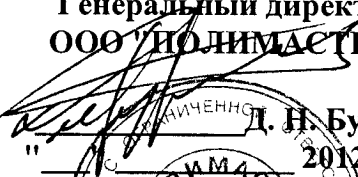


ООО "ПОЛИМАСТЕР"

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО "ПОЛИМАСТЕР"


Д. Н. Бурый
2012 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



В. А. Жагора
2012 г.

ИЗМЕРИТЕЛИ – СИГНАЛИЗАТОРЫ ПОИСКОВЫЕ

ИСП-PM1704

ТУ ВУ 100345122.061-2012

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МРБ МП. 2227-2012

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерителей – сигнализаторов поисковых ИСП-РМ1704, ИСП-РМ1704ГН, ИСП-РМ1704М (далее по тексту – приборы) и соответствует 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".

1.2 Первичной поверке подлежат приборы, выпускаемые из производства или выходящие из ремонта, вызванного несоответствием метрологических характеристик требованиям технических условий.

Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации.

1.3 Поверка приборов должна проводиться органами метрологической службы Госстандарта или органами, аккредитованными на проведение данных работ.

Периодичность поверки приборов, находящихся в эксплуатации, - 12 мес.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (8.1);
- опробование (8.2);
- определение основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного

эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее по тексту - МЭД) (8.3.1);

- определение чувствительности приборов ИСП-РМ1704ГН к нейтронному излучению по быстрым нейтронам (8.3.2);

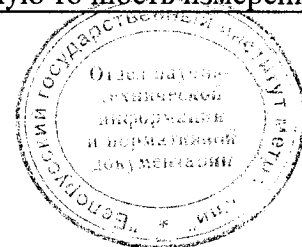
- проверка возможности идентификации радионуклидного состава вещества (8.3.3)

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки поверителями должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонных и вспомогательных средств поверки и основные метрологические и технические характеристики
8.3.1	Установка поверочная дозиметрическая с источником ^{137}Cs , по ГОСТ 8.087-2000. Погрешность аттестации установки поверочной дозиметрической, аттестуемой по эквивалентной дозе, должна быть не более $\pm 9\%$ при доверительной вероятности 0,95
8.3.2	Установка поверочная типа УКПН-1М или КИС-НРД-МБ с комплектом образцовых нейтронных Pu - α - Be радионуклидных источников с погрешностью не более 7% при доверительной вероятности 0,95.
8.3.3	Набор эталонных спектрометрических источников (ОСИ)
8.3.1, 8.3.2	Секундомер. Цена деления 0,1 с
6	Барометр. Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения от 60 до 120 кПа
6	Термометр. Цена деления 0,1°C. Диапазон измерения от 10 до 30 °C
6	Измеритель влажности. Диапазон измерения от 30 до 90 %
6	Дозиметр ДБГ-06Т. Основная погрешность $\pm 15\%$. (Допускается использование другого дозиметра, обеспечивающего необходимую точность измерений)



4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 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)».

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку приборов 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. |

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

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

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемых приборов требованиям паспорта;
- наличия в паспорте на прибор отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на приборах;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу приборов.

8.2 При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность приборов, как указано в РЭ.

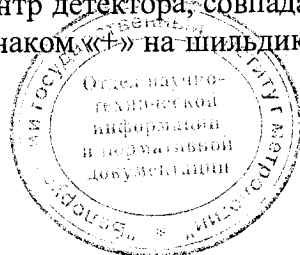
8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД проводят следующим образом:

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

2) установить приборы на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения ^{137}Cs так, чтобы панель приборов, на которую устанавливается клипса, была обращена к источнику излучения, а нормаль, проведенная через геометрический центр детектора, совпадала с осью потока излучения. Геометрический центр детектора отмечен знаком «+» на шильдике приборов;

3) включить режим измерения МЭД;



4) не менее через 600 с после размещения приборов на дозиметрической установке снять с интервалом не менее 150 с пять результатов измерения МЭД в отсутствие источника излучения и рассчитать среднее значение МЭД внешнего радиационного фона гамма-излучения \bar{H}_ϕ (далее по тексту – гамма-фона), мкЗв/ч, по формуле

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

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

5) установить приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 0,8 мкЗв/ч, и начать облучение приборов;

