

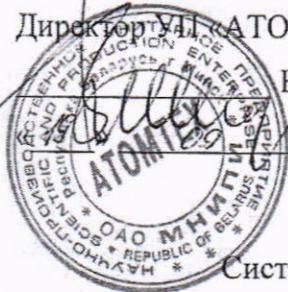
СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

2019



Директор БелГИМ

В.Л.Гуревич

2019



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

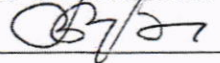
ДОЗИМЕТРЫ ДКТ-АТ2533

Методика поверки

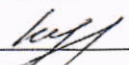
МРБ МП.2936-2019

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог – начальник отдела
радиационной метрологии
УП «АТОМТЕХ»

 В.Д.Гузов
« 18 » 09 2019

Начальник лаборатории
индивидуальных дозиметров и
микроузлов детектирования
УП «АТОМТЕХ»

 Ю.Ф.Курдя
« 12 » 09 2019

Верно
Директор

В.А.Кожемякин



Учв. N 15137

Содержание

1	Нормативные ссылки.....	3
2	Операции поверки.....	4
3	Средства поверки.....	4
4	Требования к квалификации поверителей.....	5
5	Требования безопасности.....	5
6	Условия поверки и подготовка к ней.....	6
7	Проведение поверки.....	6
7.1	Внешний осмотр.....	6
7.2	Опробование.....	6
7.3	Определение метрологических характеристик.....	7
8	Оформление результатов поверки.....	14
	Приложение А (обязательное) Обязательные метрологические требования к дозиметрам.....	15
	Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	16
	Библиография.....	19

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на дозиметры ДКГ-АТ2533 (далее – дозиметры), изготовленные по ТУ ВУ 100865348.047-2019, производства УП «АТОМТЕХ», Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства их первичной и последующих поверок.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к дозиметрам, приведены в приложении А.

1 Нормативные ссылки

ТКП 8.007-2023 (33540) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ.

ТКП 181-2023 (33240) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

СТБ 8083-2020 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы рентгеновского и гамма-излучений.

ГОСТ 8.087-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Установки дозиметрические рентгеновского и гамма-излучений эталонные. Методика поверки по мощности экспозиционной дозы и мощности кермы в воздухе.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ ИЕС 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1 Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения	7.3.2	Да	Да
3.3 Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения	7.3.3	Да	Да
3.4 Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения	7.3.4	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.			

3 Средства поверки

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

Таблица 3.1

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
6.1	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ± 2 %; диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ гПа

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
6.1	Дозиметр ДКГ-АТ2140, диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 15\%$
7.3	Установка дозиметрическая гамма-излучения эталонная по ГОСТ 8.087 – рабочий эталон 1-го или 2-го разряда по СТБ 8083 с набором источников ^{137}Cs , диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы от 0,4 мкЗв/ч до 40 Зв/ч, доверительные границы относительной погрешности ($P=0,95$) $\pm 7\%$
7.3	Вольтметр универсальный В7-77, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,5 до 30 В, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,07\% \cdot U + 4 \text{ ед. мл. разряда})$, где U – значение измеряемого напряжения
7.3	Источник питания постоянного тока Б5-78/6, диапазон установки выходного напряжения от 0 до 30 В, пределы абсолютной погрешности установки выходного напряжения $\pm 0,3 \text{ В}$
7.3	Мера электрического сопротивления Р40105, сопротивление $10^6 - 10^7 \text{ Ом}$, класс точности 0,02
7.3	Секундомер электронный «Интеграл С-01», диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$, где T_x – значение измеренного интервала времени, с
Примечания 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых дозиметров с требуемой точностью. 2 Все средства поверки должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровки).	

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования [1] и [2], а также:

- требования безопасности при эксплуатации электроустановок в соответствии с ТКП 181;
- требования безопасности, установленные ГОСТ ИЕС 61010-1, для оборудования класса защиты III по ГОСТ 12.2.007.0;
- требования инструкций по охране труда и по радиационной безопасности, действующие в организации, проводившей поверку;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на дозиметры и применяемые средства поверки.

