

СОГЛАСОВАНО

Директор УП "Атомтех"

*Милич*  
В.А. Кожемякин  
2004 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

*Жагора*  
Н.А. Жагора  
"11" 09  
2004 г.



ДОЗИМЕТРЫ - РАДИОМЕТРЫ

МКС-АТ1125

Методика поверки

ТИАЯ.412152.004 МП

(МП.МН 1102 - 2004)

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

УП "Атомтех"

*Шульгович*  
Г.И. Шульгович  
"16" июля 2004 г.

"16" июля 2004 г.

*ШМВ. N 5573*

2004



## Содержание

1	Вводная часть.....	3
2	Операции поверки .....	3
3	Средства поверки.....	4
4	Требования к квалификации поверителей .....	5
5	Требования безопасности .....	5
6	Условия поверки.....	5
7	Проведение поверки.....	5
7.1	Внешний осмотр.....	5
7.2	Опробование прибора.....	6
7.3	Определение метрологических характеристик .....	7
8	Оформление результатов поверки.....	14
	Приложение А (обязательное) Направление пучка излучения и расположение меток, определяющих центры сцинтилляционного и газоразрядного детекторов .....	15
	Приложение Б (справочное) Чертеж насадки УШЯИ.711221.001 .....	16
	Приложение В (справочное) Значения поправочного коэффициента $K_p$ , учитывающего радиоактивный распад гамма-источника $^{137}\text{Cs}$ .....	17
	Приложение Г (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	18

МЭке 02/2016 12.02.2016

Литера 01



## 1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на дозиметры-радиометры МКС-АТ1125 и МКС-АТ1125А ТУ РБ 100865348.003-2002 (далее - приборы), устанавливает методику первичной и периодической поверок и соответствует МИ 1788-87 «Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки», ГОСТ 23923-89 «Средства измерения удельной активности радионуклида. Общие технические требования и методы испытаний», ГОСТ 8.040-84 «Радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки» и ГОСТ 8.041-84 «Радиометры загрязненности поверхностей альфа-активными веществами. Методика поверки».

1.2 Первичной поверке подлежат приборы утвержденного типа, выпускаемые из производства.

1.3 Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленный межповерочный интервал.

Межповерочный интервал - 12 мес.

1.4 Внеочередной поверке до окончания срока действия периодической поверки подлежат приборы после ремонта, влияющего на метрологические характеристики. Внеочередная поверка дозиметров после ремонта проводится в объеме, установленном в методике поверки для первичной поверки.

1.5 Поверка приборов должна осуществляться юридическими лицами государственной метрологической службы или аккредитованными поверочными лабораториями других юридических лиц.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик:			
3.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – мощность дозы) $\dot{H}^*(10)$ гамма-излучения	7.3.1 7.3.3	Да	Да
3.2 Определение основной относительной погрешности измерения удельной активности радионуклида $^{137}\text{Cs}$	7.3.2	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
3.3 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-частиц	7.3.5	Да	Да
3.4 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц	7.3.4	Да	Да

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики
7.3.1 7.3.3	Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников $^{137}\text{Cs}$	Диапазоны измерений: от 0,03 до 300 мкЗв/ч (МКС-АТ1125), от 0,03 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч (МКС-АТ1125А), от 0,10 мкЗв/ч до 30 мЗв/ч (БДПС-02). Погрешность аттестации не более $\pm 5\%$
7.3.2	Эталонные источники фотонного излучения с радионуклидом $^{137}\text{Cs}$ типа ОСГИ-3 активностью: ( $1,0 \pm 0,25$ ) · $10^2$ Бк; ( $1,0 \pm 0,25$ ) · $10^3$ Бк; ( $1,0 \pm 0,25$ ) · $10^4$ Бк; ( $1,0 \pm 0,25$ ) · $10^5$ Бк	Погрешность аттестации эталонных источников не более $\pm 6\%$ при доверительной вероятности 0,95
7.3.5	Эталонные источники альфа-излучения с радионуклидом $^{239}\text{Pu}$ одного из типов 4П9, 5П9, 6П9	Плотность потока от 40 до $10^6$ мин $^{-1}$ · см $^{-2}$ . Погрешность аттестации эталонных источников не более $\pm 6\%$
7.3.4	Эталонные источники бета-излучения с радионуклидом $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ одного из типов 4С0, 5С0, 6С0	Плотность потока от 20 до $10^6$ мин $^{-1}$ · см $^{-2}$ . Погрешность аттестации эталонных источников не более $\pm 6\%$
6.1	Термометр	Диапазон измерений от 10 °С до 40 °С. Цена деления 1 °С
6.1	Барометр	Диапазон измерений от 60 до 120 кПа. Цена деления 1 кПа
6.1	Измеритель влажности	Диапазон измерений от 20 % до 90 %. Погрешность измерения не более $\pm 5\%$
6.1	Дозиметр гамма-излучения	Диапазон измерений мощности дозы от 0,05 до 10 мкЗв/ч. Основная относительная погрешность $\pm 20\%$
Примечание – Все средства поверки должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о проведении поверки. Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.		

