

ООО "ПОЛИМАСТЕР"

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО "ПОЛИМАСТЕР"  
  
Ю. А. КУРЛОВИЧ  
2009 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БелГИМ  
Н.А. ЖАГОРА  
  
  
2009 г.

ИЗМЕРИТЕЛИ- СИГНАЛИЗАТОРЫ ПОИСКОВЫЕ  
ИСП-PM1703 (PM1703)  
ТУ ВУ 100345122.058-2009

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МРБ МП. 1876-2009

МИНСК 2009 г.

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика поверки распространяется на измерители-сигнализаторы поисковые ИСП-PM1703М (PM1703M), ИСП-PM1703МА (PM1703MA), ИСП-PM1703ГН (PM1703GN), ИСП-PM1703ГНА (PM1703GNA) (далее приборы), соответствуют Методическим указаниям МИ 1788 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки.

Поверка должна проводиться территориальными органами метрологической службы Госстандарта и органами, аккредитованными на проведение данных работ

Поверка приборов проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации и хранения с периодичностью 12 месяцев.

## 2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных и вспомогательных средств измерений и основные характеристики
1	2	3
Внешний осмотр	7.1.	-
Опробование	7.2.	-
Определение метрологических характеристик	7.3.1	Установка поверочная дозиметрическая с источником $^{137}\text{Cs}$ , по ГОСТ 8.087-2000. Погрешность аттестации установки поверочной дозиметрической, аттестуемой по эквивалентной дозе, должна быть не более $\pm 7\%$ при доверительной вероятности 0,95
-	7.3.2	Установка поверочная типа УКПН-1М или КИС-НРД-МБ с комплектом образцовых нейтронных Pu- $\alpha$ -Be радионуклидных источников с погрешностью не более 7% при доверительной вероятности 0,95.
-	7.3.2	Фантом из РММА
-	5	Барометр. Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения от 60 до 120 кПа
-	5	Термометр. Цена деления 0,1°C. Диапазон измерения от 10 до 30 °C
-	5	Измеритель влажности. Диапазон измерения от 30 до 90 %
-	7.3.1, 7.3.2	Секундомер. Цена деления 0,1 с
-	5	Дозиметр ДБГ-06Т. Основная погрешность $\pm 15\%$ . (Допускается использование другого дозиметра, обеспечивающего необходимую точность измерений)



### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с СанПиН 2.6.1.8-8-2002 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002)» и ГН 2.6.1.8-127-2000 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000)»

4.2 Процесс поверки должен быть отнесен к работе с особо вредными условиями труда.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку прибора необходимо проводить в нормальных климатических условиях:

- температура окружающей среды	$(20 \pm 5) ^\circ \text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха	60 (+20; -30) %;
- атмосферное давление	101,3 (+5,4; -15,3) кПа;
- внешнее фоновое гамма-излучение	не более 0,2 мкЗв/ч.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки поверителями должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить "Руководство по эксплуатации" (РЭ) на прибор;
- подготовить прибор к работе, как указано в РЭ.

### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого прибора требованиям РЭ;
- наличия в РЭ отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на приборе;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу прибора.

7.2 При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность прибора, как указано в РЭ;

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы  $\dot{H}^*(10)$  (далее МЭД) провести следующим образом:

1) включить приборы, выключить звуковую и вибрационную сигнализацию. Перед проведением испытаний включить максимальные значения порогов по МЭД;

2) установить приборы на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения  $^{137}\text{Cs}$  так, чтобы панель приборов, на которую не устанавливается клипса, была обращена к источнику излучения а нормаль, проведенная через геометрический центр детектора совпадала с осью потока излучения. Геометрический центр детектора отмечен точками на шильдиках приборов и значком "x" в руководстве по эксплуатации;

3) включить режим измерения МЭД;

4) не менее через 300 с после размещения приборов на дозиметрической установке



снять с интервалом не менее 60 с пять результатов измерения МЭД в отсутствие источника излучения и рассчитать среднее значение МЭД гамма-фона  $\bar{H}_*$  (далее по тексту – гамма фона), мкЗв/ч, по формуле

$$\bar{H}_* = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 H_{*i}, \quad (1)$$

где  $H_{*i}$  – i-ое показание приборов при измерении МЭД фона, мкЗв/ч;

5) переместить приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 3,0 мкЗв/ч, и подвергнуть приборы облучению;

6) не менее через 180 с после начала облучения снять с интервалом не менее 30 с пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД  $\bar{H}_j$  по формуле

$$\bar{H}_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 H_{ji}, \quad (2)$$

где  $H_{ji}$  – i-ое показание приборов при измерении МЭД в j-ой проверяемой точке;

7) измерения повторить для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД равно 30,0 и 70,0 мкЗв/ч;

8) вычислить относительную погрешность измерения  $Q_j$ , в процентах по формуле

$$Q_j = \left( \frac{(\bar{H}_j - \bar{H}_*) - H_{*j}}{\bar{H}_*} \right) \times 100, \quad (3)$$

где  $\bar{H}_*$  – эталонное значение МЭД в проверяемой точке;

$\bar{H}_j$  – среднее значение МЭД в проверяемой точке;

$H_{*j}$  – среднее значение МЭД гамма-фона, рассчитанное по формуле (1);

9) рассчитать доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД  $\delta$ , при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1,1 \sqrt{(Q_0)^2 + (Q_{j\max})^2}, \quad (4)$$

где  $Q_0$  – погрешность дозиметрической установки, %;

$Q_{j\max}$  – максимальная относительная погрешность измерения  $Q_j$ , рассчитанная по формуле (3).

10) сравнить доверительную границу допускаемой основной относительной погрешности  $\delta$ , рассчитанную по формуле (4), с пределами допускаемой основной относительной погрешности  $\delta_{\text{доп.}} = \pm 30\%$

Если  $\delta > |\delta_{\text{доп.}}|$ , то прибор бракуется, если  $\delta \leq |\delta_{\text{доп.}}|$ , то прибор признается годным.

7.3.2 Проверку чувствительности приборов к нейтронному излучению по быстрым нейтронам при регистрации нейтронного излучения проводят в следующей последовательности:

1) расположить приборы в центре фантома из РММА так, чтобы сторона приборов, на которой устанавливается клипса, была обращена к фантому. Включить приборы и установить режим поиска;

2) расположить проверяемые приборы вместе с фантомом на градуировочной скамье поверочной установки на специальной передвижной каретке так, чтобы эффективный центр нейтронного детектора (указан в эксплуатационной документации) находился на оси симметрии коллимированного пучка нейтронов с точностью  $\pm 5$  мм, причем панель приборов, на которую не устанавливается клипса, должна быть обращена к радионуклидному источнику нейтронов.



Примечание - При проверке приборов за эффективный центр принимают геометрический центр нейтронного детектора;

3) переместить прибор на поверочной установке так, чтобы геометрический центр детектора проверяемого прибора совпал с контрольной точкой, в которой значение плотности потока нейтронов  $\Phi_0$  такой величины, чтобы показания приборов составляли от 0,5 до 0,8 конечного значения диапазона скорости счета и начать облучение приборов;

4) через время не менее 120 с после начала облучения с интервалом не менее 60 с снять по пять показаний приборов и рассчитать среднее значение  $N_{cp}$  по формуле

$$N_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^5 N_i}{5}, \quad (5)$$

где  $N_i$  -  $i$ -ое показание скорости счета;

5) чувствительность приборов  $\xi$ , имп·см<sup>2</sup>, определить по формуле

$$\xi = \frac{N_{cp} \cdot B}{\Phi_0}, \quad (6)$$

где  $B$  - коэффициент, учитывающий вклад рассеянного нейтронного излучения в показания приборов (коэффициент определяется при поверке установки);

$\Phi_0$  - образцовое значение плотности потока нейтронов, с<sup>-1</sup>см<sup>-2</sup>.

Если чувствительность приборов ИСП-PM1703ГН (PM1703GN) к быстрым нейтронам  $\xi \geq 0,035$  имп·см<sup>2</sup>, то прибор признается годным. Если чувствительность приборов ИСП-PM1703ГН (PM1703GN) к быстрым нейтронам  $\xi < 0,035$  имп·см<sup>2</sup>, то прибор бракуется.

