

СОГЛАСОВАНО



Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

«8» января 2013

УТВЕРЖДАЮ



Директор БелГИМ

Н.А.Жагора

«11» января 2013

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Блок детектирования гамма-излучения БДКГ-23

Методика поверки

ТИАЯ.418269.062 МП

МРБ МП. 2305-2013

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог УП «АТОМТЕХ»

В.Д.Гузов В.Д.Гузов

«04» 01 2013

Главный специалист по СТ

УП «АТОМТЕХ»

В.Н.Вороньков В.Н.Вороньков

«04» 01 2013

Шкв. N 15070 М — 25.01.2013

2013



КОПИЯ ВЕРНА

Содержание

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей	4
4	Требования безопасности	4
5	Условия поверки.....	5
6	Подготовка к поверке.....	5
7	Проведение поверки.....	5
7.1	Внешний осмотр.....	5
7.2	Опробование	5
7.3	Определение метрологических характеристик	7
8	Оформление результатов поверки	9
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки	10
	Приложение Б (рекомендуемое) Библиография	13



Настоящая методика поверки распространяется на блоки детектирования гамма-излучения БДКГ-23 (БДКГ-23/1) (далее – блок детектирования), определяет операции, проводимые в процессе поверки, устанавливает условия проведения, методы и средства поверки и соответствует СТБ 8065-2016.

Первичной поверке подлежат блоки детектирования утвержденного типа, выпускаемые из производства.

Периодической поверке подлежат блоки детектирования, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленный межповерочный интервал.

Межповерочный интервал – 12 мес.

Внеочередной поверке до окончания срока действия периодической поверки подлежат блоки детектирования, выходящие из ремонта, влияющего на метрологические характеристики. Внеочередная поверка блоков детектирования после ремонта проводится в объеме, установленном в методике поверки для первичной поверки.

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

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

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	7.3	Да	Да
3.1 Определение основной относительной погрешности	7.3.1	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	8	Да	Да

Примечание – При получении отрицательного результата при проведении той или иной операции дальнейшая поверка должна быть прекращена.

1.2 При проведении поверки в Российской Федерации в случае использования блоков детектирования для измерения в ограниченных диапазонах измеряемых величин на основании письменного заявления владельца блоков детектирования допускается проведение поверки только для этих величин и (или) в этих ограниченных диапазонах в соответствии с [1]. При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны величины и диапазоны, для которых проводилась поверка.



2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки	Метрологические и основные технические характеристики
7.3	Эталонная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников ^{137}Cs	<p>Диапазон измерений мощности кермы в воздухе от 0,7 мкГр/ч до 70 Гр/ч. Погрешность не более $\pm 5\%$.</p> <p>Диапазон измерений мощности AMBIENTного эквивалента дозы гамма-излучения от 0,7 мкЗв/ч до 70 Зв/ч. Погрешность не более $\pm 7\%$</p>
5.1	Термометр	<p>Цена деления 1 °С. Диапазон измерений температуры от 10 °С до 40 °С</p>
5.1	Барометр	<p>Цена деления 0,1 кПа. Диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа. Основная погрешность не более $\pm 0,2$ кПа</p>
5.1	Измеритель влажности	<p>Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 20 % до 90 %. Основная погрешность не более $\pm 5\%$</p>
5.1	Дозиметр гамма-излучения	<p>Диапазон измерений мощности AMBIENTного эквивалента дозы гамма-излучения от 0,05 до 10 мкЗв/ч. Основная относительная погрешность $\pm 20\%$</p>
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>2 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.</p> <p>3 Переход от единиц кермы в воздухе (Гр) к единицам поглощенной дозы в воздухе (Гр) для гамма-излучения источника ^{137}Cs осуществляется с помощью коэффициента преобразования, равного 1,0.</p>		

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования СанПиН от 28.12.2012 №213 и СанПиН от 31.12.2013 №137, а также:

– требования безопасности, установленные ГОСТ ИЕС 61010-1:2014 для оборудования класса защиты III по ГОСТ 12.2.007.0-75;



- правила техники эксплуатации электроустановок потребителей в соответствии с ТКП 181-2009;
- требования инструкций по технике безопасности и по радиационной безопасности, утвержденные руководителем организации;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на применяемые средства измерений и оборудование.

4.2 Процесс поверки должен быть отнесен к работам во вредных условиях труда.

5 Условия поверки

5.1 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 84 до 106 кПа;
- фон гамма-излучения не более 0,20 мкЗв/ч.

5.2 В помещении, где проводится поверка, не должно быть посторонних источников ионизирующих излучений.