## 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки и (или) обработке результатов поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

## 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.091-2012 для оборудования класса III (степень загрязнения 2, категория монтажа II), а также требованиям ГОСТ 12.2.091-2012 для оборудования класса II (степень загрязнения 2, категория монтажа II) при заряде от сетевого адаптера.

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с СанПиН от 31.12.2013 № 137 Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения», СанПиН от 28.12.2012 № 213 Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» и ГН от 28.12.2012 № 213 Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия».

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

## 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха             | от 15°С до 25°С;      |
| – относительная влажность окружающего воздуха | от 30 % до 80 %;      |
| – атмосферное давление                        | от 86 до 106,7 кПа;   |
| – внешний фон гамма-излучения                 | не более 0,20 мкЗв/ч. |

6.2 В помещении, где проводится поверка, не должно быть посторонних источников ионизирующего излучения.

6.3 Перед проведением поверки необходимо:

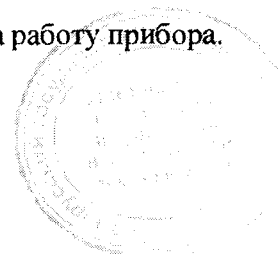
- ознакомиться с руководством по эксплуатации (РЭ);
- извлечь прибор, его составные части и принадлежности из упаковки и расположить их на рабочем месте;
- подготовить прибор к поверке в соответствии с разделом 2 РЭ.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра установить:

- соответствие комплектности поверяемого прибора разделу 1 РЭ (1.7);
- наличие четких маркировочных надписей на приборе;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу прибора.



## 7.2 Опробование прибора

7.2.1 При проведении опробования проводят:

- самоконтроль прибора;
- подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) прибора.

7.2.2 Самоконтроль проводят в следующей последовательности:

а) включить прибор, нажав кнопку «ПУСК». При этом на короткое время должна загореться подсветка, а на время прохождения самоконтроля (~2 с) - включиться звуковой сигнал. Затем звуковой сигнал должен выключиться, и на табло появиться тестовое изображение в соответствии с рисунком 7.1.

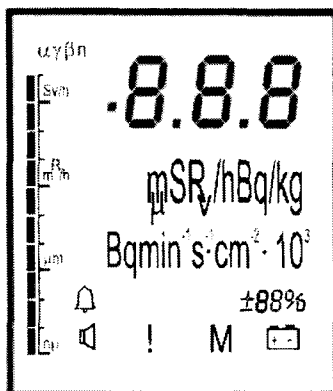


Рисунок 7.1

б) при успешном завершении самоконтроля прибор должен перейти в режим работы, установленный при предыдущем его включении.

Примечание - При обнаружении ошибки в любом из тестов самоконтроля прибор выдает сообщение об ошибке. Это может быть либо сообщение «ERRxx» на индикаторе, где xx – номер теста, в котором произошел сбой, либо один или несколько звуковых сигналов, если обнаруженная неисправность не позволяет выводить сообщения на индикатор. В частности, при обнаружении ошибки контрольной суммы встроенного ПО, выдается один непрерывный звуковой сигнал. При обнаружении любой ошибки дальнейшая работа с прибором невозможна.

7.2.3 Подтверждение соответствия ПО прибора проводят идентификацией ПО и проверкой защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерения.

Подтверждение соответствия встроенного ПО осуществляется проверкой отсутствия сообщений об ошибках тестов самоконтроля и целостности пломбы на приборе.

Для подтверждения соответствия прикладного ПО «ATexch» необходимо проверить соответствие значений контрольных сумм метрологически значимых файлов, рассчитанных по методу MD5 и указанных в таблице 7.1, с полученными при проверке. Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например, TotalCommander, DoubleCommander.

Таблица 7.1

Название ПО	Файл	Версия	Контрольная сумма	Метод расчета контрольной суммы
ATexch	ATexch.exe	1.1.6.107 1.x.y.z*	b78b4712e5ee7b37798eee83d6d10923**	MD5

\* x, y, z – составная часть номера версии ПО; x, y, z принимаются равными от 0 до 99.

\*\* Контрольная сумма относится к версии ПО 1.1.6.107.

