

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НТЦ Амплитуда»



А. Ермилов

« _____ » 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»



К.В. Гоголинский

М.П.

«30» августа 2016 г.

АЛЬФА-БЕТА-РАДИОМЕТРЫ РКС-01А «АБЕЛИЯ»

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
АЖНС. 412121.004 МП**

Руководитель отдела ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

С.Г. Трофимчук

» _____ 2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на альфа-бета-радиометры РКС-01А «Абелия» (далее – радиометры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Альфа-бета-радиометры РКС-01А «Абелия» предназначены для измерения:

- активности альфа- и бета- излучающих радионуклидов в плоских источниках;
- активности альфа- и бета- излучающих радионуклидов на фильтрах типа АФА с площадью рабочей поверхности до 20 см²;
- объемной активности бета-излучающих радионуклидов в аэрозольных пробах, отобранных на фильтр типа АФА с учетом объема прокачанного через него воздуха

Первичная поверка альфа-бета-радиометров РКС-01А «Абелия» проводится до ввода в эксплуатацию и после ремонта, периодическая – в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки радиометра должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование: Проверка работоспособности Проверка соответствия ПО	7.2 7.2.1 7.2.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	7.3		
Определение уровня фона в каналах регистрации альфа-излучения и бета-излучения	7.3.1	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измеряемой активности альфа-излучающих радионуклидов	7.3.2	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измеряемой активности бета-излучающих радионуклидов	7.3.3	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

По требованию заказчика допускается проведение поверки по отдельным видам измерений и в ограниченном диапазоне измерений. При этом в свидетельстве о поверке должны быть перечислены измеряемые виды излучения и диапазоны измерений, для которых проведена поверка.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики
7.3.2	Рабочие эталоны не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 - источники альфа-излучения закрытые с радионуклидом плутоний-239 типов 1П9-3П9	Активность от $1 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^4$ Бк, погрешность не более $\pm 6\%$.
7.3.3	Рабочие эталоны не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 - источники бета-излучения закрытые с радионуклидами стронций-90+иттрий-90 типов 1СО-3СО	Активность от $1 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^4$ Бк, погрешность не более $\pm 6\%$.
5	Термометр	Диапазон – (0 – +40) °С, Цена деления 1°С
5	Барометр-анероид	Диапазон – (80 – 106) кПа, Погрешность измерения 3%
5	Психрометр аспирационный	Диапазон измерения относительной влажности воздуха (10 – 100) %, погрешность измерения 5%

2.2. Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке или сертификат калибровки.

2.3. Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования, аналогичных по параметрам и точности, указанным в таблице 2.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области радиометрии и изучившие документ АЖНС.412124.002РЭ «Альфа-бета-радиометры РКС-01А «Абелия». Руководство по эксплуатации.»

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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)»;
- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

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

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха $(60 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление $(101,3 \pm 4) \text{ кПа}$.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка комплектности устройства, документации на него, на блоки и устройства, входящие в его состав;
- проверка комплектности средств поверки

При проведении периодической поверки - проверка наличия свидетельства о первичной поверке устройства.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр согласно п. 7.1;

опробование согласно п. 7.2;

определение метрологических характеристик согласно п. 7.3

7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие маркировок и исправных пломб на корпусе радиометра;
- отсутствие механических повреждений и дефектов корпуса поверяемого радиометра, которые могут повлиять на его работоспособность.

7.2 Опробование

7.2.1 Выполнить в соответствии с пунктом 2.2 руководства по эксплуатации проверку работоспособности радиометра.

7.2.2 Подтверждение соответствия ПО.

Комплектность и идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать приведенным в таблице 3

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	РКС-01А «Абелия»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.XXX, где XXX – метрологически незначимая часть

Соответствие идентификационных данных встроенного ПО альфа-бета-радиометра РКС-01А «Абелия» проверяется по экрану «Настройки», на котором отображается наименование и номер версии встроенного ПО. В меню «Настройки» входят из «Главного меню», которое открывается после включения прибора.

Определенный при первичной поверке номер версии заносят в свидетельство о первичной поверке. Соответствие при периодической поверке подтверждается сравнением номера версии с указанным значением в «Свидетельстве о первичной поверке».

