ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДОЗИМЕТРЫ НЕЙТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

РД 50-458—84

Цена 5 коп.

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1984

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

Ю. И. Брегадзе; П. Ф. Масляев

ВНЕСЕНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **Л. К. Исаев**

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 2 марта 1984 г. № 648

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Дозиметры нейтронного излучения
Методы и средства поверки

РД 50-458—84

Редактор *Н. А. Аргунова*
Технический редактор *Н В Келейникова*
Корректор *Е И. Евтеева*
Н/К

Сдано в наб 29 03 84 Подп к печ 27 08 84 Т—18508 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага типографская № 2 Гарнитура литературная Печать высокая 1,0 усл п л 1,0 усл кр отт 0,90 уч изд л Тираж 2 000 Зак. 1020 Цена 5 коп Изд № 8171/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул Московская, 256

УДК 539.12.4.08.089.6:006.354

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Дозиметры нейтронного излучения
Методы и средства поверки

РД 50-458—84

Взамен МИ 172—78

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 2 марта 1984 г. № 648, срок действия установлен

с 01.01.1985 г.

Настоящие методические указания распространяются на дозиметры нейтронного излучения (далее — дозиметры), предназначенные для измерений поглощенной и (или) эквивалентной дозы нейтронного излучения и мощности поглощенной и (или) эквивалентной дозы в диапазоне мощности поглощенной дозы нейтронного излучения от $2 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-1} Gy/s и в диапазоне мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения от $5 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-5} Sv/s, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Методические указания не распространяются на периодическую поверку стационарных дозиметров, не подлежащих демонтажу во время эксплуатации.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции: внешний осмотр (п. 4.1); опробование (п. 4.2); определение погрешности (п. 4.3).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют: в качестве источника нейтронов — установку с комплектом Ри-Ве и (или) ^{252}Cf радионуклидных источников нейтронного излучения, позволяющую изменять расстояние между центром источника и эффективным центром блока детектирования в диапазоне не менее 100—2000 мм с погрешностью ± 1 мм и содержащую поглощающий конус для учета рассеянного излучения (например, установка типа

© Издательство стандартов, 1984

КИС-НРД-МБ), аттестованную по мощности поглощенной дозы нейтронного излучения в диапазоне от $2 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-7} Gy/s и (или) по мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения в диапазоне от $5 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-6} Sv/s, в открытой геометрии;

установку с коллиматором и комплектом изотопных нейтронных Ри-Ве и (или) ^{252}Cf радионуклидных источников нейтронного излучения (например, установки типа УКПН-1М или типа КИС-НРД-МБм), создающую коллимированное поле нейтронов, аттестованную по мощности поглощенной дозы нейтронного излучения в диапазоне от $2 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-7} Gy/s и (или) по мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения в диапазоне от $5 \cdot 10^{-10}$ до 10^{-6} Sv/s;

нейтронный генератор (например, НГ-150 или НГ-160), аттестованный по мощности поглощенной дозы нейтронного излучения в диапазоне от 10^{-9} до 10^{-5} Gy/s и (или) по мощности эквивалентной дозы в диапазоне от 10^{-8} до 10^{-5} Sv/s и имеющий систему стабилизации потока нейтронов и систему мониторирования плотности потока нейтронов;

ядерный реактор, аттестованный по мощности поглощенной дозы нейтронного излучения в определенных точках поля нейтронов в диапазоне мощности поглощенной дозы нейтронного излучения от 10^{-6} до 10^{-3} Gy/s и имеющий систему мониторирования потока или плотности потока неитронов.

Погрешность аттестации источника нейтронов не должна превышать значений, установленных в ГОСТ 8.347—79;

генератор стандартизованных сигналов, обеспечивающий получение импульсных сигналов обеих полярностей с амплитудой 1,5—5V длительностью 1—10μs в диапазоне частот 0,3—10^4 Hz;

источник постоянного тока в диапазоне от 10^{-13} до 10^{-8} А;

набор активационных детекторов типа НДС (ТУ 50.РИ2.809.017) или комплекта детекторов на основе реакции деления и трековых регистраторов типа ДКН (50.ПИ2.809.040 ТУ-77);

установку для измерения наведенной активности активационных детекторов или числа треков в трековых регистраторах;

образцовые нейтронные дозиметры 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ 8.347—79.