Идентификационные данные для версии ПО вносятся в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки при первичной поверке.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если прибор после прохождения самоконтроля перешел в один из режимов работы и идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 7.1.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности дозы проводят на эталонной дозиметрической установке в контрольных точках 1-5 для прибора МКС-АТ1125 и в контрольных точках 1-8 для прибора МКС-АТ1125А согласно таблице 7.2 в следующей последовательности:

а) размещают прибор на поверочной дозиметрической установке таким образом, чтобы центр детектора (сцинтилляционного или газоразрядного), с которым осуществляется работа, находился на оси коллиматора с источником излучения. Направление пучка излучения и расположение меток, определяющих центры детекторов приведены в приложении А;

б) устанавливают прибор в  $i$ -ю контрольную точку, мощность дозы  $\dot{H}_{0i}^*(10)$  в которой по данным метрологической аттестации дозиметрической установки приведена в таблице 7.2;

Таблица 7.2

Номер контрольной точки $i$	Мощность дозы в контрольной точке, $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Измерение фона в контрольной точке		Измерение мощности дозы в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,24 мкЗв/ч	2	5	2	5	±15
2	0,70 мкЗв/ч	1	5	1	2	
3	7,0 мкЗв/ч	-	-	1	2	
4	70,0 мкЗв/ч	-	-	1	2	
5	240 мкЗв/ч	-	-	1	2	
6	0,7 мЗв/ч	-	-	1	2	
7	7,0 мЗв/ч	-	-	1	2	
8	70,0 мЗв/ч	-	-	1	2	

Примечания  
 1 В контрольных точках с мощностью дозы 7,0 мкЗв/ч и более значением фона можно пренебречь.  
 2 На табло прибора МКС-АТ1125А при проверках в контрольных точках 6-8 должна высвечиваться индикация «у».

в) включают прибор, который по завершении самоконтроля должен перейти в подрежим «1» одного из режимов работы, установленного при предыдущем его включении: «F1» – измерение мощности дозы или «F2» – измерение удельной активности;

г) устанавливают прибор в режим «F1» (если он находится в другом режиме) в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2.3);

д) через 1 мин после включения (время установления рабочего режима) проводят измерения фона  $\dot{H}_{fi}^*(10)$  в  $i$ -й контрольной точке. Затем подвергают прибор облучению и измеряют мощность дозы  $\dot{H}_i^*(10)$ . Количество измерений должно соответствовать данным таблицы 7.2.

Определяют в каждой  $i$ -й точке средние арифметические значения  $\bar{\dot{H}}_{fi}^*(10)$  и  $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ ;

е) рассчитывают для каждой  $i$ -й контрольной точки значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения  $\Delta_i$ , %, с вероятностью 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \cdot \sqrt{\theta_{0i}^2 + \theta_{при}^2}, \quad (1)$$

где  $\theta_{0i}$  - основная погрешность дозиметрической установки в  $i$ -й контрольной точке (по данным метрологической аттестации), %;

$\theta_{при}$  - относительная погрешность прибора в  $i$ -й контрольной точке, %, рассчитанная по формуле

$$\theta_{при} = \frac{(\bar{H}_i^*(10) - \bar{H}_{\phi i}^*(10)) - \dot{H}_{0i}^*(10)}{\dot{H}_{0i}^*(10)} \cdot 100. \quad (2)$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если значения  $\Delta_i$  не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанных в таблице 7.2.

**7.3.2** Определение основной относительной погрешности измерения удельной активности (УА) радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  проводят в следующей последовательности:

а) включают прибор, нажимают кнопку «ПУСК» и после завершения самоконтроля устанавливают его в режим радиометра «F2».

При использовании прибора с блоком защиты (БЗ) устанавливают режим работы в закрытой геометрии «С1»;

б) устанавливают прибор в БЗ, открывают крышку БЗ, устанавливают на корпус прибора насадку УШЯИ.711221.001 и плотно закрывают крышку.

Примечание - Чертеж насадки УШЯИ.711221.001 приведен в приложении Б;

в) устанавливают подрежим «3» (измерение фона) и начинают измерение собственного фона прибора в режиме радиометра. При статистической погрешности  $\pm 2$  % нажимают кнопку «ПУСК» и записывают измеренное значение фона в память прибора, нажав кратковременно кнопку «ПАМЯТЬ РЕЖИМ»;

г) открывают крышку БЗ, помещают на насадку эталонный источник типа ОСГИ-3 активностью  $(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^2$  Бк и плотно закрывают крышку. Переводят прибор в режим измерения активности «1» и начинают измерение;

д) при статистической погрешности  $\pm 40$  % снимают показание прибора и проводят три цикла измерений. Вычисляют среднее арифметическое значение УА  $\bar{A}$  по четырем измерениям. Определяют относительную погрешность измерений  $\delta_i$ , %, по формуле

$$\delta_i = \frac{|\bar{A} \cdot S - A_0 \cdot K_p|}{A_0 \cdot K_p} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\bar{A}$  - среднее арифметическое значение УА, Бк/кг;

$S$  - коэффициент перехода от показаний прибора в единицах УА к активности эталонного источника  $^{137}\text{Cs}$  типа ОСГИ-3, равный 2,0 кг;

$A_0$  - значение активности эталонного источника, указанное в свидетельстве на него, Бк;

$K_p$  - коэффициент, учитывающий степень радиоактивного распада источника с момента его изготовления, приведенный в приложении В;



е) проводят аналогично однократные измерения активностей эталонных источников  $(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^3$  Бк,  $(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^4$  Бк и  $(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^5$  Бк. Снимают показания при статистической погрешности не более  $\pm 20\%$  и определяют по формуле (3) относительную погрешность измерений  $\delta_i$  для каждого источника;