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

6 Условия поверки и подготовка к ней

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 84,0 до 106,7 кПа;
- фон гамма-излучения не более 0,20 мкЗв/ч.

6.2 При подготовке к поверке необходимо:

- ознакомиться с эксплуатационной документацией на дозиметры;
- извлечь дозиметр из упаковки и расположить на рабочем месте;
- подготовить дозиметр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ);
- подготовить средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие на корпусе дозиметра следов коррозии, загрязнений, механических повреждений, влияющих на его работу;
- соответствие комплектности поверяемого дозиметра требованиям раздела 1 РЭ в объеме, необходимом для поверки;
- наличие четкой маркировки.

По результатам внешнего осмотра делают отметку в протокол поверки (приложение Б).

7.2 Опробование

7.2.1 При проведении опробования необходимо проверить:

- функционирование дозиметра;
- идентификацию программного обеспечения (далее – ПО).

7.2.2 Проверку функционирования дозиметра и идентификацию ПО проводят в режиме выполнения самоконтроля в следующей последовательности:

- а) подключают блок детектирования (БД) к блоку обработки информации (БОИ) с помощью кабеля;
- б) включают дозиметр, при этом должен начаться самоконтроль. На индикаторе появится изображение всех сегментов и светодиод сигнализации на передней панели мигнет два раза красным цветом. Прозвучат короткие звуковые сигналы;
- в) далее на индикаторе отобразится внутренний код дозиметра и одновременно светодиод сигнализации мигнет два раза зеленым цветом, затем – номер версии внутреннего ПО и одновременно светодиод сигнализации мигнет два раза зеленым цветом.
- г) при успешном завершении самоконтроля дозиметр автоматически перейдет в подрежим индикации мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения (далее – мощность дозы).

Результаты опробования считают положительными, если дозиметр после прохождения самоконтроля перешел в подрежим индикации мощности дозы, идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ. По результатам опробования делают отметку в протоколе поверки (приложение Б).

Таблица 7.1

Тип прибора	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
ДКГ-АТ2533	DKG2533_00	1.x.y*
ДКГ-АТ2533/1	DKG2533_01	1.x.y*
ДКГ-АТ2533А	DKG2533А_00	1.x.y*
ДКГ-АТ2533А/1	DKG2533А_01	1.x.y*
* x, y – составная часть номера версии ПО; x, y принимаются равными от 0 до 9.		
Примечание – Идентификационные данные заносятся в раздел «Свидетельство о приемке» РЭ и в протокол поверки.		

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника ^{137}Cs в точках поверки в соответствии с таблицей 7.2 в следующей последовательности:

Таблица 7.2

Номер точки поверки i	Мощность дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Время выдержки T_e , с, не менее	Количество измерений, n	Время между измерениями T_u , с, не менее
1	8 мкЗв/ч	120	3	60
2	8 мЗв/ч	60	3	15
3	80 мЗв/ч	15	3	15
4	800 мЗв/ч	15	3	15
5	8 Зв/ч	15	3	5
6	40 Зв/ч	15	3	5

а) подключают БД к БОИ с помощью кабеля. Включают дозиметр, после прохождения самоконтроля он автоматически переходит в подрежим индикации мощности дозы БД. При этом на индикаторе БОИ в правом верхнем углу напротив пиктограммы «» должен появиться указатель «»;

б) устанавливают БД в вертикальном положении в соответствии с рисунком 7.1 на эталонную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось пучка излучения проходила через кольцевую риску 1 для точек поверки 1-3 и кольцевую риску 2 – для точек поверки 4-6. При этом метка на корпусе БД должна быть ориентирована в сторону источника излучения (опорная ориентация);

