

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Атом Инжиниринг»



С.А.Кудряшов

« » _____ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

«15» *ИИИД* _____ 2015

Установка спектрометрическая для радиационного контроля
при паспортизации радиоактивных отходов УСР-03АЕ

Методика поверки

МП 2101-001-2015

н.р. 61583-15

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

Трофимчук С.Г. Трофимчук

« » _____ 2015 г.

Санкт-Петербург
2015

Настоящая методика поверки распространяется на установки спектрометрические для радиационного контроля при паспортизации радиоактивных отходов УСР-03АЕ (далее по тексту УСР-03АЕ) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка УСР-03АЕ проводится до ввода в эксплуатацию и после ремонта, периодическая – в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование:			
Проверка работоспособности	7.2.1	Да	Да
Проверка соответствия ПО	7.2.2	Да	Да
Относительное энергетическое разрешение по линии гамма-излучения с энергией 661,7 кэВ радионуклида Cs-137 для каждого спектрометрического тракта	7.3.1	Да	Да
Эффективность регистрации в пике полного поглощения с энергией 661,7 кэВ радионуклида ^{137}Cs для точечной геометрии на расстоянии между источником и детектором 50 см для каждого спектрометрического тракта	7.3.2	Да	Да
Диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения	7.3.3	Да	Да
Относительная погрешность измерений мощности амбиентного эквивалента дозы, %	7.3.3	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны быть применены средства измерения и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики	Номер пункта методик и
1	Рабочие эталоны 1-2-го разряда – источники радионуклидные фотонного излучения по ГОСТ 8.033-96	Активность от 10^4 до 10^5 Бк, погрешность не более $\pm 4\%$.	7.3.1, 7.3.2
6	Термометр	Диапазон – (0 – +40) °С, Цена деления 1°С	
7	Барометр-анероид	Диапазон – (80 – 106) кПа, Погрешность измерения 3%	
8	Психрометр аспирационный	Диапазон измерения относительной влажности воздуха (10 – 100) %, Погрешность измерения 5%	

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.

К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области радиометрии и изучившие АТИН.418272.020 РЭ «Установки спектрометрические для радиационного контроля радиоактивных отходов УСР-О3АЕ. Руководство по эксплуатации».

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности следующих документов:

- Нормы радиационной безопасности - НРБ-99/2009;
- 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 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при $t=35^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 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 блоках и устройствах, входящих в состав УСР-03АЕ;
- надежность закрепления блоков и устройств на штатных местах;
- отсутствие механических повреждений и дефектов на блоках и устройствах поверяемой установки УСР-03АЕ, которые могут повлиять на его работоспособность.

7.2 Опробование

7.2.1 Выполнить в соответствии с руководством по эксплуатации проверку работоспособности установки.

7.2.2 Подтверждение соответствия ПО

7.2.2.1 При первичной поверке провести:

- проверку структуры директорий ПО;
- проверку наличия и соответствия идентификационных наименований и номеров версий программных модулей метрологически значимой части ПО;
- проверку цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) программных модулей метрологически значимой части ПО по алгоритму MD5.

7.2.2.2 При периодической поверке провести:

- проверку наличия и соответствия идентификационных наименований и номеров версий программных модулей метрологически значимой части ПО;
- проверку цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) программных модулей метрологически значимой части ПО по алгоритму MD5.

7.2.2.3 Для проверки структуры директорий ПО убедиться в наличии и соответствии идентификационного наименования программного модуля ПО «USR03АЕ»;

7.2.2.4 Для проверки наличия и соответствия идентификационного наименования программного модуля ПО «USR03АЕ» убедиться в наличии файла программы «usr03ae.exe» в каталоге C:\Program Files(x86)\USR03АЕ.

7.2.2.5 Определение номера версии (идентификационного номера) ПО УСР-03АЕ выполняется выбором функции «Версия программы» в меню главного окна программы (см. рис. 1).

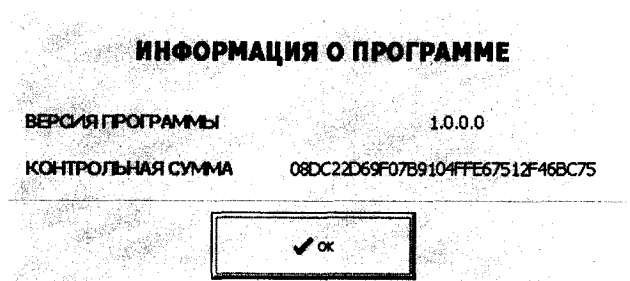


Рис.1 Вид экранной формы программы «USR03АЕ».

7.2.2.6 Вычисление цифрового идентификатора производится посредством подсчета контрольной суммы по методу MD5 с помощью внешней программы стороннего разработчика (результат приведен на рис. 2).

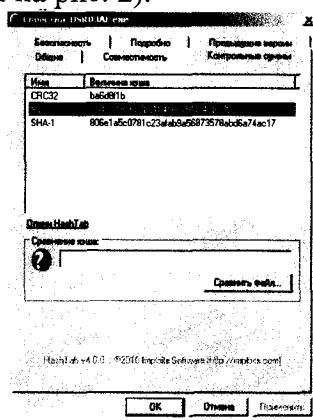


Рис. 2. Результат определения цифрового идентификатора.