ж) при использовании прибора без БЗ устанавливают его в режим работы в открытой геометрии «ОР»;

и) устанавливают прибор на подставку ТИАЯ.301318.009;

к) устанавливают на корпус прибора насадку УШЯИ.711221.001;

л) устанавливают подрежим «3» (измерение фона) и начинают измерение собственного фона прибора в режиме радиометра, кратковременно нажав кнопку «ПУСК». При статистической погрешности  $\pm 2\%$  повторно кратковременно нажимают кнопку «ПУСК» и записывают измеренное значение фона в память прибора, нажав кратковременно кнопку «ПАМЯТЬ РЕЖИМ»;

м) помещают на насадку эталонный источник типа ОСГИ-3 активностью  $(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^3$  Бк. Переводят прибор в режим измерения активности «1» и начинают измерение;

н) при статистической погрешности  $\pm 20\%$  снимают показание прибора и проводят еще три цикла измерений. Вычисляют среднее арифметическое значение удельной активности  $\bar{A}$  по четырем измерениям по формуле (3);

п) проводят аналогично измерения удельной активности эталонных источников  $(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^4$  Бк и  $(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^5$  Бк. Снимают показания при статистической погрешности не более  $\pm 20\%$  и определяют по формуле (3) относительную погрешность измерений  $\delta_i$  для каждого источника.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если:

– ни одно из полученных по формуле (3) значений  $\delta$  не превышает  $(20 + |\delta_{oi}|)\%$ , где  $\delta_{oi}$  – погрешность аттестации эталонного источника, используемого для проверки в соответствующей точке диапазона, %;

– абсолютное значение разности между двумя любыми значениями  $\delta_i$  во всех точках диапазона не превышает значения  $(40 + |\delta_o|)\%$ , где  $\delta_o$  – максимальное значение  $\delta_{oi}$ .

7.3.3 Определение основной относительной погрешности измерения мощности дозы гамма-излучения прибора с блоком детектирования БДПС-02 проводят на поверочной дозиметрической установке в контрольных точках 1-6 в соответствии с таблицей 7.3.

Таблица 7.3

Номер контрольной точки $i$	Мощность дозы в контрольной точке $\dot{H}_{oi}^*(10)$	Измерение фона в контрольной точке		Измерение мощности дозы в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,7 мкЗв/ч	2	10	2	5	± 20
2	7,0 мкЗв/ч	-	-	1	3	
3	70,0 мкЗв/ч	-	-	1	3	
4	0,7 мЗв/ч	-	-	1	3	
5	7,0 мЗв/ч	-	-	1	3	
6	20,0 мЗв/ч	-	-	1	3	

Проводят проверку в следующей последовательности:

- а) включают прибор и устанавливают его в режим измерения мощности дозы «F1»;
- б) устанавливают блок детектирования БДПС-02 с надетым выравнивающим фильтром на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центр детектора блока детектирования (метка на фильтре) находился на оси коллиматора, в котором расположен источник излучения.

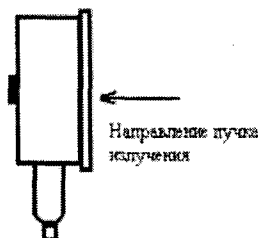


Рисунок 7.2

Расстояние для  $i$ -й контрольной точки определяют от центра источника излучения до метки на фильтре установленного в эту точку блока детектирования БДПС-02 - минус 10 мм;

- в) подключают блок детектирования БДПС-02 к розетке «RS232» прибора, при этом на табло должна появиться индикация « $\gamma$ » (измерение мощности дозы гамма-излучения) или « $\alpha$ » (измерение плотности потока альфа-излучения), или « $\beta$ » (измерение плотности потока бета-излучения);

- г) устанавливают режим измерения мощности дозы (индикация « $\gamma$ ») согласно разделу 3 РЭ (3.2.3);

- д) проводят измерение мощности дозы гамма-излучения и определяют основную относительную погрешность в каждой  $i$ -й контрольной точке в соответствии с таблицей 7.3 по 7.3.1 (д, е).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20\%$ .

**7.3.4** Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения  $\varphi_{0i}$  проводят с использованием источников бета-излучения  $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$  одного из типов 4С0, 5С0 или 6С0 в контрольных точках 1-5 в соответствии с таблицей 7.4.

Таблица 7.4

Номер контрольной точки $i$	Плотность потока в контрольной точке $\varphi_{0i}$ , $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	20 - 100	1	5	±20
2	200 - 1000	1	3	
3	$2\cdot 10^3 - 10^4$	1	3	
4	$10^4 - 10^5$	1	3	
5	$10^5 - 10^6$	1	3	

Проводят проверку в следующей последовательности:

- а) включают прибор и устанавливают его в режим измерения плотности потока бета-излучения. На блок детектирования БДПС-02 надевают крышку-фильтр;
- б) измеряют фон гамма-излучения, нажав кратковременно кнопку «ПУСК». Фон измеряют в течение 10 мин.