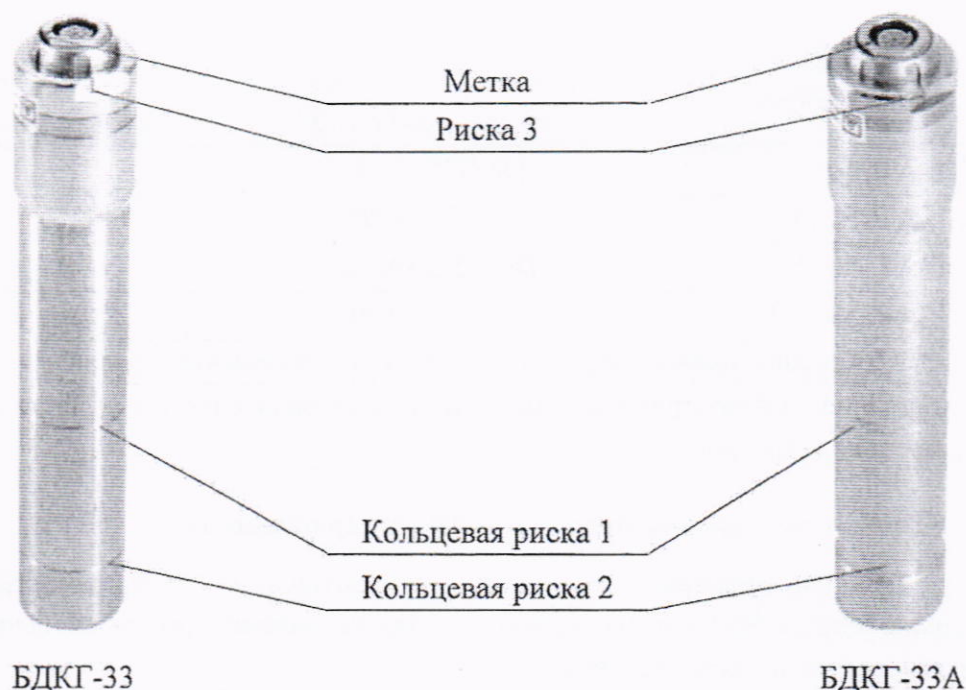


Рисунок 7.1

в) устанавливают расстояние от центра источника излучения до риска 3 на корпусе БД, указывающей на глубину расположения центра чувствительного объема детекторов, соответствующее мощности дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$ (расстояние от поверхности корпуса БД до центра чувствительного объема детекторов составляет 11 мм);

г) проводят измерения фона $\dot{H}_\phi^*(10)$. Время выдержки T_e , количество измерений n и время между измерениями T_u должны соответствовать значениям для точки поверки 1. Определяют среднее арифметическое измеренных значений $\bar{\dot{H}}_\phi^*(10)$;

д) подвергают БД воздействию гамма-излучения источника ^{137}Cs с мощностью дозы, соответствующей значениям в точках поверки 1-6;

е) выдерживают БД под воздействием излучения в i -й точке поверки в течение времени T_e , после чего проводят измерение мощности дозы $\dot{H}_{ij}^*(10)$. Количество измерений n и время между измерениями T_u выбирают в соответствии с таблицей 7.2;

ж) определяют среднее арифметическое измеренных значений в i -й точке поверки по формуле

$$\bar{\dot{H}}_i^*(10) = \frac{\sum_{j=1}^n \dot{H}_{ij}^*(10)}{n}, \quad (1)$$

где $\dot{H}_{ij}^*(10)$ – результат j -го измерения мощности дозы в i -й точке поверки;

n – количество измерений.

Для точки поверки 1 из среднего арифметического мощности дозы $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ должно быть вычтено среднее арифметическое фона $\bar{\dot{H}}_\phi^*(10)$;

и) определяют основную относительную погрешность измерения мощности дозы

в i -й точке поверки θ_i , %, по формуле

$$\theta_i = \frac{\bar{H}_i^*(10) - \dot{H}_{0i}^*(10)}{\dot{H}_{0i}^*(10)} \cdot 100, \quad (2)$$

где $\dot{H}_{0i}^*(10)$ – значение мощности дозы в i -й точке поверки;