Тип установки для поверки выбирают в зависимости от типа поверяемого дозиметра и от метода определения погрешности.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия: температура окружающей среды (20±5) °С; относительная влажность воздуха (65±15) % при 20 °С; атмосферное давление (100±4) кРа.

Допускается проводить поверку при других условиях согласно НТД на средства поверки и поверяемый дозиметр. Условия измерения устанавливаются по ГОСТ 8.395—80. Результаты поверки должны быть приведены к нормальным условиям.

3.2. Все средства поверки подготавливают в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на них.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

наличие эксплуатационной документации (формуляра или паспорта, технического описания) и свидетельства о поверке (при периодической поверке);

соответствие комплектности поверяемого дозиметра (за исключением ЗИП) требованиям НТД;

наличие маркировки на приборе и обозначений на его шкалах;

отсутствие на приборе загрязнений, дефектов и механических повреждений, влияющих на его работу;

наличие шкалы в единицах соответствующих величин.

При наличии условной шкалы дозиметра к НТД на дозиметр должны быть приложены градуировочные графики или указаны значения коэффициентов для перевода показаний дозиметра в единицы соответствующих величин.

4.2. Опробование

Поверяемые дозиметры должны быть опробованы в соответствии с НТД на поверяемый дозиметр конкретного типа.

4.3. Определение основной погрешности

Основную погрешность определяют одним из следующих методов: прямых измерений при поверке в коллимированном поле нейтронов; в открытой геометрии; с использованием источника нейтронов на основе нейтронного генератора; с использованием источника нейтронов на основе ядерного реактора или методом сличения при помощи компаратора.

4.3.2. Основную погрешность определяют для:

образцовых дозиметров 1-го разряда — при трех значениях измеряемой величины, лежащих в интервалах 0,3—0,4; 0,5—0,6 и 0,8—0,9 от значения верхнего предела каждого поддиапазона,

образцовых дозиметров 2-го разряда и рабочих дозиметров специального назначения — при двух значениях измеряемой величины, лежащих в интервалах 0,4—0,5 и 0,7—0,8 от значения верхнего предела каждого поддиапазона;

рабочих дозиметров — при одном значении измеряемой величины, лежащем в интервале 0,5—0 от значения верхнего предела каждого поддиапазона.

4.3.3. Число наблюдений (измеряемой величины при каждом ее значении) должно быть: для образцовых средств измерений не менее 15 и для рабочих средств измерений не менее пяти.

При поверке дозиметров однократного пользования для получения требуемого числа наблюдений берут соответствующее число дозиметров и с каждым из них проводят одно наблюдение измеряемой величины.

4.3.4. Определение основной погрешности при поверке методом прямых измерений в коллимированном поле нейтронов, в открытой геометрии, с использованием источников нейтронов на основе нейтронного генератора и на основе ядерного реактора.

4.3.4.1. Значения измеряемой величины, требуемые по п. 4.3.2, получают изменением тепловой мощности источника нейтронов на основе ядерного реактора или выбора соответствующих аттестованных точек в поле нейтронов, а для остальных источников нейтронов — изменением расстояния между источником нейтронов и блоком детектирования дозиметра. Допускается для получения требуемых значений измеряемой величины при поверке с использованием источника нейтронов на основе нейтронного генератора изменение тока дейтонов.

4.3.4.2. Расстояние от центра источника нейтронов до эффективного центра дозиметра определяют по формуле

$$R=(R_0-\Delta R)\sqrt{\frac{D_{R_0}\cdot K_1\cdot K_2}{D_R}}+\Delta R, \qquad (1)$$

где R_0 — расстояние, которому соответствует записанное в свидетельство об аттестации источника нейтронов значение измеряемой величины D_{R_0};

D_R — требуемое по п. 4.3.2 значение измеряемой величины;

K_1 — коэффициент, который при поверке с использованием источника нейтронов на основе нейтронного генератора принимают равным единице, а при поверке в коллимированном поле нейтронов и в открытой геометрии рассчитывается по формуле

$$K_1=e^{-0,693\frac{t}{T}}, \qquad (2)$$

где T — период полураспада радионуклида источника нейтронов (см. справочное приложение 1);

t — время, прошедшее с момента аттестации образцового источника нейтронов до момента проведения поверки;

K_2 — коэффициент, который при поверке в коллимированном поле нейтронов и в открытой геометрии принимают равным единице, а при поверке с использованием источника нейтронов на основе нейтронного генератора рассчитывается по формуле

$$K_2=\frac{P}{P_0}, \qquad (3)$$

где P_0 — показание монитора, записанное в свидетельство об аттестации источника нейтронов на основе нейтронного генератора;

P — среднее арифметическое результатов наблюдений (ГОСТ 8.207—76) величины, измеряемой монитором, полученное при измерениях с поверяемым дозиметром;

ΔR — поправка на смещение положения эффективного центра источника нейтронов, которую при поверке в открытой геометрии и с использованием источника нейтронов на основе нейт-

ронного генератора принимают равной нулю, а при поверке в коллимированном поле нейтронов берут из справочного приложения 1.