Нажимают длительно кнопку «ПУСК», при этом перед значением фона должна появиться индикация «●». Запоминают измеренный фон, нажав кратковременно кнопку «ПАМЯТЬ РЕЖИМ»;

в) снимают с блока детектирования БДПС-02 крышку-фильтр и надевают альфа-фильтр, закрепив его держателем альфа-фильтра из комплекта поставки;

г) для проведения измерений в первой контрольной точке устанавливают блок детектирования БДПС-02 в приспособление, в котором обеспечивается расстояние от нижней торцевой поверхности блока до рабочей поверхности источника  $2,7 \pm 0,2$  мм или непосредственно опорными точками на рабочую поверхность бета-источника;

д) нажимают кратковременно кнопку «ПУСК», при этом должно начаться измерение плотности потока бета-излучения с автоматическим вычитанием фона. На табло индикатора должна появиться мигающая индикация «●». Измеряют плотность потока  $\varphi_i$ , снимая показания при статистической погрешности, указанной в таблице 7.4;

е) рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения  $\Delta_i$ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2}, \quad (4)$$

где  $\theta_{oi}$  - относительная погрешность эталонного  $i$ -го источника бета-излучения, приведенная в свидетельстве на него, %;

$\theta_{npi}$  - относительная погрешность измерения плотности потока бета-излучения в  $i$ -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{npi} = \frac{\varphi_i - \varphi_{oi}}{\varphi_{oi}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $\varphi_i$  - результат измерения плотности потока бета-излучения с поверхности  $i$ -го эталонного источника,  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ ;

$\varphi_{oi}$  - плотность потока бета-излучения с поверхности  $i$ -го эталонного источника бета-излучения,  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ , вычисляемая по формуле

$$\varphi_{oi} = \frac{60 \cdot n_{oi} \cdot e^{\frac{0,693 \cdot t}{T_{1/2}}}}{S_i}, \quad (6)$$

где  $n_{oi}$  - значение внешнего бета-излучения  $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$  в телесный угол  $2\pi$  ср на дату поверки по данным свидетельства о поверке  $i$ -го эталонного источника бета-излучения,  $\text{с}^{-1}$ ;

$S_i$  - площадь рабочей поверхности  $i$ -го эталонного источника, равная 40, 100 и 160  $\text{см}^2$  для источников типа 4C0, 5C0 и 6C0 соответственно;

$t$  - время, прошедшее между датой поверки источника и датой измерения, сут;

$T_{1/2} = 10636$  сут - период полураспада радионуклида  $^{90}\text{Sr}$ ;

ж) аналогично проводят измерения плотности потока бета-излучения  $\varphi_i$  для контрольных точек 2-5 по 7.3.4 (г-е), при этом фон гамма-излучения не измеряют, если проверки проводятся в тех же условиях.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20\%$ .

7.3.5 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения  $\varphi_{0i}$  проводят с использованием источников альфа-излучения  $^{239}\text{Pu}$  одного из типов 4П9, 5П9 или 6П9 в контрольных точках 1-5 в соответствии с таблицей 7.5.

Таблица 7.5

Номер контрольной точки, $i$	Плотность потока $\varphi_{0i}$ , $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	40 - 100	1	10	±20
2	200 - 1000	1	5	
3	$2\cdot 10^3 - 10^4$	1	3	
4	$10^4 - 10^5$	1	3	
5	$10^5 - 10^6$	1	3	

Проверку проводят в следующей последовательности:

а) включают прибор и переключают его в режим измерения плотности потока альфа-излучения;

б) снимают с блока детектирования БДПС-02 крышку-фильтр и надевают альфа-фильтр, закрепив его держателем альфа-фильтра из комплекта поставки;

в) измеряют фон в течение 30 мин, установив альфа-источник, соответствующий контрольной точке 1, на расстоянии  $\sim 1,5$  мм от опорных точек БДПС-02, и запоминают его в соответствии с 7.3.4 (б);

г) снимают держатель, убирают альфа-фильтр и устанавливают опять держатель на БДПС-02;

д) устанавливают БДПС-02 на расстояние  $(1,5\pm 0,2)$  мм от рабочей поверхности альфа-источника;

е) нажимают кратковременно кнопку «ПУСК», при этом должно начаться измерение плотности потока альфа-излучения с автоматическим вычитанием фона. На табло должна появиться мигающая индикация «●». Измеряют плотность потока  $\varphi_i$ , снимая показания при статистической погрешности, указанной в таблице 7.5;

ж) аналогично проводят измерения плотности потока альфа-излучения  $\varphi_i$  для контрольных точек 2-5 по 7.3.5 (б-е). При этом фон для точки 2 необходимо измерять в течение 10 мин, а для точек 3-5 в течение 3 мин;

и) рассчитывают значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения  $\Delta_i$ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1,1\sqrt{\theta_{0i}^2 + \theta_{pri}^2}, \quad (7)$$