к) вычисляют в i -й точке поверки доверительные границы основной относительной погрешности δ_i (без учета знака), %, при доверительной вероятности $P=0,95$ по формуле

$$\delta_i = 1,1 \sqrt{\theta_{0i}^2 + \theta_i^2}, \quad (3)$$

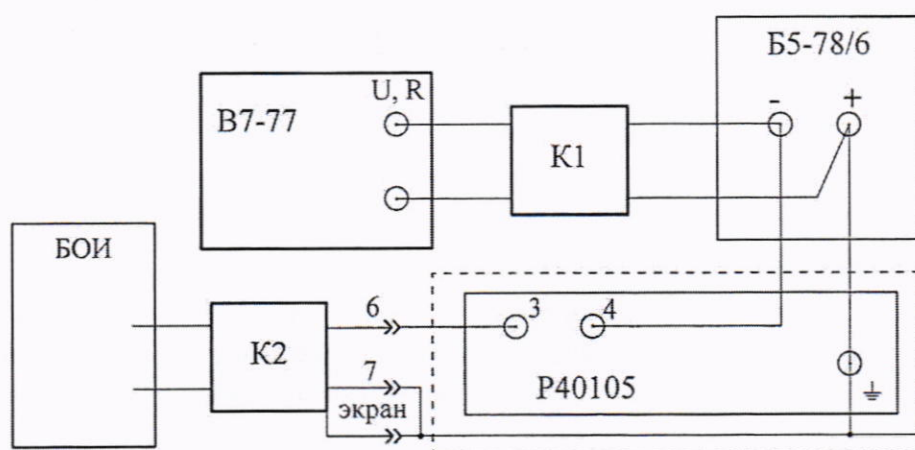
где θ_{0i} – погрешность эталонной дозиметрической установки в i -й точке поверки (из свидетельства о поверке), %.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения δ_i не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанных в таблице А.1 приложения А.

Результаты измерений заносят в протокол поверки (таблица Б.3, приложение Б).

Примечание – При отсутствии возможности у эталонной дозиметрической установки обеспечить мощность дозы, соответствующую точке поверки 6, допускается поверку проводить следующим образом:

а) собирают схему, приведенную на рисунке 7.2;



БОИ – блок обработки информации из состава поверяемого дозиметра;

В7-77 – вольтметр универсальный;

К1 – кабель из комплекта вольтметра универсального В7-77;

Б5-78/6 – источник питания постоянного тока;

К2 – кабель из комплекта дозиметра;

Р40105 – мера электрического сопротивления.

Рисунок 7.2

б) устанавливают вольтметр универсальный В7-77 в режим измерения напряжения;

в) устанавливают на выходе источника питания постоянного тока Б5-78/6 напряжение U , при котором на индикаторе БОИ отображается значение мощности дозы $\dot{H}_k^*(10) = (8 \pm 0,16)$ Зв/ч.

Рассчитывают коэффициент пропорциональности K по формуле

$$K = \dot{H}_k^*(10) \cdot \frac{R}{U}, \quad (4)$$

где R – значение сопротивления, установленное на мере электрического сопротивления Р40105, Ом,
 $R = 10^7$ Ом;

г) для точки поверки 6 с мощностью дозы, приведенной в таблице 7.2, устанавливают на выходе источника питания постоянного тока Б5-78/6 напряжение, значение которого рассчитывают по формуле

$$U_6 = \frac{\dot{H}_{06}^*(10) \cdot R}{K}, \quad (5)$$

где $\dot{H}_{06}^*(10)$ – действительное значение мощности дозы в точке поверки 6;

д) выдерживают БОИ в точке поверки 6 в течение 15 с, после чего проводят измерение мощности дозы $\dot{H}_{6j}^*(10)$. Количество измерений n и время между измерениями T_u выбирают в соответствии с таблицей 7.2;

е) определяют среднее арифметическое измеренных значений в точке поверки 6 по формуле (1);

ж) определяют основную относительную погрешность θ , %, по формуле

$$\theta = \frac{\bar{\dot{H}}_6^*(10) - \dot{H}_{06}^*(10)}{\dot{H}_{06}^*(10)} \cdot 100; \quad (6)$$