Если рассчитанное расстояние меньше трех поперечных линейных размеров чувствительного объема блока детектирования или меньше пяти диаметров радионуклидного источника нейтронного излучения или диаметра мишени нейтронного генератора, то берут радионуклидный источник нейтронного излучения с большим значением мощности поглощенной и эквивалентной дозы нейтронного излучения или увеличивают ток дейтонов на мишени нейтронного генератора.

4.3.4.3. Значение измеряемой величины в определенной точке поля нейтронов при изменении тепловой мощности ядерного реактора или тока дейтонов на мишень нейтронного генератора рассчитывается по формуле

$$D_R = D_{R_0} \cdot K_2, \qquad (4)$$

где D_{R_0} — записанное в свидетельстве об аттестации источника нейтронов значение измеряемой величины для данной точки поля нейтронов;

K_2 — коэффициент, рассчитываемый по формуле (3).

4.3.4.4. Поверяемый дозиметр устанавливают так, чтобы положение эффективного центра блока детектирования совпадало с положением точки поля нейтронов, для которой рассчитано значение изменяемой величины, если положение эффективного центра блока детектирования не указано в НТД на поверяемый дозиметр, то оно определяется по ГОСТ 8.355—79.

4.3.4.5. Проводят требуемое по п. 4.3.2 число наблюдений измеряемой величины и определяют среднее арифметическое результатов наблюдений.

4.3.4.6. При поверке в открытой геометрии и с использованием источника нейтронов на основе нейтронного генератора в точках поля нейтронов, в которых вклад рассеянного нейтронного излучения в измеряемую величину превышает $^1/_3$ погрешности поверяемого дозиметра, указанной в НТД на поверяемый дозиметр, проводят дополнительное измерение соответствующей величины с использованием поглощающего конуса, представляющего собой усеченный конус высотой не менее 45 см из полиэтилена (парафина) с 5 % бора по весу.

Поглощающий конус устанавливают меньшим основанием вплотную к поверхности радионуклидного источника нейтронного излучения или внешнего среза мишенного блока нейтронного генератора так, чтобы исключить попадание нерассеянного нейтронного излучения в чувствительный объем блока детектирования.

Проводят такое же, как и в п. 4.3.4.5 число наблюдений измеряемой величины и определяют среднее арифметическое результатов наблюдений.

4.3.4.7. За результат измерения принимают:

при поверке дозиметра по п. 4.3.4 без использования поглощающего конуса — среднее арифметическое результатов наблюдений измеряемой величины, определенное по п. 4.3.4.5;

при поверке дозиметра по п. 4.3.4 с использованием поглощающего конуса — разность между средними арифметическими значениями результатов наблюдений измеряемой величины, определенным по п. 4.3.4.5 и п. 4.3.4.6.

4.3.5. Определение погрешности при поверке методом сличения при помощи компаратора

4.3.5.1. В качестве компаратора используют источник того же типа, в поле которого проводилась аттестация образцового дозиметра из числа указанных в п. 2, и соответствующий по диапазону измеряемой величине.

Отношение мощности поглощенной дозы сопутствующего гамма-излучения к мощности поглощенной дозы нейтронного излучения не должно превышать двух.

4.3.5.2. Образцовый дозиметр устанавливают в поле нейтронов, создаваемое источником нейтронов. Проводят требуемое по п. 4.3.2 число наблюдений измеряемой величины и определяют среднее арифметическое результатов наблюдений и его принимают за результат измерения образцовым дозиметром.

4.3.5.3. Затем устанавливают поверяемый дозиметр так, чтобы положение эффективного центра его блока детектирования совпадало с точкой поля нейтронов, которое соответствовало положению эффективного центра блока детектирования образцового дозиметра. Проводят требуемое по п. 4.3.2 число наблюдений измеряемой величины, определяют среднее арифметическое результатов наблюдений и принимают его за результат измерения поверяемым дозиметром.