6 Подготовка к поверке

6.1 Подготовка к поверке эталонных и вспомогательных средств поверки осуществляется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6.2 При подготовке блока детектирования к поверке необходимо:

- а) внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) на блок детектирования и руководством оператора (РО) на программу «BDKG-22 Utility»;
- б) выдержать блок детектирования в транспортной таре в нормальных условиях в течение не менее 2 ч;
- в) извлечь блок детектирования из транспортной тары и расположить на рабочем месте;
- г) подготовить блок детектирования к работе в соответствии с РЭ.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие на корпусе блока детектирования следов коррозии, загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу;
- соответствие комплектности поверяемого блока детектирования эксплуатационной документации;
- наличие четких маркировочных надписей на блоке детектирования;
- целостность пломбы на корпусе блока детектирования;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке).

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании необходимо проверить:



- самоконтроль блока детектирования;
- подтверждение соответствия программного обеспечения.

7.2.2 Самоконтроль блока детектирования проводят в следующей последовательности:

- а) устанавливают на ПЭВМ программу «BDKG-22 Utility»;
- б) собирают схему в соответствии с рисунком 1 и подают напряжение питания на блок детектирования;
- в) устанавливают связь блока детектирования с ПЭВМ в соответствии с разделом 3 РО на программу «BDKG-22 Utility». При этом блок детектирования автоматически переходит в режим самоконтроля и проверки работоспособности.

На ПЭВМ по запросу начинает поступать информация о мощности поглощенной дозы рентгеновского и гамма-излучения (БДКГ-23) или мощности амбиентного эквивалента дозы рентгеновского и гамма-излучения (БДКГ-23/1). Внутренняя система диагностики осуществляет непрерывный контроль энергонезависимой памяти, калибровочных и текущих данных EEPROM, напряжения высоковольтного преобразователя.



Рисунок 1

7.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) состоит из проверки наличия и соответствия идентификационных данных и обеспечения защиты встроенного ПО «BDKG-23» («BDKG-23/1» для модификации БДКГ-23/1) от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерений.

Для проверки встроенного ПО «BDKG-23» («BDKG-23/1») сравнивают номер версии, который отображается в окне программы «BDKG-22 Utility», со значениями, приведенными в таблице 7.1, а также проверяют целостность пломбы на корпусе блока детектирования.



Таблица 7.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BDKG-23.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11.16.11.21; 11.x.y.z*
Цифровой идентификатор ПО	–
Идентификационное наименование ПО	BDKG-23/1.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.17.02.28; 1.x.y.z*
Цифровой идентификатор ПО	–
* x, y, z – составная часть номера версии ПО: x принимается равным от 1 до 99, y – от 1 до 12, z – от 1 до 31.	
Примечание – Оригинальные значения идентификационных данных для версий ПО 11.x.y.z и 1.x.y.z указываются в разделе «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протоколе поверки.	

Результаты опробования считают удовлетворительными, если с момента подачи на блок детектирования напряжения питания отсутствует сигнал о неисправности от внутренней системы диагностики блока детектирования; идентификационные данные соответствуют приведенным в таблице 7.1 и обеспечена целостность пломбы на корпусе блока детектирования.

7.3 Определение метрологических характеристик

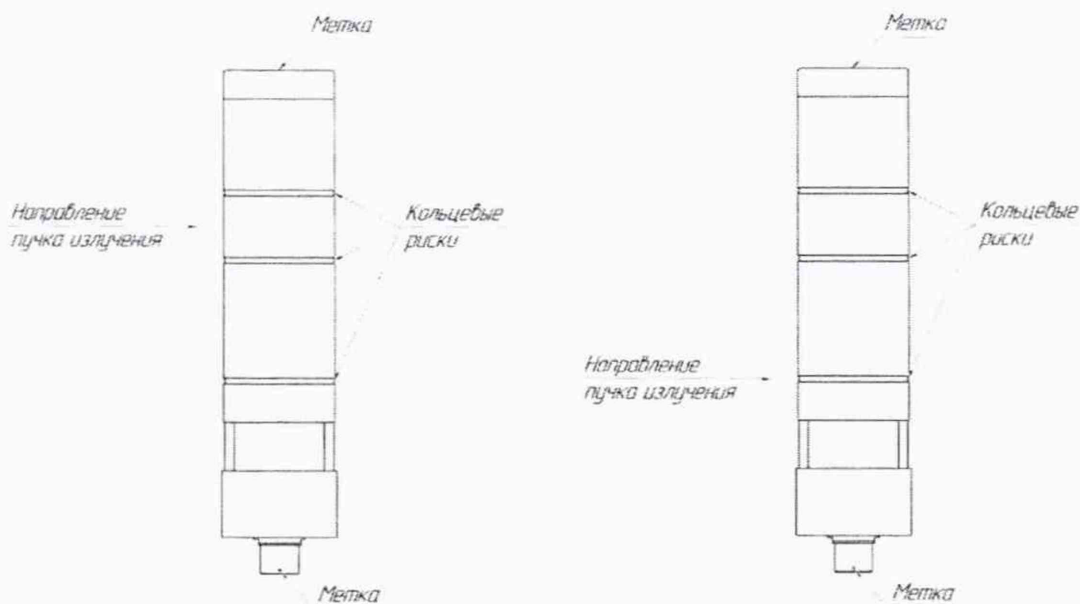
7.3.1 Определение основной относительной погрешности блока детектирования гамма-излучения БДКГ-23 при измерении мощности поглощенной дозы в воздухе рентгеновского и гамма-излучения (далее – мощность дозы \dot{D}) и/или определение основной относительной погрешности блока детектирования гамма-излучения БДКГ-23/1 при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы рентгеновского и гамма-излучения (далее – мощность дозы $\dot{H}^*(10)$) проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника гамма-излучения с радионуклидом ^{137}Cs в контрольных точках 1-9 согласно таблице 7.2 в следующей последовательности:

