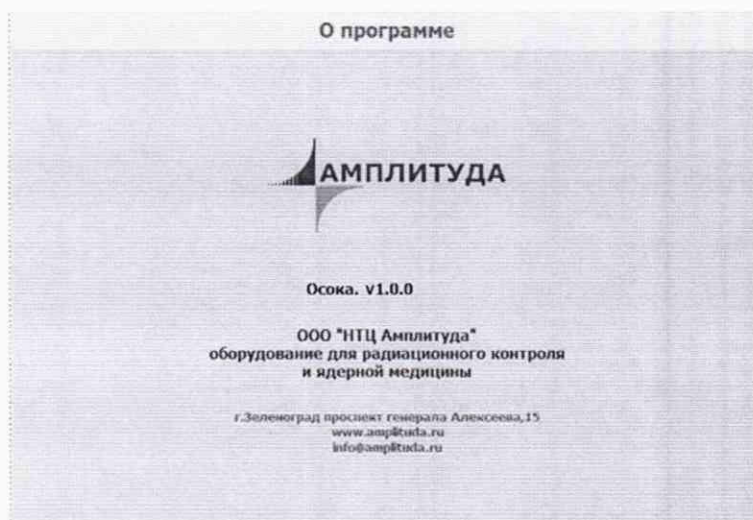


Рисунок 2 - Сведения о программном обеспечении

7.2.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО установки, определенные в 1) и 2) пункта 7.2.2, соответствуют данным таблицы 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Осока
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v1.X.Y

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц

7.3.1.1 Для определения относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц необходимо выполнить следующие операции:

- 1) подготовить установку к работе согласно п. 6.1;
- 2) подготовить к работе три источника альфа-излучения типа 5П9 в соответствии с таблицей 2;
- 3) установить выносной блок детектирования БДПА-01А на первый источник типа 5П9 и провести измерения плотности потока альфа-частиц в соответствии с п. Б.2.2 Приложения Б РЭ.

Примечание – Программное обеспечение автоматически проводит последовательно 11 измерений, сохраняет результаты измерений и экспортирует в файл CVS (см. п.Б.2.2.1 Приложения Б РЭ), который может быть загружен на внешний компьютер через Ethernet.

- 4) повторить измерения по пункту 3) со вторым и третьим источником 5П9.

7.3.2 Определение относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поддиапазоне 1.

7.3.2.1 Для определения относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поддиапазоне 1 необходимо выполнить следующие операции:

- 1) подготовить установку к работе согласно п. 6.1;
- 2) подготовить к работе четыре источника бета-излучения типа 6С0, аттестованных в качестве рабочих эталонов не ниже 2-го разряда в соответствии с таблицей 2;
- 3) установить первый источник типа 6С0 на любой блок детектирования БДПБ с использованием держателя источника и провести измерения плотности потока бета-частиц в соответствии с п. Б.2.2 Приложения Б РЭ (см. примечание к 3) п. 7.3.1.1);
- 4) повторить измерения по пункту 3) со вторым и третьим источником 6С0;
- 5) провести измерения по 3) и 4) для всех блоков детектирования БДПБ.

Примечание – Для блоков БДПД-03-01А и БДПД-04А источник 6С0 установить в любое крайнее положение (см. рисунок 3).

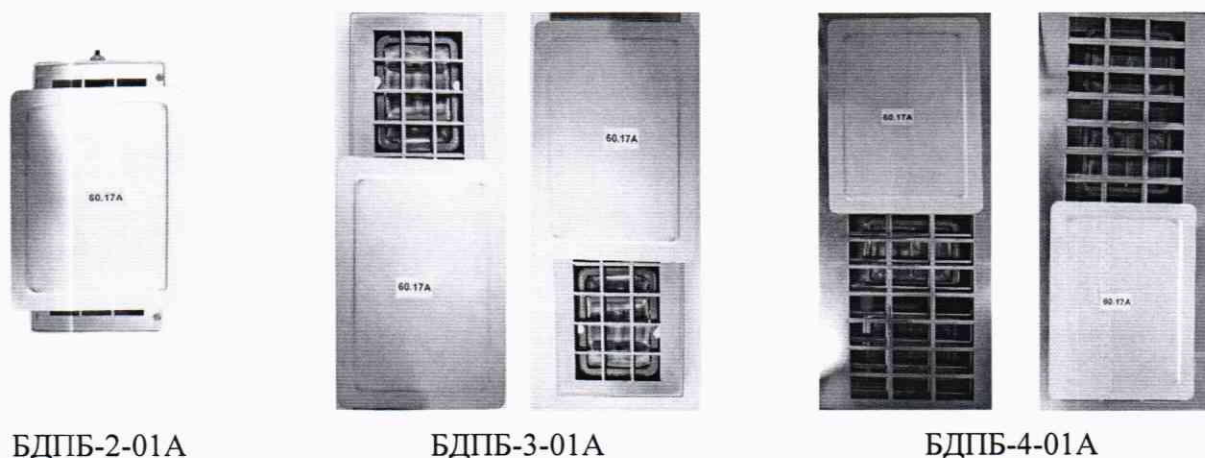


Рисунок 3 - Положение источников 6С0 на блоках БДПБ при проверке

7.3.3 Определение относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поддиапазоне 2