где  $\theta_{0i}$  - относительная погрешность эталонного  $i$ -го источника альфа-излучения, приведенная в свидетельстве о поверке на него, %;

$\theta_{pri}$  - относительная погрешность измерения плотности потока альфа-излучения в  $i$ -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{\text{пр}} = \frac{\varphi_i - \varphi_{\text{oi}}}{\varphi_{\text{oi}}} \cdot 100, \quad (8)$$

где  $\varphi_i$  - результат измерения плотности потока альфа-излучения с поверхности  $i$ -го эталонного источника,  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ ;

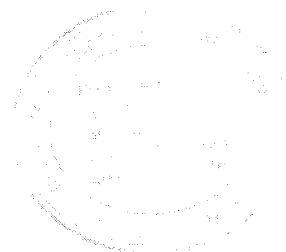
$\varphi_{\text{oi}}$  - плотность потока альфа-излучения с поверхности  $i$ -го эталонного источника,  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ , вычисляемая по формуле

$$\varphi_{\text{oi}} = \frac{60 \cdot n_{\text{oi}}}{S_i}, \quad (9)$$

где  $n_{\text{oi}}$  - значение внешнего альфа-излучения в телесный угол  $2\pi$  ср на дату поверки по данным свидетельства о поверке  $i$ -го эталонного источника альфа-излучения,  $\text{с}^{-1}$ ;

$S_i$  - площадь рабочей поверхности  $i$ -го эталонного источника, равная 40, 100 и 160  $\text{см}^2$  для источников типа 4П9, 5П9 и 6П9 соответственно.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (7) значений  $\Delta_i$  не превышает  $\pm 20\%$ .



## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки по форме, приведенной в приложении Г.

8.2 Положительные результаты поверки оформляют:

а) при выпуске приборов из производства – записью в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ даты проведения поверки, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма;

б) при эксплуатации и после ремонта – нанесением клейма-наклейки на торцевую поверхность корпуса прибора и выдачей свидетельства о поверке по форме в соответствии с приложением Г ТКП 8.003-2011.


8.3 При отрицательных результатах поверки эксплуатация прибора запрещается и выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме, приведенной в приложении Д ТКП 8.003-2011. При этом поверительное клеймо подлежит погашению, и свидетельство о поверке аннулируется.

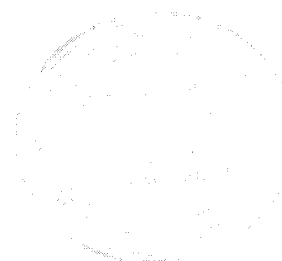
От УП «АТОМТЕХ»

Главный специалист по СТ  
УП «АТОМТЕХ»

  
В.Н. Вороньков  
«    »    2016

Главный метролог - начальник отдела  
радиационной метрологии  
УП «АТОМТЕХ»

  
В.Д. Гузов  
«    »    2016



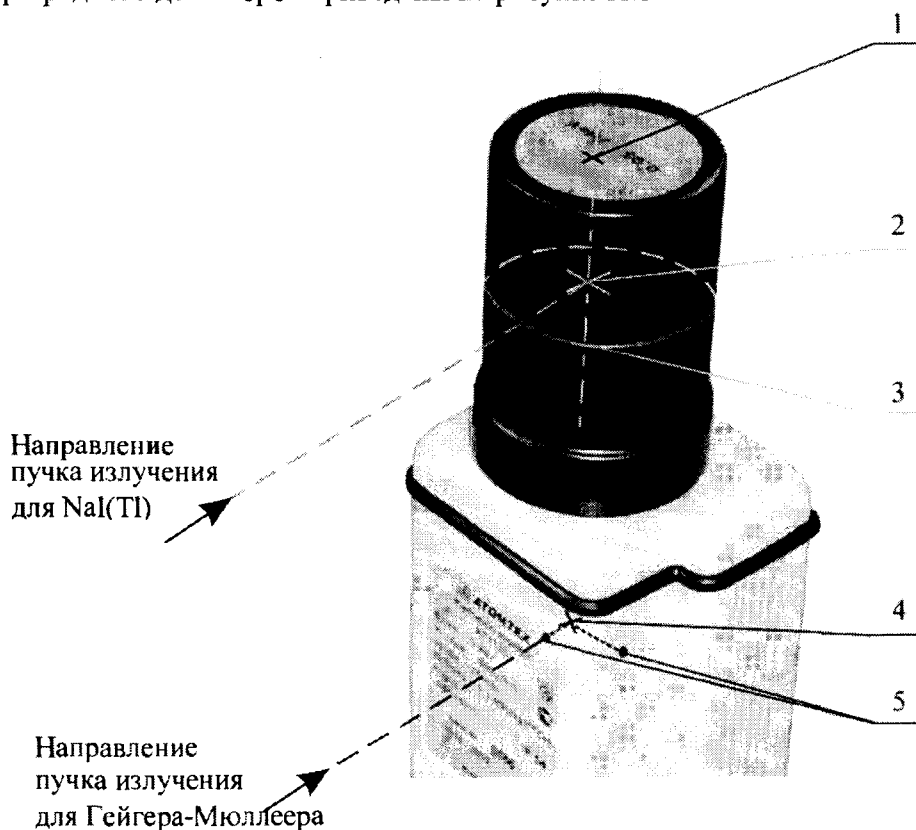
Приложение А  
(обязательное)