Таблица 7.2

Номер контрольной точки i	Мощность дозы в контрольной точке		Измерение мощности дозы \dot{D}_i ($\dot{H}_i^*(10)$) в контрольной точке'	
	\dot{D}_{0i} (для БДКГ-23)	$\dot{H}_{0i}^*(10)$ (для БДКГ-23/1)	Число измерений	Статистическая погрешность, %, не более
1	0,7 мкГр/ч	0,7 мкЗв/ч	2	7
2	7,0 мкГр/ч	7,0 мкЗв/ч	2	5
3	70,0 мкГр/ч	70,0 мкЗв/ч	2	3
4	0,7 мГр/ч	0,7 мЗв/ч	2	3
5	7,0 мГр/ч	7,0 мЗв/ч	2	3
6	70,0 мГр/ч	70,0 мЗв/ч	2	3
7	0,7 Гр/ч	0,7 Зв/ч	2	3
8	7,0 Гр/ч	7,0 Зв/ч	2	
9	30,0-70,0 Гр/ч	30,0-70,0 Зв/ч	2	



а) устанавливают блок детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1) на эталонную дозиметрическую установку гамма-излучения таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения установки была перпендикулярна продольной оси блока детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1) и пересекала ее между кольцевыми рисками в соответствии с рисунком 2(а) для контрольных точек 1-6 и в соответствии с рисунком 2(б) – для контрольных точек 7-9.



а)

б)

Рисунок 2

Примечание – Чтобы весь объем детектора находился в однородном пучке излучения, расстояние от источника излучения до блока детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1) в точках проверки должно быть не менее 0,5 м для коллиматора $\varnothing 60$ мм или не менее 0,3 м для коллиматора $\varnothing 90$ мм;

б) помещают блок детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1) в i -ю контрольную точку, мощность дозы в которой равна \dot{D}_{oi} ($\dot{H}_{oi}^*(10)$).

Примечание – Расстояние для i -й контрольной точки устанавливать от центра источника до продольной оси блока детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1), проходящей через метку на торцевой поверхности блока детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1);

в) подключают блок детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1) к ПЭВМ в соответствии с рисунком 1. Включают источник питания, устанавливают связь блока детектирования с ПЭВМ по 7.2.2 (в);

г) по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 мин, проводят измерение фона \dot{D}_{fi} ($\dot{H}_{fi}^*(10)$) в первой контрольной точке в течение 30 мин. Сохраняют фон и переводят блок детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1) в режим работы с вычитанием фона;

д) подвергают блок детектирования БДКГ-23 (БДКГ-23/1) воздействию излучения с заданной мощностью дозы \dot{D}_{oi} ($\dot{H}_{oi}^*(10)$) и измеряют мощность дозы \dot{D}_{oi} ($\dot{H}_{oi}^*(10)$) в i -й контрольной точке при статистической погрешности согласно таблице 7.2. За результат

измерения мощности дозы в контрольной точке принимают среднее арифметическое из двух измерений \bar{D}_i ($\bar{H}_i^*(10)$);

е) определяют в i -й контрольной точке значения доверительных границ основной относительной погрешности Δ_i , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле

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

где θ_{0i} – относительная погрешность эталонной дозиметрической установки в i -й контрольной точке, %, приведенная в свидетельстве о поверке на установку;

$\theta_{при}$ – относительная погрешность блока детектирования при измерении мощности дозы в i -й контрольной точке, %, вычисляемая по формуле (2) для БДКГ-23 и по формуле (3) для БДКГ-23/1

$$\theta_{при} = \frac{\bar{D}_i - \dot{D}_{0i}}{\dot{D}_{0i}} \cdot 100, \quad (2)$$

$$\theta_{при} = \frac{\bar{H}_i^*(10) - \dot{H}_{0i}^*(10)}{\dot{H}_{0i}^*(10)} \cdot 100. \quad (3)$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

8 Оформление результатов поверки

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

8.2 Положительные результаты поверки оформляют:

- а) при выпуске блоков детектирования из производства:
 - записью в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ даты проведения поверки, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма;
 - нанесением клейма-наклейки поверителя на корпус блока детектирования;

б) при эксплуатации и выпуске блоков детектирования после ремонта – нанесением клейма-наклейки и выдачей свидетельства о поверке по форме в соответствии с приложением Г ТКП 8.003-2011.