7.3.3.1 Для определения относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поддиапазоне 2 необходимо выполнить следующие операции:

- 1) подготовить установку к работе согласно п. 6.1;
- 2) подготовить к работе 4-й источник бета-излучения типа 6C0, аттестованный в качестве рабочего эталона не ниже 2-го разряда в соответствии с таблицей 2;
- 3) установить фильтр, входящий в комплектность установки, на решетку любого блока детектирования БДПБ;
- 4) установить подготовленный источник типа 6C0 на фильтр с использованием держателя источника;
- 5) включить в меню программного обеспечения поддиапазон 2;
- 6) провести измерения плотности потока бета-частиц в соответствии с п. Б.2.2 Приложения Б РЭ (см. примечание к 3) п. 7.3.1.1);
- 6) провести измерения по 3) - 6) для всех блоков детектирования БДПБ.

7.3.4 Обработка результатов измерений

7.3.4.1 Провести следующие расчеты, используя результаты измерений плотности потока альфа- и бета-частиц (далее – плотности потока частиц) для измерений каждого источника на каждом блоке детектирования:

- рассчитать среднее значение плотности потока частиц $\overline{\Phi}^k$ по формуле (1) для каждого k -го источника:

$$\overline{\Phi}^k = \frac{\sum \Phi_i^k}{n} \quad (1)$$

где Φ_i^k – i -е измеренное значение плотности потока частиц k -го источника, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

$\overline{\Phi}^k$ – среднее значение плотности потока альфа-частиц k -го источника, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

n – количество измерений, $n=11$;

- рассчитать относительную погрешность измерений плотности потока частиц $\delta^k(\Phi)$ по формуле (2):

$$\delta^k(\Phi) = \frac{\overline{\Phi}^k - \Phi_{\text{н}}^k}{\Phi_{\text{н}}^k} \cdot 100 \quad (2)$$

где $\Phi_{\text{н}}^k$ – номинальное значение плотности потока частиц k -го источника с поправкой на распад, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ (см. п. 6.1.6);

- рассчитать верхние границы оценок погрешности (без учета знака) измерений плотности потока частиц $\delta_{\text{в}}^k(\Phi)$ по формуле (3):

$$\delta_{\text{в}}^k(\Phi) = |\delta^k(\Phi)| + \delta_{\text{з}}^k(\Phi) \quad (3)$$

где $\delta_{\text{з}}^k(\Phi)$ – погрешность (расширенная неопределенность) поверки (калибровки) k -го эталонного источника по плотности потока альфа- или бета-частиц, %.

Примечание – Для расчётов допускается использовать EXCEL.

Результаты поверки считаются положительными, если для всех источников и всех измеренных блоков детектирования:

- относительная погрешность измерений плотности потока частиц $\delta^k(\Phi)$ находится в пределах ± 15 %;

- выполняется условие: $\delta_{\text{в}}^k(\Phi) \leq 15$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Оформление протокола

8.1.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки. Форма протокола поверки произвольная. В протоколе должны быть указаны следующие данные:

- наименование документа «Протокол поверки»;
- наименование и адрес организации, проводящей поверку;
- наименование организации, которой принадлежит средство измерений;
- наименование изготовителя средства измерений;
- наименование поверяемого средства измерений;
- дата, условия и место проведения поверки;
- эталоны и вспомогательное оборудование;
- результаты проверки внешнего вида, опробования, подтверждения соответствия программному обеспечению (ПО) СИ;
- для всех блоков детектирования, прошедшим измерения - все измеренные значения плотности потока частиц и значения оценок верхних границ оценок погрешности

8.2 Оформление свидетельства о поверке/извещение о непригодности

8.2.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке согласно действующим правовым нормативным документам.

8.2.2 В случае поверки по отдельным блокам детектирования (см.п.1.2) в свидетельстве указываются номера этих блоков.

8.2.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории
Менделеевского филиала
ФБУ «Ростест-Москва»



И.В. Акимов

Главный специалист лаборатории
Менделеевского филиала
ФБУ «Ростест-Москва»



М.В. Чаузова