6) не менее через 300 с после начала облучения снять с интервалом не менее 60 с пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД \bar{H}_j по формуле

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

где H_{ji} – i-ое показание приборов при измерении МЭД в проверяемой точке, мкЗв/ч;

7) измерения повторить для контрольных точек, в которых эталонное значение МЭД равно 8,0 и 80,0 мкЗв/ч;

8) дополнительно прибор ИСП-РМ1704М проверить в контрольных точках, в которых эталонное значение МЭД равно 800 мкЗв/ч; 8; 80; 800 мЗв/ч и 8,00 Зв/ч;

9) не менее через 60 с после начала облучения в указанных контрольных точках снять с интервалом не менее 30 с пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД \bar{H}_j по формуле (2);

10) вычислить относительную погрешность измерения Q_j , %, по формуле

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

где H_{oj} – эталонное значение МЭД в контрольной проверяемой точке, мкЗв/ч;

\bar{H}_j – среднее значение МЭД в контрольной проверяемой точке, мкЗв/ч;

\bar{H}_ϕ – среднее значение МЭД фона в контрольной проверяемой точке, мкЗв/ч;

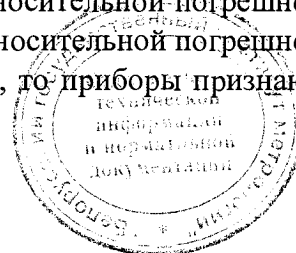
11) рассчитать доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД δ , %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

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

где Q_o – погрешность образцовой дозиметрической установки, %;

$Q_{j\max}$ – максимальная относительная погрешность измерения Q_j , %;

12) сравнить доверительную границу допускаемой основной относительной погрешности δ , рассчитанную по формуле (4), с пределами допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{\text{доп.}} = \pm 30$ %. Если $\delta > |\delta_{\text{доп.}}|$, то приборы бракуются, если $\delta \leq |\delta_{\text{доп.}}|$, то приборы признаются годными к применению.



8.3.2 Определение чувствительности приборов ИСП-PM1704ГН к нейтронному излучению по быстрым нейтронам при регистрации нейтронного излучения проводят в следующей последовательности:

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

2) расположить поверяемые приборы вместе с фантомом на градуировочной скамье поверочной установки на специальной передвижной каретке так, чтобы эффективный центр нейтронного детектора (отмечен знаком «+» на шильдике приборов) находился на оси симметрии коллимированного пучка нейтронов с точностью ± 5 мм

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

3) переместить приборы на поверочной установке так, чтобы геометрический центр детектора проверяемых приборов совпал с контрольной точкой, в которой значение плотности потока нейтронов Φ_0 было таким, 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 ξ , имп·см², определить по формуле

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

где B – коэффициент, учитывающий вклад рассеянного нейтронного излучения в показания прибора (коэффициент определяется при поверке установки);

Φ_0 – эталонное значение плотности потока нейтронов, с⁻¹см⁻².

Если чувствительность приборов ИСП-PM1704ГН к быстрым нейтронам $\xi \geq 0,07$ имп·см², то приборы признаются годными. Если чувствительность приборов ИСП-PM1704ГН к быстрым нейтронам $\xi < 0,07$ имп·см², то приборы бракуются.

8.3.3 Проверку возможности идентификации радионуклидного состава вещества проводят в следующей последовательности:

1) включить приборы и после окончания тестирования и калибровки включить режим идентификации;

2) расположить источник гамма-излучения ¹³⁷Cs активностью (10^4 - 10^5) Бк из набора спектрометрических гамма-источников типа ОСГИ-3 на таком расстоянии от поверхности сцинтилляционного детектора напротив геометрического центра, чтобы скорость при этом не превышала 1000 имп/с;

3) следуя указаниям, изложенным в руководстве по эксплуатации, осуществить идентификацию источника гамма-излучения ¹³⁷Cs в простом и экспертном режимах. По окончании идентификации указанного источника на дисплее прибора индицируется название источника;

4) повторяют идентификацию источников гамма-излучений ²²⁸Th и ¹³³Ba.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если осуществляется идентификация указанных источников гамма-излучений.



9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

9.3 При положительных результатах очередной поверки или поверки после ремонта на дозиметр выдается свидетельство установленной формы о поверке (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Г) и в паспорте (раздел «Особые отметки») ставится подпись, оттиск клейма поверителя, производшего поверку, и дата поверки.