Направление пучка излучения и расположение меток,  
определяющих центры сцинтилляционного и газоразрядного детекторов

Центром сцинтилляционного детектора, работа с которым осуществляется в контрольных точках 1-5 таблицы 7.1, является точка пересечения оси, проходящей через метку на торцевой поверхности защитного колпачка детектора с плоскостью, проходящей через кольцевую риску на боковой поверхности колпачка. Колпачок должен быть накручен до упора.

Центром газоразрядного детектора, работа с которым осуществляется в контрольных точках 6-8 таблицы 7.1, является точка пересечения двух перпендикуляров, проходящих через метки на нижней и боковой поверхностях прибора.

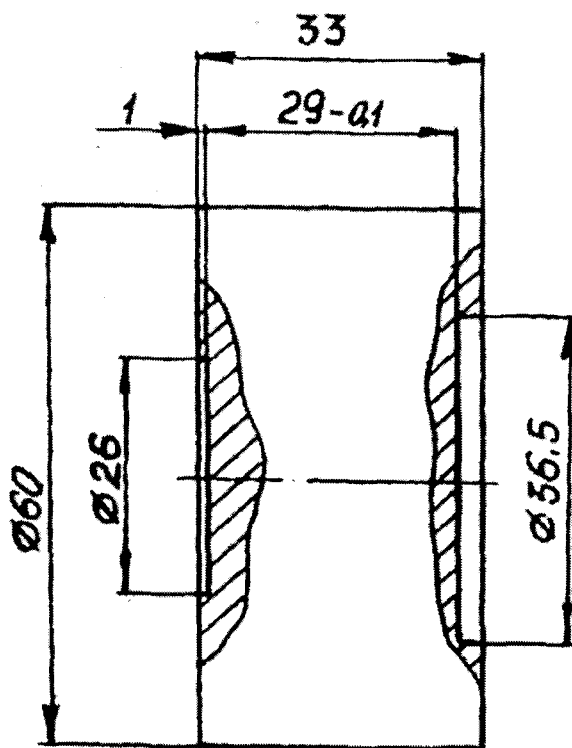
Направление пучка излучения и расположение центров сцинтилляционного и газоразрядного детекторов приведены на рисунке А.1.



- 1 – метка на колпачке; 2 – центр сцинтилляционного детектора; 3 – кольцевая риска;  
4 – центр газоразрядного детектора;  
5 – метки на корпусе для определения центра газоразрядного детектора.

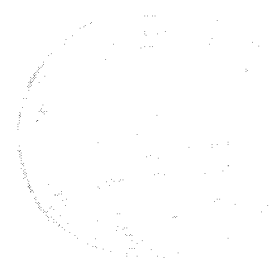
Рисунок А.1

Приложение Б  
(справочное)  
Чертеж насадки УШЯИ.711221.001



Материал – пруток ГКРНХ 60 ЛС59-1 ГОСТ 2060-90

Рисунок Б.1



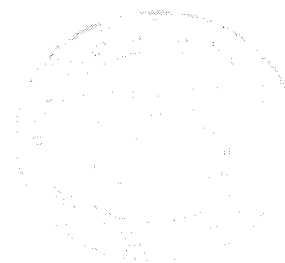


Приложение В  
(справочное)Значения поправочного коэффициента Кр,  
учитывающего радиоактивный распад гамма-источника  $^{137}\text{Cs}$ 

Таблица В.1

t, мес	Кр	t, мес	Кр	t, мес	Кр
1 - 3	1,00	36 - 41	0,93	77 - 82	0,86
4 - 6	0,99	42 - 46	0,92	83 - 88	0,85
7 - 12	0,98	47 - 53	0,91	89 - 95	0,84
13 - 18	0,97	54 - 59	0,90	96 - 101	0,83
19 - 24	0,96	60 - 64	0,89	102 - 108	0,82
25 - 30	0,95	65 - 70	0,88	109 - 114	0,81
31 - 35	0,94	71 - 76	0,87	115 - 120	0,80

t - время, прошедшее с момента аттестации гамма-источника до момента его использования при проверках



**Приложение Г  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки**

дозиметра-радиометра \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_  
тип прибора

ДАТА ПОВЕРКИ \_\_\_\_\_

ПОВЕРКА ПРОВОДИЛАСЬ \_\_\_\_\_  
поверочный орган

**УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

температура \_\_\_\_\_ °С;  
относительная влажность \_\_\_\_\_ %;  
атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;  
внешний фон гамма-излучения \_\_\_\_\_ мкЗв/ч;

