

1. Общие положения

Настоящая методика распространяется на датчики измерения радиации ДИР (далее – ДИР), изготавливаемые Новосибирским государственным университетом, НГУ, г. Новосибирск, и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

ДИР подлежат только первичной поверке при выпуске их из производства.

К проведению поверки ДИР допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим техническим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и квалифицированный в качестве поверителей в области ионизирующих излучений.

2. Операции поверки

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

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при первичной поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да
2 Опробование	8.2	да
3 Определение относительной погрешности измерений поглощенной дозы в кремнии гамма-излучения радионуклида ^{60}Co	8.3	да
4 Идентификация программного обеспечения	8.4	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.070-2014 Диапазон измерений МПД от $5 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Гр/с. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 6 \%$
8.3	Секундомер электронный, диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин, пределы

	допускаемой основной абсолютной погрешности измерения в режиме секундомера в нормальных условиях эксплуатации $(25 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$, $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01) \text{ с}$, где T_x – значение измеренного интервала времени
	<i>Вспомогательные средства</i>
6	Термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90, цена деления $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$, диапазон измерений от минус $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $125 \text{ }^\circ\text{C}$
6	Барометр кварцевый МД-20, диапазон измерений абсолютного давления от 60 до 120 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,2 \text{ кПа}$
6	Психрометр по ГОСТ 112-78Д, диапазон измерений относительной влажности от 20 до 90 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5 \text{ } \%$
6	Дозиметр-радиометр ДКС-96 с БДКС-96, мощность амбиентного эквивалента дозы в диапазоне от $0,1 \text{ мкЗв/ч}$ до 1 Зв/ч , пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(15 + 6/N) \text{ } \%$, где N – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД в мкЗв/ч

Примечания:

1 Эталонные средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2 При поверке допускается использование других эталонных средств измерений, метрологические характеристики которых обеспечивающие определения метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 Поверку допускается проводить в тех диапазонах, которые используются при эксплуатации, по соответствующим пунктам настоящей методики. При этом, соответствующая запись должна быть сделана в формуляре и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатанта.

4 Требования к квалификации поверителей

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

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки ДИР должны соблюдаться «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009), «Основные санитарные правила обеспечения радиационной

безопасности» (ОСПОРБ-99/2010), действующие на предприятии инструкции по радиационной безопасности.

5.2 При поверке ДИР должны соблюдаться:

- общие требования безопасности работы с электрическими установками в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителями» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»

- частные требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации ДИР.

- указания мер безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

Все подключения проводить только при отключенном электропитании.

6. Условия поверки

6.1 Поверку ДИР необходимо проводить в нормальных климатических условиях:

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

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверителям изучить "Руководство по эксплуатации" (РЭ) на ДИР;

- методом случайного отбора по ГОСТ 18321-73 скомплектовать выборку из партии чувствительных элементов в количестве 4 штук. Информация о партии чувствительных элементов предоставляется производителем, чувствительные элементы имеют отображенную на корпусе маркировку и паспорт, в котором указывается номер чувствительного элемента, идентификатор партии и исходные электрические параметры.

Поместить чувствительные элементы в корпуса датчиков ДИР. После облучения датчиков ДИР не предусмотрена процедура сброса показаний, т.е. изменения в датчиках ДИР необратимы;

- подготовить ДИР к работе согласно разделу «Устройство и работа» РЭ на ДИР;

- подготовить средства измерений и вспомогательное оборудование к поверке в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 Результаты поверки в соответствии с п. 8.3 распространить на ДИР, укомплектованные чувствительными элементами из партии.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ДИР следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемых ДИР требованиям РЭ на них;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- наличие четких маркировочных надписей на ДИР;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу ДИР.

Результаты поверки считать положительными, если установлено соответствие комплектности ДИР требованиям РЭ; установлено наличие четких надписей и маркировки; установлено отсутствие загрязнений, механических повреждений в виде сколов царапин вмятин, трещин на наружных поверхностях ДИР.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверку работоспособности ДИР проводят в соответствии с разделом «Входной контроль ДИР» РЭ.

8.2.2 Результаты проверки считать положительными, если после включения в окне программы «DIR.exe» индикатор «Comm.errlog» загорается зеленым цветом.

8.3 Определение относительной погрешности измерений поглощенной дозы в кремнии гамма-излучения радионуклида ^{60}Co

8.3.1 Перед выполнением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

Датчики ДИР разместить в равномерном поле излучения радионуклида ^{60}Co .

Провести измерения поглощенной дозы в кремнии после установления рабочего режима - через 60 с после включения не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений от 0,5 до $1,2 \cdot 10^3$ Гр.

Вычислить значение доверительной границы относительной погрешности δ , %, с доверительной вероятностью 0,95 по формуле (1):

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\max}^2 + \delta_3^2} \quad (1)$$

где: δ_3 - относительная погрешность эталонного средства измерений (из свидетельства о поверке), %;

δ_{max} - максимальное значение относительной погрешности измерений в каждой из i -той точке определяемое по формуле (2):

$$\delta_i = \left[\frac{D_i - D_э}{D_э} \right] \cdot 100 \% \quad (2)$$

где $D_э$ – значение поглощенной дозы в i -той точке (из свидетельства на эталонное СИ), Гр;

D_i - значение измерений, выполненных ДИР в каждой из i -той точке, Гр.

Результаты поверки считать положительными, если значение δ находится в пределах ± 20 % для всех отобранных датчиков ДИР. В случае, если хотя бы один из датчиков ДИР не удовлетворяет данным требованиям, все партия чувствительных элементов бракуется.

8.4 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Проводится проверка соответствия:

- наименования ПО
- идентификационного наименования ПО
- номера версии (идентификационного номера) ПО
- цифрового идентификатора ПО (контрольной суммы исполняемого кода).

ДИР считается прошедшим поверку с положительным результатом, если подтверждается соответствие:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ДИР клиент
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X*
Цифровой идентификатор ПО	91e37e3279c3d3552a6e2ddda868238ab079551f
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	SHA1

* X от 1 до 99. Актуальный номер версии ПО вносится в паспорт при выпуске из производства. Цифровой идентификатор указан для версии 1.1

8.5 Оформление результатов поверки

8.5.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о первичной поверке установленной формы. Если поверка проведена на меньшем диапазоне измерений, в свидетельстве о поверке и формуляре должны быть сделаны соответствующие записи со ссылкой на заявление от эксплуатанта.

8.5.2 Знак поверки размещается на свидетельстве о поверки в виде наклейки или оттиска повелительного клейма

8.5.3 При отрицательных результатах поверки ДИР признается непригодным к применению.

Начальник НИО-4
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Янушевич

Ведущий научный сотрудник
НИО-4 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.А. Берлянд