7.2.2.7 Определенные при первичной поверке номер версии (не ниже 1.0.0.0) и цифровой идентификатор заносят в свидетельство о первичной поверке. Соответствие при периодической поверке подтверждается сравнением номера версии и вычисленного цифрового идентификатора с указанными значениями в «Свидетельстве о первичной поверке».

7.3 Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Определение относительного энергетического разрешения по линии гамма-излучения с энергией 661,7 кэВ радионуклида Cs-137 для каждого спектрометрического тракта

7.3.1.1 Проверку проводить в соответствии с ГОСТ 26874-86 пп.3.3.7, 3.3.8 с использованием закрытого радионуклидного источника фотонного излучения с радионуклидом ^{137}Cs .

7.3.1.2 Активность радионуклидного источника и время измерения выбираются такими, чтобы статистическая нагрузка спектрометра была в пределах до 1000 имп/с, а число импульсов в пике с энергией 661,7 кэВ не менее 10^4 .

7.3.1.3 Результаты поверки по п. 7.3.1 считаются удовлетворительными, если относительное энергетическое разрешение по линии гамма-излучения 661,7 кэВ радионуклида ^{137}Cs для каждого спектрометрического тракта соответственно не превышает 3,5 %

7.3.2 Определение эффективности регистрации в пике полного поглощения с энергией 661,7 кэВ радионуклида ^{137}Cs для точечной геометрии на расстоянии между источником и детектором 50 см для каждого спектрометрического тракта.

7.3.2.1 Проверку проводить в соответствии с ГОСТ 26874-86 п.4а с использованием закрытого радионуклидного источника фотонного излучения с радионуклидом ^{137}Cs .

7.3.2.2 Источник установить в устройство позиционирования на расстоянии 50 см поочередно для каждого детектора.

7.3.2.3 При первичной поверке результаты по п. 7.3.2 считаются удовлетворительными и заносятся в свидетельство о первичной поверке, если полученное значение эффективности для каждого тракта составляет не менее $7 \cdot 10^{-5}$ имп./квант.

7.3.2.4 Результат периодической поверки считают положительным, если полученное значение эффективности удовлетворяет условию:

$$|\bar{\varepsilon} - \varepsilon_0| \leq \sqrt{\Delta^2 + \Delta_0^2}, \quad (9)$$

где $\bar{\varepsilon}$ и ε_0 – соответственно измеренное и определенное при первичной поверке значение эффективности для соответствующей линии, имп./квант;

Δ и Δ_0 – погрешности $\bar{\varepsilon}$ и ε_0 ($P=0,95$), имп./квант.

7.3.3 Определение диапазона измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и относительной погрешности измерений мощности амбиентного эквивалента дозы.

7.3.3.1 Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и относительная погрешность измерений мощности амбиентного эквивалента дозы проводить проверяются наличием действующего свидетельства о поверке на блоки детектирования БДМГ-300

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

8.2 На установку спектрометрическую для радиационного контроля при паспортизации радиоактивных отходов УСР-ОЗАЕ при положительных результатах поверки выдается свидетельство формы, установленной в соответствии с ПР.50.2.006-94.

8.3 При отрицательных результатах поверки установки спектрометрической для радиационного контроля при паспортизации радиоактивных отходов УСР-ОЗАЕ запрещается к выпуску в обращение и к применению, на него выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме приложения ПР 50.2.006-94.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол поверки

Поверяемый прибор: установка спектрометрическая для радиационного контроля при паспортизации радиоактивных отходов УСР-03АЕ

№ _____, (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 радионуклидные источники фотонного излучения по ГОСТ 8.033-96:

<i>№ источника</i>	<i>Радионуклид</i>	<i>Активность, кБк</i>	<i>Погрешность аттестации, %</i>	<i>Дата поверки</i>

Вспомогательные СИ

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Зав. номер</i>	<i>Дата поверки</i>
Термометр			
Психрометр аспирационный			
Барометр-анероид			
Дозиметр			

1. Внешний осмотр: _____

2. Опробование

Элемент установки	Работоспособность
Каналы связи блока управления и обработки с приборными боксами	
Контроллер управления приводами приборных боксов	
Блок управления и обработки	

Соответствие ПО:

Идентификационное наименование
программного модуля ПО:

Номер версии ПО:

Контрольная сумма

3. Метрологические характеристики

Относительное энергетическое разрешение по линии гамма-излучения с энергией 661,7 кэВ радионуклида Cs-137, %			
Спектрометрические каналы			
1	2	3	4

3.

Эффективность регистрации в пике полного поглощения с энергией 662 кэВ радионуклида ^{137}Cs для точечной геометрии на расстоянии между источником и детектором 50 см, имп/квант			
Спектрометрические каналы			
1	2	3	4

4.

Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и относительная погрешность измерений мощности амбиентного эквивалента		
Блоки БДМГ	мкЗв/ч	%
Зав. номер/ Номер св-ва о поверке, срок действия		
Зав. номер/ Номер св-ва о поверке, срок действия		

Выводы:

Поверку выполнил _____ от " ____ " _____