4.3.6. Допускается проводить проверку линейности и соотношения поддиапазонов дозиметра, если это предусмотрено в НТД на поверяемый дозиметр, одним из следующих методов: подобия радиационного поля; эквивалентного радиационного поля; эквивалентного электрического сигнала.

При этом по крайней мере на одном из поддиапазонов поверяемого дозиметра должна быть определена погрешность по п. 4.3.4 или по п. 4.3.5.

4.3.6.1. Метод подобия радиационного поля применяют с использованием набора аттестованных источников нейтронов с различными значениями потока нейтронов или соответствующих измеряемых величин.

4.3.6.2. Метод эквивалентного радиационного поля применяют при поверке дозиметров, имеющих достаточную чувствительность для регистрации ионизирующих излучений, отличных от нейтронного излучения.

4.3.6.3. Метод эквивалентного электрического сигнала применяют при поверке дозиметров, имеющих вход для электрического сигнала и изменение показаний которых пропорциональны изме-

нению значения величины, характеризующей соответствующий электрический сигнал.

Согласование источника электрического сигнала и входа дозиметра проводят в соответствии с требованиями НТД на поверяемый дозиметр.

4.3.6.4. Проверку по п. 4.3 6.1—4.3.6.3 проводят в соответствии с требованиями НТД на поверяемый дозиметр конкретного типа.

4 3 7 Определение доверительной границы погрешности поверяемого дозиметра.

Доверительную границу погрешности поверяемого дозиметра в процентах определяют по формуле

$$\delta_0 = K\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{l}\Theta_i^2}{3} + S_J \cdot 10^4}, \qquad (5)$$

где K — коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешности и доверительной вероятности (справочное приложение 2).

Пример расчета основной погрешности приведен в справочном приложении 3,

Θ_i — составляющие систематической погрешности, зависящие от метода поверки, приведены в таблице (значение Θ_i берут в процентах);

l — число составляющих систематической погрешности;

S_J — оценка случайной составляющей погрешности, рассчитываемая в зависимости от метода поверки по формулам, представленным в таблице.

Метод поверки	Составляющие систематической погрешности	Формула для оценки случайной составляющей погрешности
В коллимированном поле нейтронов	Θ_1, Θ_2, Θ_3, Θ_6	$S_1 = \frac{1}{D_n} S$
В открытой геометрии	Θ_1, Θ_2, Θ_5, Θ_6	$S_2 = S_1$
с использованием поглощающего конуса		
без использования поглощающего конуса	Θ_1, Θ_2, Θ_3, Θ_6	$S_2 = \frac{1}{D_n}\sqrt{S^2 + S_k^2}$
С использованием источника нейтронов на основе нейтронного генератора	Θ_1, Θ_2, Θ_3, Θ_6	$S_3 = \sqrt{\frac{S^2 + S_k^2}{D_n^2} \cdot \frac{S_p^2}{p^2}}$
С использованием источника нейтронов на основе ядерного реактора	Θ_1, Θ_2, Θ_3	$S_4 = \sqrt{\frac{S^2}{D_n^2} + \frac{S_p^2}{p^2}}$
Сличение при помощи компаратора	Θ_1, Θ_6	$S_5 = S_1$

Продолжение

Метод поверки	Составляющие систематической погрешности	Формула для оценки случайной составляющей погрешности
Метод подобия радиационного поля	Θ_1, Θ_3, Θ_6	$S_6=\sqrt{S_j^2+\frac{S_A^2}{D_A'}}$ ν принимает значения от 1 до 5 в зависимости от метода поверки по п 4 3 4 и 4.3 5
Метод эквивалентного радиационного поля	Θ_1, Θ_3, Θ_6	$S_7=S_6$
Метод эквивалентного электрического сигнала	Θ_1, Θ_4, Θ_6	$S_8=S_6$

Обозначения, принятые в таблице

$S_1 S_k$ — оценки средних квадратических отклонений результатов измерений измеряемой величины для образцовых средств измерений или оценки средних квадратических отклонений результатов наблюдений для рабочих средств измерений без конуса и с конусом соответственно при поверке по п 4 3 4,

S_p — оценка среднего квадратического отклонения результата измерения величины, измеряемой монитором при поверке по п 4 3 4,

S_A — оценка среднего квадратического отклонения результата измеряемой величины при поверке по п 4 3 6,