и) вычисляют в точке поверки 6 доверительные границы основной относительной погрешности δ (без учета знака), %, при доверительной вероятности $P=0,95$ по формуле

$$\delta = 1,1 \sqrt{\theta^2 + \theta_{0U}^2 + \theta_{0R}^2}, \quad (7)$$

где θ_{0U} – погрешность вольтметра универсального В7-77 в соответствии с эксплуатационной документацией;

θ_{0R} – погрешность меры электрического сопротивления Р40105 в соответствии с эксплуатационной документацией.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значение δ , рассчитанное по формуле (7), не превышает пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанных в таблице А.1 приложения А. Результаты измерений заносят в протокол поверки (таблица Б.3, приложение Б).

7.3.2 Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника ^{137}Cs в точках поверки в соответствии с таблицей 7.3 в следующей последовательности:

Таблица 7.3

Номер точки поверки i	Мощность дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Время выдержки T_e , с, не менее	Количество измерений n	Время между измерениями T_u , с, не менее
1	0,8 мкЗв/ч	120	3	60
2	0,8 мЗв/ч	60	3	30
3	8 мЗв/ч	30	3	15

а) включают БОИ (БД отключен). Проводят измерение фона $\dot{H}_\phi^*(10)$. Время выдержки T_ϕ , количество измерений n и время между измерениями T_n должны соответствовать значениям для точки поверки 1. Определяют среднее арифметическое измеренных значений $\bar{\dot{H}}_\phi^*(10)$;

б) устанавливают БОИ на эталонную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центр чувствительного объема детектора БОИ (метка на корпусе БОИ) находился на центральной оси пучка излучения, а продольная ось корпуса располагалась вертикально. При этом задняя панель корпуса БОИ должна быть ориентирована в сторону источника излучения (опорная ориентация БОИ). Устанавливают расстояние от центра источника излучения до метки на боковой поверхности корпуса БОИ, указывающую на глубину расположения центра чувствительного объема детектора, соответствующее мощности дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$;

в) подвергают БОИ воздействию гамма-излучения источника ^{137}Cs с мощностью дозы, соответствующей значениям в точках поверки 1-3;

г) выдерживают БОИ под воздействием излучения в i -й точке поверки в течение времени T_ϕ , после чего проводят измерение мощности дозы $\dot{H}_i^*(10)$. Количество измерений n и время между измерениями T_n выбирают в соответствии с таблицей 7.3;

д) определяют среднее арифметическое измеренных значений в i -й точке поверки $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ по формуле (1).

Для точки поверки 1 из среднего арифметического мощности дозы $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$ должно быть вычтено среднее арифметическое фона $\bar{\dot{H}}_\phi^*(10)$;

е) проводят вычисления по 7.3.1 (и, к)).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения δ_i не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанных в таблице А.1 приложения А.

Результаты измерений заносят в протокол поверки (таблица Б.4, приложение Б).

7.3.3 Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения (далее – дозы) проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника ^{137}Cs в точках поверки в соответствии с таблицей 7.4 в следующей последовательности:

Таблица 7.4

Номер точки поверки i	Доза $H_{0i}^*(10)$	Мощность дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Время измерения T_n
1	8 мкЗв	80 мкЗв/ч	360 с
2	80 мкЗв	800 мкЗв/ч	360 с
3	800 мкЗв	8 мЗв/ч	360 с
4	8 мЗв	80 мЗв/ч	360 с

Номер точки поверки i	Доза $H_{0i}^*(10)$	Мощность дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Время измерения T_u
5	80 мЗв	800 мЗв/ч	360 с
6	800 мЗв	8 Зв/ч	360 с
Примечание – Измерение в точке поверки 1 проводят только для ДКГ-АТ2533А (ДКГ-АТ2533А/1).			