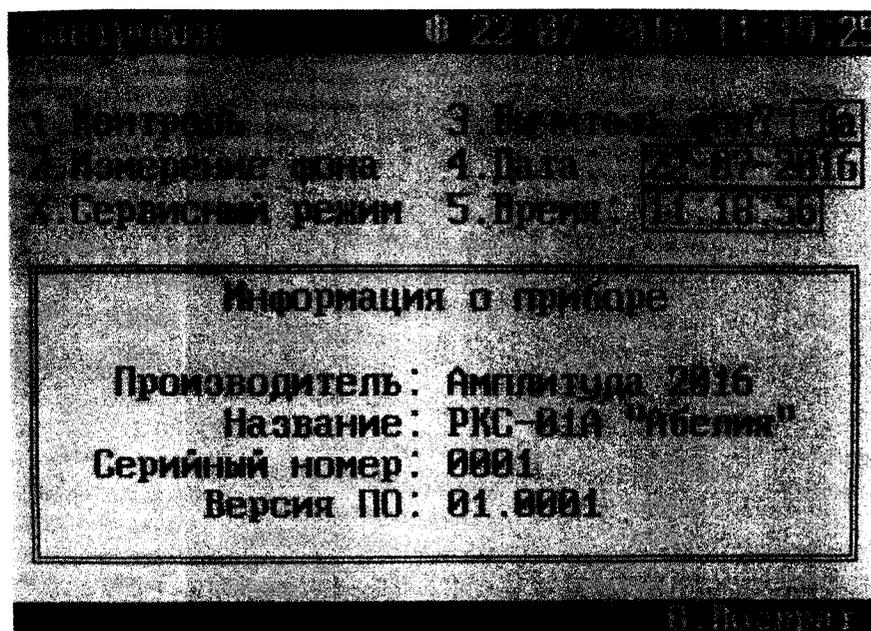


Рис.1 Отображение идентификационного наименования ПО и номера версии

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение уровня фона в каналах регистрации альфа-излучения и бета-излучения

7.3.1.1 Провести измерения фона в соответствии с п. 2.2 Руководства по эксплуатации АЖНС.412124.002 РЭ, задав время измерений 3600 с (1 час).

7.3.1.2 Результаты поверки считают удовлетворительными, если:

- уровень собственного фона в канале регистрации альфа- излучения, не более 0,001 имп/с;

- уровень собственного фона в канале регистрации бета- излучения, имп/с, не более:

- радиометр без свинцовой защиты
 - 0,07 (при площади детектора 450 мм²);
 - 0,14 (при площади детектора 1000 мм²);
 - 0,42 (при площади детектора 3000 мм²);
- радиометр со свинцовой защитой
 - 0,03 (при площади детектора 450 мм²);
 - 0,07 (при площади детектора 1000 мм²);
 - 0,21 (при площади детектора 3000 мм²).

Примечание – Площадь детектора приведена в паспорте на радиометр.

7.3.2 Определение основной относительной погрешности измеряемой активности альфа-излучающих радионуклидов.

7.3.2.1 Выбирают тип измерения: плоский источник; тип объекта: для 1П9 – «а S=1 см²», для 2П9 – «а S=4 см²», для 3П9 – «а S=10 см²».

7.3.2.2 Проводят не менее 5 измерений активности каждого источника при заданном значении случайной погрешности 1 %, записывая результаты в протокол (Приложение 1);

Примечание – Допускается проводить повторные измерения в режиме циклических измерений (пункт 2.3.1 «Ввод количества циклов» РЭ).

7.3.2.3 Для каждого измеренного источника вычисляют основную относительную погрешность измерений по формуле:

$$\delta = \frac{A_{cp} - A_э}{A_э} 100 \quad (1)$$

где δ - основная относительная погрешность измерений активности радионуклида ^{239}Pu в источнике, %;

$A_э$ - активность радионуклида ^{239}Pu в источнике (из свидетельства на источник), Бк;

A_{cp} вычисляют по формуле:

$$A_{cp} = \frac{\sum_i^5 A_i}{5} \quad (2)$$

где A_{cp} - среднее арифметическое значение измеренной активности радионуклида ^{239}Pu в источнике, Бк;

A_i - измеренная активность радионуклида ^{239}Pu при i -м измерении, Бк.