D_n — среднее арифметическое значение результатов наблюдений измеряемой величины при поверке по пп 4 3 4 и 4 3 5,

p — среднее арифметическое значение результатов наблюдений величины, измеряемой монитором,

D_A — среднее арифметическое значение результатов наблюдений измеряемой величины при поверке по п 4 3 6,

Θ_1 — составляющая систематической погрешности, представляющая собой погрешность образцового средства измерения (из свидетельства),

Θ_2 — составляющая систематической погрешности, представляющая собой погрешность определения расстояния,

Θ_3 — составляющая систематической погрешности, представляющая собой погрешность аттестации источников ионизирующего излучения, используемых в методе подобия радиационного поля и методе эквивалентного радиационного поля,

Θ_4 — составляющая систематической погрешности, представляющая собой погрешность источника электрического сигнала,

Θ_5 — составляющая систематической погрешности, связанная с ослаблением нейтронов в воздухе,

Примечание При расстояниях R от источника нейтронов более двух метров вносят поправку на ослабление нейтронов в воздухе путем умножения измеряемой величины на коэффициент $e^{-\Sigma(R-R_0)}$, где R — расстояние, которому соответствует записанное в свидетельстве об аттестации источника нейтронов значение измеряемой величины, а Σ — макроскопическое сечение ослабления нейтронов (для рекомендуемых Ри-Be и ^{252}Cf) радионуклидных источников $\Sigma=9\cdot10^{-3}$ м$^{-1}$)

Если разность $(R-R_0)$ составляет менее одного метра, погрешность Θ_5 не превышает 1 %

При поверке дозиметров, основная погрешность которых превышает 10 %, погрешностью Θ_5 пренебрегают.

Θ_6 — составляющая систематической погрешности, представляющая собой погрешность измерения времени облучения дозиметра Погрешность имеет место только при поверке дозиметра, являющегося измерителем поглощенной и эквивалентной дозы

Погрешностью Θ_6 пренебрегают, если она не превышает 1 %

Оценка среднего квадратического отклонения результата наблюдения и оценка среднего квадратического отклонения результата измерений — по ГОСТ 11 004—74

4.3.8. Доверительная граница основной погрешности поверяемого дозиметра не должна превышать значений, указанных в НТД на поверяемый дозиметр.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Относительное отклонение результатов измерения в процентах определяют по формуле

$$\delta_\Delta = \left|\frac{D_{R_n} - D_R}{D_R}\right| \cdot 100, \qquad (6)$$

где D_R — результат измерения образцовым дозиметром;

D_{R_n} — результат измерения поверяемым дозиметром.

Дозиметр запрещается к использованию, когда $\delta_\Delta > \delta_0$. Если в НТД на поверяемый прибор не предусмотрено изменение чувствительности, допускается при периодической поверке для образцовых дозиметров, и, в обоснованных случаях, для рабочих дозиметров определять коэффициент K_D по формуле

$$K_D = \frac{D_R}{D_{R_n}} . \qquad (7)$$

Значение коэффициента K_D записывают в свидетельство о поверке. В дальнейшем при использовании дозиметра результаты измерения следует умножить на коэффициент K_D.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 4.

6.2. Положительные результаты государственной первичной поверки дозиметров оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя.

6.3. Положительные результаты государственной периодической поверки оформляют выдачей свидетельства установленной формы. Форма заполнения оборотной стороны свидетельства приведена в обязательном приложении 5.

6.4. Дозиметры, не удовлетворяющие гребованиям настоящих методических указаний, к выпуску из производства и применению не допускают. Свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и в паспорт заносят запись о непригодности.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки дозиметров необходимо соблюдать требования действующих «Норм радиационной безопасности» (НРБ-76), «Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСП-72/80)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Справочные данные о периоде полураспада *T* радионуклида источника и поправки ΔR на положение эффективного центра источника в типовом коллиматоре установок КИС-НРД-МБм, УКПН-1 и УКПН-1М

Тип радионуклидного источника нейтронного излучения	ΔR, м	T, годы
^{239}Pu-Be	0,022	24400
^{238}Pu-Be	0 022	87,7
^{252}Cf	0,015	2,64

Примечание Поток ^{239}Pu Be — нейтронного источника может возрастать с течением времени за счет накопления трансурановых нуклидов в источнике

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Определение коэффициента K при доверительной вероятности 0,95