а) подключают БД к БОИ с помощью кабеля, включают дозиметр. Переходят в подрежим индикации дозы. Для этого нажимают и удерживают кнопку «U» более 3 с. После появления на индикаторе сообщения «OFF» (первое приглашение меню) отпускают кнопку. Затем кратковременными нажатиями на нее, не более 1 с, перебирают приглашения меню до появления сообщения «Edd». Нажимают и удерживают кнопку «U» более 3 с. Дозиметр переходит к индикации дозы, накопленной БД. Длительно (более 3 с) нажать кнопку «U» до появления на индикаторе приглашения «Chd», далее кратковременно (не более 1 с) нажать кнопку «U». На индикаторе появится приглашение «Cld». Длительно (более 3 с) нажать кнопку «U» для обнуления текущей дозы и возврата в подрежим индикации дозы;

б) устанавливают БД на эталонную дозиметрическую установку в соответствии с 7.3.1 (б), в)). Подвергают БД воздействию гамма-излучения источника ^{137}Cs с мощностью дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$ в соответствии с таблицей 7.4;

в) включают секундомер в момент смены показаний дозиметра и фиксируют показание дозиметра $H_{1i}^*(10)$ в качестве начального;

г) фиксируют конечное показание дозиметра $H_{2i}^*(10)$ по истечении времени измерения T_u , указанного в таблице 7.4, и выключают секундомер;

д) определяют для данной точки поверки измеренное значение дозы по формуле

$$H_i^*(10) = H_{2i}^*(10) - H_{1i}^*(10); \quad (8)$$

е) определяют основную относительную погрешность измерения дозы в i -й точке поверки θ_{di} , %, по формуле

$$\theta_{di} = \frac{H_i^*(10) - H_{0i}^*(10)}{H_{0i}^*(10)} \cdot 100, \quad (9)$$

где $H_{0i}^*(10)$ – действительное значение дозы в i -й точке поверки;

ж) вычисляют для каждой точки поверки доверительные границы основной относительной погрешности δ_{di} (без учета знака), %, при доверительной вероятности $P=0,95$ по формуле

$$\delta_{di} = 1,1 \sqrt{\theta_{0i}^2 + \theta_{di}^2}, \quad (10)$$

где θ_{0i} – погрешность эталонной дозиметрической установки (из свидетельства о поверке), %.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения δ_{di} не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанных в таблице А.1 приложения А.

Результаты измерений заносят в протокол поверки (таблица Б.5, приложение Б).

7.3.4 Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения проводят на эталонной дозиметрической установке гамма-излучения с использованием источника ^{137}Cs в точках поверки в соответствии с таблицей 7.5 в следующей последовательности:

Таблица 7.5

Номер точки поверки i	Доза $H_{0i}^*(10)$	Мощность дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Время измерения T_u
1	8 мкЗв	80 мкЗв/ч	360 с
2	80 мкЗв	800 мкЗв/ч	360 с
3	800 мкЗв	8 мЗв/ч	360 с

а) включают БОИ (БД отключен). Переводят его в подрежим индикации дозы, для чего нажимают и удерживают кнопку « $\cup$ » более 3 с. После появления на индикаторе сообщения «OFF» (первое приглашение меню) отпускают кнопку. Затем кратковременно (не более 1 с) нажимают кнопку « $\cup$ » до появления на индикаторе приглашения «Idd». Нажимают и удерживают кнопку « $\cup$ » более 3 с. БОИ переходит в подрежим индикации дозы, накопленной БОИ. Длительно (более 3 с) нажать кнопку « $\cup$ » до появления на индикаторе приглашения «Chd», далее кратковременно (не более 1 с) нажать кнопку « $\cup$ ». На индикаторе появится приглашение «Cld». Длительно (более 3 с) нажать кнопку « $\cup$ » для обнуления текущей дозы и возврата в подрежим индикации дозы;

б) устанавливают БОИ на эталонную дозиметрическую установку в соответствии с 7.3.2 (б). Подвергают БОИ воздействию гамма-излучения источника ^{137}Cs с мощностью дозы $\dot{H}_{0i}^*(10)$ в точках поверки в соответствии с таблицей 7.5;