7.3.2.4 Результаты поверки по п.7.3.2 считаются удовлетворительными, если для всех источников основная относительная погрешность измерения активности радионуклида ^{239}Pu не превышает ± 15 %.

7.3.3 Определение основной относительной погрешности измеряемой активности бета-излучающих радионуклидов.

7.3.3.1 Выбрать тип измерения: плоский источник; тип объекта: для 1СО – «В от 400 кэВ $S=1 \text{ см}^2$ », для 2СО – «В от 400 кэВ $S=4 \text{ см}^2$ », для 3СО – «В от 400 кэВ $S=10 \text{ см}^2$ ».

Провести не менее 5 измерений активности каждого источника при заданном значении случайной погрешности 1 %, записывая результаты в протокол (Приложение 1);

Примечание – Допускается проводить повторные измерения в режиме циклических измерений (пункт 2.3.1 «Ввод количества циклов» РЭ).

7.3.3.2 Вычисляют среднее арифметическое значение измеренной суммарной активности радионуклидов ^{90}Sr и ^{90}Y и основную относительную погрешность измерений по формулам (2) и (1).

7.3.3.3 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если для всех источников основная относительная погрешность измерения активности радионуклида находится в пределах ± 15 %.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Все результаты заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

8.2. На счетчики, признанные годными по результатам поверки, выдают свидетельство о поверке по установленной форме согласно Приложению 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 года № 1815.

Знак поверки (оттиск поверительного клейма) наносится на свидетельство о поверке.

В свидетельстве указывается (на оборотной стороне):

- уровень фона;
- основная относительная погрешность измеряемой активности альфа-излучающих радионуклидов;
- основная относительная погрешность измеряемой активности бета-излучающих радионуклидов

номер версии ПО (только в св-ве о первичной поверке).

8.3. При отрицательных результатах поверки счетчик к применению не допускается и на него выдают извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Поверяемый прибор: альфа-бета-радиометр РКС-01А «Абелия»

№ _____, (заводской номер)

выпущенный (отремонтированный) _____ (дата выпуска или ремонта)

_____, (предприятие-изготовитель или ремонтное предприятие)

принадлежащий _____ (наименование организации)

2 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха _____ °С;

Атмосферное давление _____ кПа;

Относительная влажность _____ %;

Внешний фон гамма-излучения _____ мкЗв/ч.

Использовались эталонные не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 источники альфа-, бета излучения:

№ источника	Активность, кБк	Погрешность, %	Дата поверки

Вспомогательные СИ

Наименование	Тип	Зав. номер	Дата поверки
Термометр			
Психрометр аспирационный			
Барометр-анероид			
Дозиметр			

1. Внешний осмотр: _____

2. Опробование

Радиометр	Работоспособность

Соответствие ПО:

Идентификационное наименование программного модуля ПО:

Номер версии ПО:

3 Результаты измерений:

3.1 Определение уровня фона в каналах регистрации альфа-излучения и бета-излучения

Зав. №	Свинцовая защита (есть/нет)	Площадь детектора, мм ²	Уровень фона в канале регистрации, имп/с			
			альфа- излучения		бета- излучения	
			измеренный	предельное значение	измеренный	предельное значение

3.2 Определение основной относительной погрешности измеряемой активности альфа-излучающих радионуклидов.

Результаты измерений с источником альфа-излучения на основе ²³⁹Pu типа П9

№ измерения <i>i</i>	Тип источника	Номер источника	
		<i>A_i</i> , Бк	<i>A_э</i> , Бк
1			
2			
3			
4			
5			
<i>A_{ср}</i> , Бк			
δ , %			
δ (предельное значение), %			

3.3 Определение основной относительной погрешности измеряемой активности бета-излучающих радионуклидов

Результаты измерений с источником бета-излучения на основе ⁹⁰Sr+⁹⁰Y типа СО

№ измерения <i>i</i>	Тип источника	Номер источника	
		<i>A_i</i> , Бк	<i>A_э</i> , Бк
1			
2			
3			
4			
5			
<i>A_{ср}</i> , Бк			
δ , %			
δ (предельное значение), %			

Выводы:

Поверку выполнил _____ от " _____ "