

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель ГЦИ СИ ФБУ  
«ГНМЦ Минобороны России»**



**В.В. Швыдун**

**03 2015 г.**

## **Инструкция**

**Установки паспортизации радиоактивных отходов  
RTM644Inc фирмы «Mirion Technologies (RADOS) GmbH», Германия**

Методика поверки

*н.р.61343-15*

2015 г.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на установки паспортизации радиоактивных отходов RTM644Inc (далее – установки) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перед проведением поверки установок провести внешний осмотр и операции подготовки к работе.

1.2 Метрологические характеристики установок, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка работоспособности	7.2	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик:	7.3		
Проверка чувствительности детекторов к гамма-излучению	7.3.1	да	да
Определение относительной погрешности измерений активности для радионуклида $^{60}\text{Co}$	7.3.2	да	да
Определение относительной погрешности измерений массы	7.3.3	да	да*

\* проводится, если установка применяется для измерения удельной активности радиоактивных отходов.

### 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2 - Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.1, 7.3.2	Источники фотонного излучения радионуклидные закрытые спектрометрические эталонные ОСГИ-3: диапазон активности от 50 до $1 \cdot 10^6$ Бк; пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 4\%$
7.3.3	Гири класса точности M1: номинальное значение массы гири 20 кг, кл.т M1

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки установок должны соблюдаться требования «Норм радиационной безопасности» (НРБ-99/2009) и «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99/2010).

4.2 При поверке установок должны соблюдаться:

- все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- частные требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации RTM644Inc;
- указания мер безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки.

4.3 Все подключения устройств проводить только при отключенном электропитании.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С (К)       | 20 ± 5 (293 ± 5);   |
| - относительная влажность воздуха, %            | 65 ± 15;            |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)        | 100 ± 4 (750 ± 30); |
| - уровень внешнего гамма-фона, мкЗв/ч, не более | 0,25.               |

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемой установки и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемой установки;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъёмов и гнезд;
- наличие чётких надписей и маркировки на установке;
- отсутствие внешних механических повреждений.

Установки, имеющие дефекты (механические повреждения в виде вмятин, трещин на наружных поверхностях установки), бракуются и направляются в ремонт.

7.2 Проверка работоспособности

7.2.1 Подключить установку к сети. Включить установку и ПЭВМ. После загрузки операционной системы ПЭВМ запустить программу «RTM644Inc». Дождаться, когда на мониторе ПЭВМ появится сообщение «Готов к измерению».

7.2.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если не отображается ин-

формация об ошибках.

### 7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение чувствительности детекторов к гамма-излучению

7.3.1.1 Определение чувствительности детекторов к гамма-излучению проводить с источником фотонного излучения радионуклидным закрытым спектрометрическим эталонным ОСГИ-3 (далее - ОСГИ-3) ( $^{60}\text{Co}$ ) (рекомендуемая активность не менее  $1 \cdot 10^3$  Бк) в следующем порядке:

1) убедиться в отсутствии радиоактивных источников в рабочей зоне установки;  
2) перевести установку в режим обслуживания;  
3) измерить среднюю скорость счёта импульсов, поступающих с детекторов, обусловленных фоновым гамма-излучением  $\overline{N_{\phi i}}$ . Измерение фоновой составляющей проводить с закрытыми дверями измерительной камеры не менее 180 сек.;

4) установить с помощью штатного подвесного держателя эталонный источник ОСГИ-3 в геометрический центр измерительной камеры. Измерить среднюю скорость счёта импульсов, поступающих с детекторов, обусловленных фоновым гамма-излучением и гамма-излучением источника,  $\overline{N_{\gamma i}}$ . Измерения проводить с закрытой измерительной камерой не менее 180 сек.;

5) вычислить чувствительность детекторов к гамма-излучению по формуле:

$$\varepsilon_{\gamma} = \frac{\overline{N_{\gamma}} - \overline{N_{\phi i}}}{A_{\gamma}} \quad (1)$$

где:  $\varepsilon_{\gamma}$  – чувствительность к гамма-излучению  $i$ -го БД,  $\text{с}^{-1}\text{Бк}^{-1}$ ;

$\overline{N_{\gamma}}$  – среднее значение скорости счёта фона и гамма-излучения  $i$ -го БД,  $\text{с}^{-1}$ ;