в) включают секундомер в момент смены показаний БОИ и фиксируют показание $H_{0i}^*(10)$ в качестве начального;

г) фиксируют конечное показание БОИ $H_{2i}^*(10)$ по истечении времени измерения T_u , указанного в таблице 7.5, и выключают секундомер;

д) определяют для данной точки поверки измеренное значение дозы по формуле (8);

е) определяют основную относительную погрешность измерения дозы θ_{di} , %, по формуле (9);

и) вычисляют в каждой точке поверки доверительные границы основной относительной погрешности δ_{di} (без учета знака), %, при доверительной вероятности $P=0,95$ по формуле (10).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения δ_{di} не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, указанных в таблице А.1 приложения А.

Результаты измерений заносят в протокол поверки (таблица Б.6, приложение Б).

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

8.2 При положительных результатах первичной поверки:

а) наносят знак поверки на верхнюю поверхность корпуса БОИ и (или) выдают свидетельство о поверке:

– для дозиметров, применяемых в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

– для дозиметров, применяемых вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007;

б) делают запись в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ с указанием даты проведения поверки, заверенной подписью поверителя и знаком поверки в виде оттиска.

8.3 При положительных результатах последующей поверки наносят знак поверки на верхнюю поверхность корпуса БОИ и (или) выдают свидетельство о поверке:

– для дозиметров, применяемых в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

– для дозиметров, применяемых вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

8.4 При отрицательных результатах первичной поверки дозиметра выдают заключение о непригодности:

– для дозиметров, применяемых в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

– для дозиметров, применяемых вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

8.5 При отрицательных результатах последующей поверки дозиметра выдают заключение о непригодности по форме, установленной [3], для дозиметров, применяемых в сфере законодательной метрологии, или по форме, установленной в ТКП 8.007, для дозиметров, применяемых вне сферы законодательной метрологии, ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверки прекращает свое действие.

Приложение А
(обязательное)

Обязательные метрологические требования к дозиметрам

А.1 Обязательные метрологические требования к дозиметрам ДКГ-АТ2533, ДКГ-АТ2533/1, ДКГ-АТ2533А, ДКГ-АТ2533А/1 приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения: - дозиметров ДКГ-АТ2533, ДКГ-АТ2533/1, ДКГ-АТ2533А, ДКГ-АТ2533А/1 (БОИ с подключенным БД) - БОИ	от 1 мкЗв/ч до 5000 Зв/ч от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения, % - дозиметров ДКГ-АТ2533, ДКГ-АТ2533/1, ДКГ-АТ2533А, ДКГ-АТ2533А/1 (БОИ с подключенным БД): - при $\dot{H}^*(10) \leq 10$ мкЗв/ч - при $\dot{H}^*(10) > 10$ мкЗв/ч - БОИ: - при $\dot{H}^*(10) \leq 1$ мкЗв/ч - при $\dot{H}^*(10) > 1$ мкЗв/ч	± 25 ± 15 ± 25 ± 15
Диапазон измерений амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения: - дозиметров ДКГ-АТ2533, ДКГ-АТ2533/1 (БОИ с подключенным БД) - дозиметров ДКГ-АТ2533А, ДКГ-АТ2533А/1 (БОИ с подключенным БД) - БОИ	от 10 мкЗв до 5000 Зв от 1 мкЗв до 5000 Зв от 1 мкЗв до 2 Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения, %	± 15

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

наименование организации, проводящей поверку

Протокол № _____

поверки дозиметра ДКГ-АТ2533 _____ зав. № _____

принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель _____

наименование изготовителя

Дата проведения поверки _____

Поверка проводится по _____

документ, по которому проводится поверка

Средства поверки

Таблица Б.1

Наименование и тип СИ	Заводской номер

Условия поверки

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

Результаты поверки

Б.1 Внешний осмотр _____

соответствует/не соответствует

Б.2 Опробование

Функционирование дозиметра _____

соответствует/не соответствует

Идентификация ПО

Таблица Б.2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

Результаты идентификации ПО _____

соответствует/не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик

Б.3.1 Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Таблица Б.3

Мощность дозы в точке поверки $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Среднее арифметическое мощности дозы, $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$	Основная относительная погрешность при поверке θ_i , %	Доверительные границы основной относительной погрешности δ_i , %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
8 мкЗв/ч				
8 мЗв/ч				
80 мЗв/ч				
800 мЗв/ч				
8 Зв/ч				
40 Зв/ч				