Коэффициент K рассчитывается в соответствии с ГОСТ 8.207—76 по формуле

$$K=\frac{t\cdot S+1{,}1\sqrt{\sum_{i=1}^{m}\Theta_i^2}}{S+\sqrt{\sum_{i=1}^{m}\frac{\Theta_i^2}{3}}}$$

где S — оценка среднего квадратического отклонения результата измерения в процентах,

t — коэффициент Стьюдента, зависящий от доверительной вероятности 0,95 и числа наблюдений

$n-1$	5	9	16	22	30
t	2,57	2,26	2,12	2,07	2,04

Θ_i — граница i-й неисключенной систематической погрешности в процентах

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Пример расчета погрешности дозиметра нейтронного излучения при поверке методом прямых измерений в коллимированном поле нейтронов

Поверку образцового дозиметра проводят на установке УКПН 1М аттестованной в качестве образцового средства измерений 1 го разряда (по ГОСТ 8 347—79)

Погрешность определяют при мощности поглощенной дозы $2{,}20\ 10^{-8}$ Gy/s

Погрешность аттестации установки УКПН-1М $\Theta_1 = 8$ % Погрешность определения расстояния $\Theta_2 = 1$ % Погрешностью связанной с ослаблением нейтронов в воздухе, пренебрегают

При поверке в данной точке поля нейтронов проведено $n = 17$ наблюдений мощности поглощенной дозы D_i

Номер наблюдения	1	2	3	4	5	6	7	8	
Результат наблюдения	2,26	2,19	2,26	2,29	2,20	2,26	2,33	2,19	
Номер наблюдения	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Результат наблюдения	2,25	2,31	2,26	2,32	2,36	2,21	2,24	2,22	2,19

Определяют среднее значение результата наблюдения по формуле ГОСТ (8 207—76)

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} D_i$$

Подставив в формулу значение D_i, получают $\bar{D} = 2{,}25 \cdot 10^{-8}$ Gy/s и принимают его за результат измерения Вычисляют оценку среднего квадратического отклонения результата измерения S по формуле (ГОСТ 11 004—74)

$$S = \frac{1}{\bar{D}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (\bar{D} - D_i)^2}{n(n-1)}}$$

Подставляя соответствующие значения в формулу, получают $S = 0{,}0057$

Определяют значение коэффициента K при доверительной вероятности 0,95 и числе наблюдений $n = 17$ (см справочное приложение 2)

$$K = \frac{2{,}12\ 0{,}57 + 1{,}1\sqrt{64+1}}{0{,}57 + \sqrt{(64+1)/3}} = 1{,}929$$

Значение K округляют до трех значащих цифр

Определяют погрешность, % поверяемого дозиметра при доверительной вероятности 0,95

$$\delta_0 = 1{,}93 \sqrt{\frac{64+1}{3} + 0{,}0057^2\ 10^4} \simeq 9$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

Форма протокола поверки дозиметра нейтронного излучения

_____ типа _____
(наименование дозиметра)

заводской № _____ год выпуска _____

представленного _____

Метод поверки _____

Используемое образцовое средство измерений _____

Тип нейтронного источника _____ № _____

Измеряемая величина _____

Условия измерения Температура _____

Давление _____

Влажность _____

Действительное значение измеряемой величины	Результаты наблюдений			Примечание

Показания прибора при контроле чувствительности составляет

_____ делений на _____ поддиапазоне

Доверительная граница погрешности прибора для вероятности 0,95 составляет _____ %

Прибор годен к эксплуатации в качестве _____

_____
(образцового рабочего)

Выдано свидетельство № _____

Срок действия свидетельства до _____

« » _____ 198 г. Поверитель _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

Форма заполнения оборотной стороны свидетельства о государственной поверке

1 Дозиметр нейтронного излучения типа _____ № _____

2 Принадлежащий (предприятию) _____

_____

3 Поверен методом _____

_____

на установке _____

_____

в диапазоне от _____ до _____

с использованием нейтронного источника _____

4 Доверительная граница основной погрешности дозиметра при доверительной вероятности $P=0{,}95$ не превышает _____

5. Для получения действительных значений _____

_____ показания дозиметра необходимо
(наименование величины)

умножить на коэффициент K_D = _____

6 Показание дозиметра при контроле чувствительности должно составлять

_____ на поддиапазоне _____

7. Срок действия свидетельства до _____

gost.e-ecolog.ru

Поверку проводил _____
(фамилия, имя, отчество)