$\overline{N_{\phi i}}$  – среднее значение скорости счёта фона  $i$ -го БД,  $\text{с}^{-1}$ ;

$A_{\gamma}$  – активность рабочего эталона типа ОСГИ-3, Бк, на момент проведения поверки рассчитывается по формуле:

$$A_{\gamma} = A_{\gamma 0} \cdot e^{-\left(0,693 \cdot \frac{t}{T_{1/2}}\right)} \quad (2)$$

где:  $A_{\gamma 0}$  – активность радионуклидного источника, указанная в действующем свидетельстве о его поверке, Бк;

$t$  – время прошедшее с момента поверки источника, лет;

$T_{1/2}$  – рекомендуемое значение периода полураспада  $^{60}\text{Co}$  – 5,27 лет.

б) при первичной поверке полученные значения чувствительности каждого детектора установки к гамма-излучению нуклида  $^{60}\text{Co}$  сохраняются в качестве аттестуемых параметров и должны быть не менее  $0,02 \text{ с}^{-1}\text{Бк}^{-1}$  (для детекторов №№ 1-12) и не менее  $0,01 \text{ с}^{-1}\text{Бк}^{-1}$  (для детекторов №№ 13-24). При последующих периодических поверках они контролируются;

7.3.1.2 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения чувствительности не менее  $0,02 \text{ с}^{-1}\text{Бк}^{-1}$  (для детекторов №№ 1-12) и не менее  $0,01 \text{ с}^{-1}\text{Бк}^{-1}$  (для детекторов №№ 13-24) и отличаются от аттестованных при первичной поверке не более чем на 10 % ( $P=0,95$ ).

#### 7.3.2 Определение относительной погрешности измерений активности для радионуклида $^{60}\text{Co}$

7.3.2.1 Определение основной относительной погрешности измерения активности для радионуклида  $^{60}\text{Co}$  проводить с использованием источника ОСГИ-3 ( $^{60}\text{Co}$ ) (рекомендуемая активность не менее  $1 \cdot 10^3$  Бк) в следующем порядке:

- 1) убедиться в отсутствии радиоактивных источников в рабочей зоне установки;
- 2) запустить режим измерения активности;

3) измерить среднее значение активности, обусловленное фоновым гамма-излучением  $\overline{A}_\phi$ . Измерение фоновой составляющей проводить с закрытыми дверями измерительной камеры не менее 180 сек.;

4) установить в штатный калибровочный контейнер эталонный источник ОСГИ-3. Измерить среднее значение активности, обусловленное фоновым гамма-излучением и гамма-излучением источника,  $\overline{A}_{\gamma\phi}$ . Измерения проводить с закрытой измерительной камерой не менее 180 сек.;

5) определить основную относительную погрешность измерения в процентах по формуле:

$$\delta = 100 \cdot (\overline{A}_\gamma - A_\gamma) / A_\gamma, \quad (3)$$

где:  $\overline{A}_\gamma$  – среднее значение активности, обусловленное гамма-излучением источника за вычетом фона.

7.3.2.2 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений активности для радионуклида  $^{60}\text{Co}$  находятся в допускаемых пределах  $\pm 30\%$ .

### 7.3.3 Определение относительной погрешности измерения массы

7.3.3.1 Определение относительной погрешности измерения массы проводить с использованием гири класса точности М1 в следующем порядке:

1) установить показания весов на нуль;  
2) постепенно нагружать весы эталонными гирями от Min до Max и последующего разгрузки их до Min. Гири устанавливать на грузоприёмную платформу симметрично относительно её центра. Должны быть использованы не менее пяти значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон весов. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения Min и Max;

3) последовательно измерить значения массы  $M_i$ . Измерения проводить с закрытыми дверями измерительной камеры не менее 30 сек.;

4) определить основную относительную погрешность измерения массы в каждой точке по формуле, %:

$$\delta = 100 \cdot (M_i - M_0) / M_0, \quad (4)$$

где:  $M_0$  – масса рабочего эталона (гири или набора гирь) в данной i-й точке (из свидетельства о поверке).

7.3.3.2 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерения массы находятся в допускаемых пределах  $\pm 3\%$ .

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки установки выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемая установка к дальнейшему применению не допускается. На неё выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забраковывания.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



А.П. Успенский