Если чувствительность приборов ИСП-PM1703ГНА (PM1703GNA) к быстрым нейтронам  $\xi \geq 0,07$  имп·см<sup>2</sup>, то прибор признается годным. Если чувствительность приборов ИСП-PM1703ГНА (PM1703GNA) к быстрым нейтронам  $\xi < 0,07$  имп·см<sup>2</sup>, то прибор бракуется.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

8.2 При положительных результатах первичной поверки в РЭ (раздел «Свидетельство о приемке») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки.

8.3 При положительных результатах очередной поверки или поверки после ремонта на дозиметр выдается свидетельство установленной формы о поверке (в соответствии с приложением В СТБ 8003) и в РЭ (раздел «Особые отметки») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки..

8.4 При отрицательных результатах поверки приборы к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности по СТБ 8003, форма Г с указанием причин непригодности. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

Разработчик: ООО "Полимастер"

Разработали:

Вед инженер НТО

П. Н. Билинский

" " 2009 г.

Руководитель разработки

М. Е. Жарский

" " 2009 г.



ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки приборы типа ИСП-PM1703 № \_\_\_\_\_,  
принадлежащего \_\_\_\_\_.

Поверка проводилась \_\_\_\_\_.

Поверка проводилась в нормальных климатических условиях при  $T=20^{\circ}\text{C}$ ;  
 $P=95,5$  кПа; относ. вл. 70 %, гамма-фон 0,1 мкЗв/ч согласно проекту методики поверки на  
дозиметры поисковые ИСП-PM1703- \_\_\_\_\_ на дозиметрической поверочной установке

и  
установке поверочной типа УКПН-1М или КИС-НРД-МБ с комплектом образцовых ней-  
тронных  $\text{Pu-}\alpha\text{-Be}$  радионуклидных источников с погрешностью \_\_\_\_\_,  
а также с  
использованием вспомогательных средств измерений (СИ).

Вспомогательные СИ и оборудование  
Таблица А.1

Наименование	Тип	Зав. номер	Дата поверки
Термометр			
Психрометр аспирационный			
Барометр-анероид			
Персональный компьютер с инфра- красным каналом (ИК) связи	Pentium		
Секундомер. Цена деления 0,1 с.			
Дозиметр. (Основная погрешность не более $\pm 15\%$ )			
Фантом из PMMA	30x30x15 см		

Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 70, мкЗв/ч.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД не  
превышают значения  $\pm 30\%$ ,

Чувствительность приборов к нейтронному излучению при расположении их на фан-  
томе из полиметилметакрилата (PMMA) должна быть не менее:

- приборов ИСП-PM1703ГН (PM1703GN):
  - 0,035 имп·см<sup>2</sup>/нейтрон – для  $\text{Pu-}\alpha\text{-Be}$ ;
- приборов ИСП-PM1703ГНА (PM1703GNA):
  - 0,07 имп·см<sup>2</sup>/нейтрон – для  $\text{Pu-}\alpha\text{-Be}$ ;

1 Внешний осмотр

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 Опробование и проверка работоспособности

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### 3 Определение метрологических характеристик

#### 3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД.

Таблица А.2

Эталонное значение МЭД $\dot{H}_{0i}$ , мкЗв/ч	Источник № ____ / R, см	Показания дозиметра		$\delta$	$\delta_{\text{доп}}$
		$\dot{H}_{ji}$ , мкЗв/ч	$\bar{\dot{H}}_j$ , мкЗв/ч	%	%
фон					
3,0					
30,0					
70,0					

#### 3.2 Определение чувствительности прибора к нейтронному излучению по быстрым нейтронам.

Таблица А.3

Образцовое значение плотности потока, $\varphi_{0i}$ , $\text{с}^{-1}\text{см}^{-2}$	№ ист ____ R, см	Показания прибора, $N_i$ , $\text{с}^{-1}$	Среднее значение показаний, $N_{\text{ср}}$ , $\text{с}^{-1}$	Кoeffици- ент, В	Чувствительность, $\xi$ , имп $\text{см}^2$	
					Измеренное значение	Допускаемое значение, не менее

Выводы: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Свидетельство (изв.) \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_  
 Госповеритель \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_