9.4 При отрицательных результатах поверки приборы к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Д) с указанием причин непригодности. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

Разработчик: ООО "Полимастер"


Разработали:

Вед инженер НТО

 П. Н. Билинский


"20" 03 2012 г.

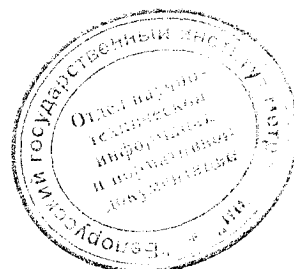
Руководитель разработки

 - А. С. Кратько

"20" марта 2012 г.

В к.с.
ФГУП "ВНИИФЭТРИ"

 / Jermolov B.A. /



ПРОТОКОЛ № _____
поверки измерителя- сигнализатора поискового ИСП-PM1704 __, № ____,
принадлежащего ООО «Полимастер».

Поверка проводилась _____

Поверка проводилась в нормальных климатических условиях при $T =$ °С; $P =$ кПа, относ. вл. %, гамма-фон 0, мкЗв/ч согласно проекту методики поверки на измерители- сигнализаторы ИСП-PM1704, МИ 1788 на дозиметрической поверочной установке _____ зав. № _____.
 $\delta =$ % при доверительной вероятности 0,95 свидетельство № _____ действительно до _____ и на установке поверочной нейтронного излучения № _____ с плутоний – бериллиевым источником _____, свидетельство _____ действительно до _____, 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 USB	Pentium		
Фантом из РММА (или водяной)			
Секундомер. Цена деления 0,1 с.			
Дозиметр. (Основная погрешность не более $\pm 15\%$)			

Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч для приборов, ИСП-PM1704, ИСП-PM1704ГН.

Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10,0 Зв/ч для приборов, ИСП-PM1704М

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

Значение чувствительности прибора ИСП-PM1704ГН к нейтронному излучению по $Pu-\alpha-Be$, не менее 0,07 имп·см²/нейтрон.

1. Внешний осмотр: _____

2. Опробование и проверка работоспособности _____

3. Определение метрологических характеристик

3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД

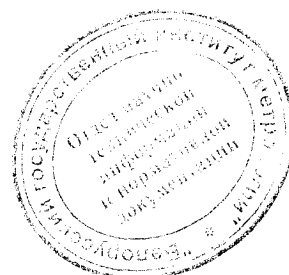


Таблица А.2

Эталонное значение МЭД	Источник ¹³⁷ Cs № ____ / R, см	Показания дозиметра		±δ	±δ _{доп}
		H_{ji} , мкЗв/ч	Среднее значение \bar{H}_j , мкЗв/ч	%	%
H_{0j} , мкЗв/ч					
фон					-
0,8					30
8,0					30
80,0					
800,0					
H_{0j} , мЗв/ч		H_{ji} , мЗв/ч	\bar{H}_j , мЗв/ч		
8,0					
80,0					
800,0					
H_{0j} , Зв/ч		H_{ji} , Зв/ч	\bar{H}_j , Зв/ч		
8,0					

3.2 Определение чувствительности прибора ИСП-PM1704ГН к нейтронному излучению по Pu-α-Be.

Таблица А.3

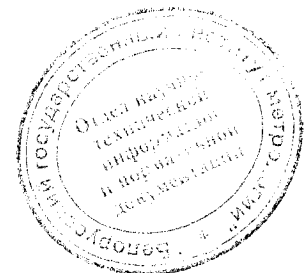
Эталонное значение плотности потока нейтронов φ_0 , с ⁻¹ см ⁻²	Показания прибора, с ⁻¹		Чувствительность прибора, ξ , имп·см ² /нейтрон
	N_i	Среднее значение скорости счета, N_{cp}	

3.3 Проверка возможности идентификации радионуклидного состава вещества

Выводы: _____

Свидетельство (изв.) _____ от " ____ " _____

Госповеритель _____ от " ____ " _____



ПРОТОКОЛ
 опробования методики поверки
 измерителя- сигнализатора типа ИСП-РМ1704ГН, №_100114,
 принадлежащего ООО «Полимастер».

Поверка проводилась на базе БелГИМ (ПНОИИИ).