Б.3.2 Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Таблица Б.4

Мощность дозы в точке поверки $\dot{H}_{0i}^*(10)$	Среднее арифметическое мощности дозы, $\bar{\dot{H}}_i^*(10)$	Основная относительная погрешность при поверке θ_i , %	Доверительные границы основной относительной погрешности δ_i , %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
0,8 мкЗв/ч				
0,8 мЗв/ч				
8 мЗв/ч				

Б.3.3 Определение основной относительной погрешности дозиметра (БОИ с подключенным БД) при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Таблица Б.5

Доза в точке поверки $H_{0i}^*(10)$	Измеренное значение дозы, $H_i^*(10)$	Основная относительная погрешность при поверке $\theta_{di}, \%$	Доверительные границы основной относительной погрешности $\delta_{di}, \%$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
8 мкЗв				
80 мкЗв				
800 мкЗв				
8 мЗв				
80 мЗв				
800 мЗв				

Б.3.4 Определение основной относительной погрешности БОИ при измерении амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения

Таблица Б.6

Доза в точке поверки $H_{0i}^*(10)$	Измеренное значение дозы, $H_i^*(10)$	Основная относительная погрешность при поверке $\theta_{di}, \%$	Доверительные границы основной относительной погрешности $\delta_{di}, \%$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
8 мкЗв				
80 мкЗв				
800 мкЗв				

Заключение по результатам поверки _____

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____

должность

подпись

расшифровка подписи

Библиография

- [1] Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения». Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31 декабря 2013 г. № 137
- [2] Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности». Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2012 г. № 213
- [3] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений. Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 21 апреля 2021 г. № 40

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	—	2-19	20	—	20	ТИАЯ.102-2020		<i>ЛВ</i>	03.05.2021
2	—	2-19	—	—	20	ТИАЯ.4-2025		<i>ЛВ</i>	28.07.2025

1 Нов. ТИАЯ.102-2020 *ЛВ 03.05.2021*



СОГЛАСОВАНО

Директор УП «АТОМТЕХ»

В.А.Кожемякин

«23» 07 2025

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора БелГИМ

Ю.В.Козак

«24» 07 2025

Извещение ТИАЯ.4-2025 об изменении № 2

МРБ МП.2936-2019

«ДОЗИМЕТРЫ ДКГ-АТ2533»

РАЗРАБОТЧИК

Главный метролог – начальник отдела
радиационной метрологии

УП «АТОМТЕХ»

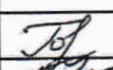
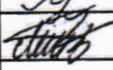
В.Д.Гузов

«23» 07 2025

Ведущий инженер УП «АТОМТЕХ»

М.А.Богдан

«23» 07 2025

УП «АТОМТЕХ»		ИЗВЕЩЕНИЕ		Обозначение			
БНТД		ТИАЯ.4-2025		МРБ МП.2936-2019			
ДАТА ВЫПУСКА		СРОК ИЗМЕНЕНИЯ				Лист	Листов
						2	2
ПРИЧИНА		По результатам испытаний				Код	5
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		Задела нет					
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		—					
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		ТИАЯ.412118.039					
РАЗОСЛАТЬ		По данным БНТД					
ПРИЛОЖЕНИЕ		На 18 листах					
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ						
2							
Листы 2 – 19 заменить.							
Составил	Годулевич		23.07.2025	Согл.			
Проверил	Богдан		23.07.2025	Н. контр.	Мананкова		23.07.2025
Т. контр.				Утвердил	Тарасенко		23.07.2025
Изменение внес							