8.3 При отрицательных результатах поверки эксплуатация блоков детектирования запрещается и выдается заключение о непригодности по форме в соответствии с приложением Д ТКП 8.003-2011. При этом поверительное клеймо подлежит погашению и свидетельство о поверке аннулируется.



Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки блока детектирования гамма-излучения БДКГ-23 зав. № _____

ДАТА ПОВЕРКИ _____
год, месяц, число

ПОВЕРКА ПРОВОДИЛАСЬ _____

Условия поверки

- температура _____ °С;
- относительная влажность _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа;
- фон гамма-излучения _____ мкЗв/ч.

Средства поверки

1 Внешний осмотр

- документация _____
- комплектность _____
- отсутствие механических повреждений _____

2 Опробование

- самоконтроль _____
- соответствие ПО _____

Таблица А.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BDKG-23.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	–
Идентификационное наименование ПО	BDKG-23/1.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	–



3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение основной относительной погрешности при измерении мощности дозы

Таблица А.2

Номер контрольной точки i	Мощность поглощенной дозы в воздухе в контрольной точке \dot{D}_{0i}	Измерение мощности поглощенной дозы в воздухе в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение \dot{D}_i	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{D}}_i$		
1	0,7 мкГр/ч				±20
2	7,0 мкГр/ч				
3	70,0 мкГр/ч				
4	0,7 мГр/ч				
5	7,0 мГр/ч				
6	70,0 мГр/ч				
7	0,7 Гр/ч				
8	7,0 Гр/ч				
9	30,0-70,0 Гр/ч				

Таблица А.3

Номер контрольной точки i	Мощность амбиентного эквивалента дозы в контрольной точке $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i , %, при поверке	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		измеренное значение $\dot{H}_i^*(10)$	среднее арифметическое значение $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$		
1	0,7 мкЗв/ч				±20
2	7,0 мкЗв/ч				
3	70,0 мкЗв/ч				
4	0,7 мЗв/ч				
5	7,0 мЗв/ч				
6	70,0 мЗв/ч				
7	0,7 Зв/ч				
8	7,0 Зв/ч				
9	30,0-70,0 Зв/ч				



**Приложение Б
(рекомендуемое)
Библиография**

- [1] Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.
Утвержден приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
2		2-12	13, 14			ТИАЯ.12-2018		<i>КВ</i>	18.12.2018




СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор УП «АТОМТЕХ»




 В.А.Кожемякин

2018

Директор БелГИМ



 В.Л.Гуревич

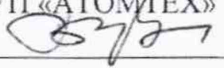
12 2018

Извещение ТИАЯ.12-2018 об изменении №2

МРБ МП.2305-2013

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог - начальник отдела
радиационной метрологии
УП «АТОМТЕХ»

 В.Д.Гузов

«09» 11 2018

Главный специалист по спецтехнике
УП «АТОМТЕХ»

 В.Н.Вороньков

«09» 11 2018

УП «АТОМТЕХ»	ИЗВЕЩЕНИЕ	Обозначение			
	ТИАЯ.12-2018	МРБ МП.2305-2013			
ДАТА ВЫПУСКА	СРОК ИЗМЕНЕНИЯ		Лист	Листов	
			2	2	
ПРИЧИНА	По результатам ГКИ. АКТ № 45-03/0291-2018 от 30.10.2018.			Код	-
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ	Задела нет				
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ	-				
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ	ТИАЯ.418269.062				
РАЗОСЛАТЬ	По данным БНГД				
ПРИЛОЖЕНИЕ	На 13 листах				
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
2	<p>Листы 2-12 заменить. Листы 13, 14 ввести.</p>				
Составил	Мананкова	<i>[Подпись]</i> 09.11.18	Согл.	Алексейчук	<i>[Подпись]</i> 09.11.18
Проверил	Вороньков	<i>[Подпись]</i> 09.11.18	Н. контр.	Мананкова	<i>[Подпись]</i> 09.11.18
Т. контр.			Утвердил	Маевский	<i>[Подпись]</i> 09.11.18
Изменение внес		<i>[Подпись]</i>	18.12.2018		