Поверка проводилась в нормальных климатических условиях при $T=20^{\circ}\text{C}$; $P=99,7$ кПа, относ. вл. 64 %, гамма-фон 0,11 мкЗв/ч согласно проекту методики поверки на измерители- сигнализаторы ИСП-РМ1704, МИ 1788 на дозиметрической поверочной установке УПГД-2 зав. № 2 (4% при доверительной вероятности 0,95 свидетельство № 48-48 3700 от 01.11.2010г. действительно до 201. 11. 2013г. $\delta = 4\%$ и на установке поверочной нейтронного излучения УКПН-1 № 55 с плутоний – бериллиевым источником ИБН-8-6, свидетельство «ВНИИМ» № 620/08от 28.04.2009 г. действительно до 28. 04. 2012, а также с использованием вспомогательных средств измерений (СИ).

Вспомогательные СИ и оборудование

Таблица А.1

Наименование	Тип	Зав. номер	Дата поверки
Термометр	ТЛ-18	1077	12.2009г.
Психрометр аспирационный	М8-4Н	0656	12.2009г.
Барометр-анероид	М-67	2869	12.2009г.
Дозиметр	ДБГ-06Т	1455	08.2010.
Фантом из РММА	30x30x15	001	-

Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 100,0 мкЗв/ч для приборов, ИСП-РМ1704ГН.

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

Значение чувствительности прибора ИСП-РМ1704ГН к нейтронному излучению по $\text{Pu-}\alpha$ - Be , не менее 0,07 имп-см²/нейтрон.

1. Внешний осмотр: соответствует требованиям п.7.1 проекту методики поверки на измерители- сигнализаторы поисковые ИСП-РМ1704.

2. Опробование и проверка работоспособности: соответствует п.7.2 проекту методики поверки на измерители- сигнализаторы поисковые ИСП-РМ1704.

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД.

Таблица А.2

Эталонное значение МЭД N_{0j} , мкЗв/ч	Источник ¹³⁷ Cs № ____ / R, см	Показания дозиметра		$\pm\delta$	$\pm\delta_{\text{доп}}$
		N_{ji} , мкЗв/ч	Среднее значение \bar{N}_j , мкЗв/ч	%	%
фон	-	0,11; 0,11; 0,11; 0,11; 0,11;;	0,11	-	-
0,8	539/251,4	0,96; 0,99; 0,98; 0,98; 0,97	0,98	6,2	30
8,0	539/80,8	8,82; 8,80; 8,76; 8,75; 8,83	8,79	8,5	30
80,0	267/133,6	79,4; 79,6; 79,6; 79,5; 79,7	79,6	4,5	30

3.2 Определение чувствительности прибора ИСП-PM1704ГН к нейтронному излучению по Pu- α -Be.

Таблица А.3

Эталонное значение плотности потока нейтронов $\varphi_0, \text{с}^{-1}\text{см}^{-2}$	Показания прибора, с^{-1}		Чувствительность прибора, ξ , $\text{имп}\cdot\text{см}^2/\text{нейтрон}$
	N_i	Среднее значение скорости счета, $N_{\text{ср}}$	
522	213; 210; 210	211	0,4

3.3 Проверку возможности идентификации радионуклидного состава вещества

Результаты проверки идентификации источников гамма-излучения в режиме идентификации радионуклидного состава вещества, представлены в таблице 6.

Таблица А.4

Радионуклид	^{137}Cs	^{133}Ba	^{228}Th
Результат в режиме простой идентификации	+	+	+
Результат в режиме экспертной идентификации	+	+	+

Выводы: доверительная граница погрешности измерения МЭД составляет $\pm 8,5 \%$ и не превышает пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД $\delta_{\text{доп.}} = \pm 30 \%$.

Чувствительность прибора ИСП-PM1704ГН к нейтронному излучению при расположении его на фантоме из полиметилметакрилата (PMMA) составляет $0,4 \text{ имп}\cdot\text{см}^2/\text{нейтрон}$, что превышает нормируемую чувствительность $0,07 \text{ имп}\cdot\text{см}^2/\text{нейтрон}$;

Прибор осуществляет идентификацию радионуклидного состава вещества в режимах простой и экспертной идентификации.

Прибор соответствует ТУ ВУ 100345122.061-2012

Свидетельство (изв.) _____ от " ____ " _____
 Госповеритель _____ от " ____ " _____