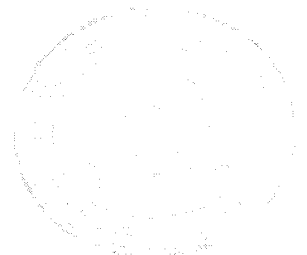
**СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1 Внешний осмотр  
документация \_\_\_\_\_  
комплектность \_\_\_\_\_  
отсутствие механических повреждений \_\_\_\_\_

2 Опробование:  
контроль работоспособности \_\_\_\_\_  
подтверждение соответствия ПО прибора \_\_\_\_\_

Название ПО	Файл	Версия	Контрольная сумма	Метод расчета контрольной суммы
ATexch	ATexch.exe			MD5



3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности дозы

Таблица Г.1

Мощность дозы в контрольной точке $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Измерение фона в контрольной точке		Измерение мощности дозы в контрольной точке		Основная относительная погрешность, %	
	измеренное значение $\dot{H}_{\phi i}^*(10)$	среднее значение $\bar{H}_{\phi i}^*(10)$	измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее значение $\bar{H}_i^*(10)$	значение, полученное при поверке	значение по ТУ, не более
0,24 мкЗв/ч						±15
0,70 мкЗв/ч						
7,00 мкЗв/ч						
70,0 мкЗв/ч						
240 мкЗв/ч						
0,7 мЗв/ч						
7,0 мЗв/ч						
70,0 мЗв/ч						

3.2 Проверка основной относительной погрешности измерения удельной активности радионуклида  $^{137}\text{Cs}$

Таблица Г.2

Активность в контрольной точке, $A_{0i}$ , Бк	Измерение удельной активности в контрольной точке		Основная относительная погрешность, %	
	измеренное значение $A_i$ , Бк/кг	среднее значение $\bar{A}_i$ , Бк/кг	значение, полученное при поверке	значение по ТУ, не более
$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^2$				±20
$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^3$				
$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^4$				
$(1,0 \pm 0,25) \cdot 10^5$				

3.3 Определение основной относительной погрешности измерения мощности дозы прибора с БДПС-02

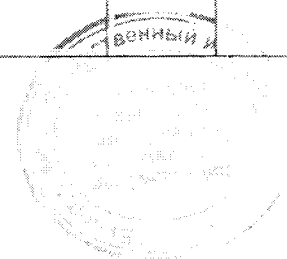
Таблица Г.3

Мощность дозы в контрольной точке $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Измерение фона в контрольной точке		Измерение мощности дозы в контрольной точке		Основная относительная погрешность, %	
	измеренное значение $\dot{H}_{\phi i}^*(10)$	среднее значение $\bar{H}_{\phi i}^*(10)$	измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее значение $\bar{H}_i^*(10)$	значение, полученное при поверке	значение, по ТУ, не более
0,70 мкЗв/ч 7,00 мкЗв/ч 70,0 мкЗв/ч 0,7 мЗв/ч 7,0 мЗв/ч 20,0 мЗв/ч						±20

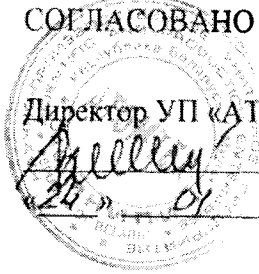


Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
6	-	2-20	21	8а, 13а	21	ТМАЯ.126-2015		<i>KB</i>	12.02.2016



СОГЛАСОВАНО



Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

2016

УТВЕРЖДАЮ



Директор БелГИМ

В.Л.Гуревич

2016


Извещение ТИАЯ.126-2015 об изменении №6

МП.МН 1102-2004

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог - начальник отдела  
радиационной метрологии

УП «АТОМТЕХ»

 В.Д.Гузов

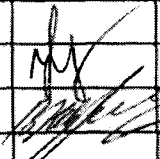

«24» 01 2016

Главный специалист по СТ

УП «АТОМТЕХ»

 В.Н.Вороньков

«24» 01 2016

УП «АТОМТЕХ»	ИЗВЕЩЕНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ		
	ТИАЯ.126-2015	МП.МН 1102-2004		
ДАТА ВЫПУСКА	СРОК ИЗМЕНЕНИЯ		Лист	Листов
			2	2
ПРИЧИНА	По результатам испытаний Акт № 45-03/0387-2015 ГКИ от 16.12.2015		Код	5
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ	Задела нет			
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ	-			
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ	ТИАЯ.412151.006			
РАЗОСЛАТЬ	По данным БНТД			
ПРИЛОЖЕНИЕ	На 20 листах			
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ			
6	<p>Листы 2-20 заменить.</p> <p>Листы 8а, 13а аннулировать.</p> <p>Лист 21 ввести вновь.</p>			
Составил	Жук		Н. контр.	Мананкова
Проверил	Вороньков		Утвердил	Маевский
Т. контр.				
ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕС				