

Приложение № 6
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» декабря 2020 г. № 2144

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры аэрозольные индивидуальные ДАИ-5

Назначение средства измерений

Дозиметры аэрозольные индивидуальные ДАИ-5 (дозиметры) предназначены для измерений объемной активности (ОА) альфа- и бета- радиоактивных аэрозолей и вывода на дисплей расчётного значения ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения при ингаляционном поступлении смеси радионуклидов в организм работника (основанной на измерении ОА и расчете по результатам измерений), индикации эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона и торона в воздухе, а также выдачи сигналов тревоги при превышении установленных порогов.

Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на непрерывном отборе проб путем прокачивания контролируемой газо-аэрозольной смеси через фильтрующий материал с одновременным измерением активности уловленных фильтрующим материалом альфа- и бета-излучающих радионуклидов в аэрозольной форме с помощью встроенного энергокомпенсированного кремниевого полупроводникового детектора (детектора), преобразующего кванты фотонного излучения в электрические импульсы.

Обработку электрических сигналов, поступающих с детектора, управление жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), обслуживание кнопок управления, управление звуковой и световой сигнализацией осуществляет встроенный микроконтроллер дозиметра. Алгоритм работы дозиметров обеспечивает непрерывность процесса измерений, статистическую обработку результатов измерений и оперативное представление ОА и дозы внутреннего облучения на ЖКИ.

Для обмена информацией с ПК и устройствами автоматизированной системы индивидуального дозиметрического контроля (АСИДК) в дозиметре предусмотрен интерфейс RS-485 (посредством герметично установленной контактной группы на корпусе).

В дозиметрах есть внутренняя энергонезависимая память, в которую производится автоматическая запись результатов измерений ОА и расчетных значений дозы внутреннего облучения (не менее 500 событий). Указанная запись может быть считана с помощью считывателя ДАИ-5 МУФЛ.687222.004 с переходником RS-485–USB (считыватель).

Конструктивно дозиметры выполнены в виде моноблока в герметичном корпусе из пластика. На передней части дозиметра расположен ЖКИ и кнопки управления. С помощью двух кнопок управления осуществляется управление режимами работы дозиметров.

Питание дозиметров осуществляется от встроенной литий-полимерной аккумуляторной батареи.

Зарядка встроенной аккумуляторной батареи дозиметров выполняется при их установке в считыватель или при групповом хранении в кассетнице КИД-5, которая так же выполняет функцию считывателя.

Общий вид дозиметров представлен на рисунке 1. Эскизы считывателя и кассетницы КИД-5 представлены на рисунках 2, 3.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 4.

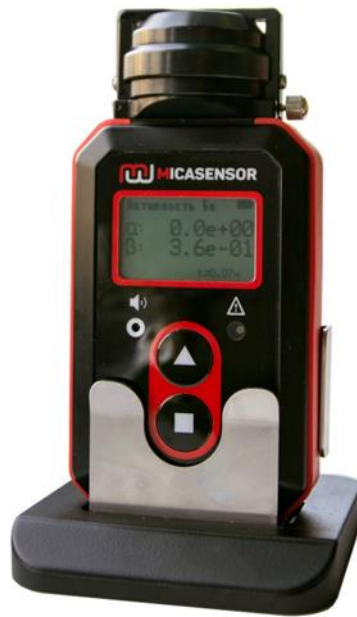


Рисунок 1 – Общий вид дозиметра, установленного в считыватель

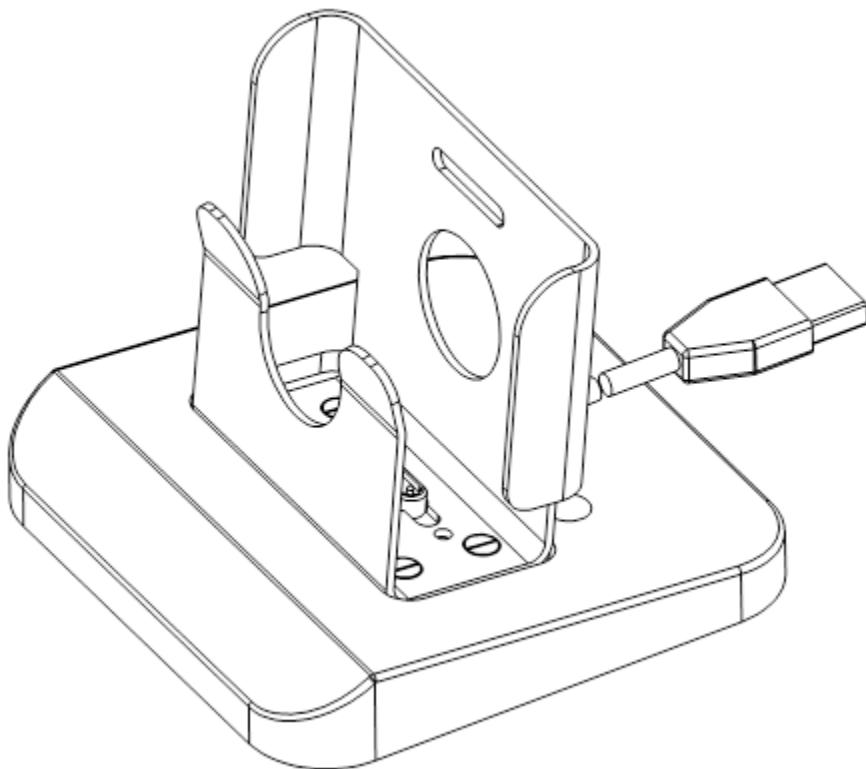


Рисунок 2 – Эскиз общего вида считывателя ДАИ-5

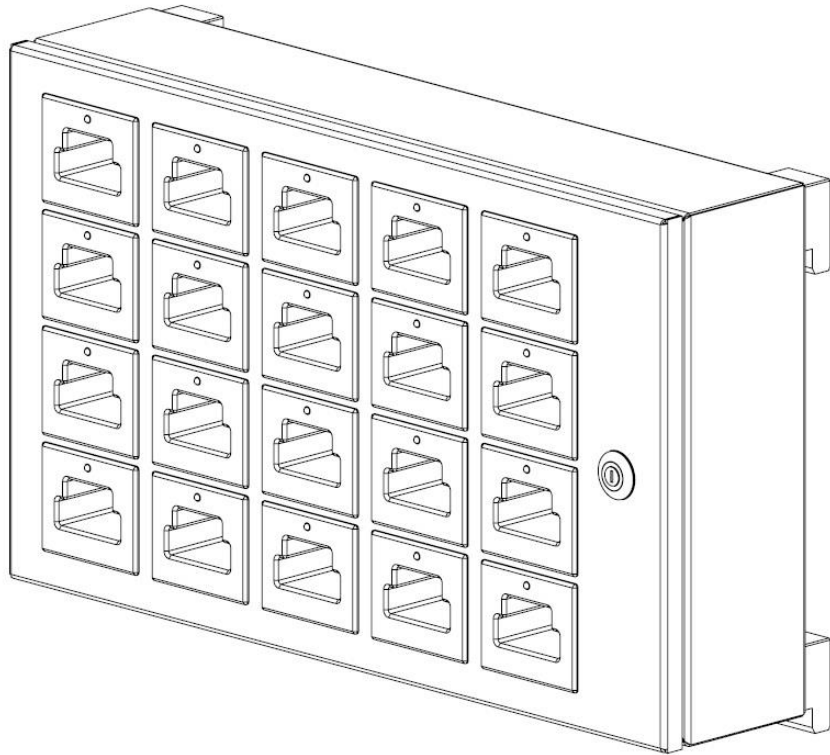


Рисунок 3 – Эскиз общего вида кассетницы КИД-5



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметров включает в себя встроенное ПО, установленное в энергонезависимой памяти и записанное производителем, и прикладное ПО «Конфигуратор ДАИ-5».

Основное назначение встроенного ПО – расчет и вывод на дисплей значений объемной активности радиоактивных аэрозолей и дозы внутреннего облучения, записи данных в память дозиметра ДАИ-5 и передачи данных, хранящихся в памяти дозиметра ДАИ-5, на верхний уровень АСИДК.

Основное назначение прикладного ПО «Конфигуратор ДАИ-5» – настройка, управление режимами работы дозиметров, считывание данных и архива измерений из внутренней энергонезависимой памяти дозиметров.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Уровень защиты прикладного программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|--|-----------------------------|----------------------------------|
| | встроенное ПО | прикладное ПО |
| Идентификационное наименование ПО | – | Конфигуратор ДАИ-5 |
| Номер версии (идентификационные номер) ПО | не ниже 2.X.Y ¹⁾ | не ниже 1.0.X.Y ¹⁾ |
| Цифровой идентификатор ПО | – | 6213cc95aa6dea02564b112d8f28c8bf |
| Алгоритм вычисления идентификатора ПО | – | MD5 |
| ¹⁾ Значения X от 0 до 99, Y – от 0 до 99. Актуальный номер версии вносится в паспорт при выпуске из производства ²⁾ Цифровой идентификатор указан для версии 1.0.1.0. | | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Диапазон измерений объемной активности радиоактивных аэрозолей, Бк·м ⁻³ : – для альфа-излучающих аэрозолей – для бета-излучающих аэрозолей | от 1·10 ⁻¹ до 1·10 ⁷ от 2 до 1·10 ⁷ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемной активности радиоактивных аэрозолей, %: – для альфа-излучающих аэрозолей: в диапазоне измерений от 1·10 ⁻¹ до 5 Бк·м ⁻³ включ. в диапазоне измерений св. 5 до 1·10 ⁷ Бк·м ⁻³ | ±50 ±15 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| – для бета-излучающих аэрозолей: в диапазоне измерений от 2 до $1 \cdot 10^1$ Бк·м ⁻³ включ. в диапазоне измерений св. $1 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^7$ Бк·м ⁻³ | ± 50 ± 15 |
| Диапазон регистрируемых энергий, МэВ: – альфа-излучения – бета-излучения | от 2,5 до 10 от 0,1 до 2,5 |
| Диапазон индикации ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения, Зв: – для альфа-излучающих аэрозолей – для бета-излучающих аэрозолей | от $1 \cdot 10^{-7}$ до 10 от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1,5 |
| Диапазон индикации ЭРОА радона-222, Бк·м ⁻³ | от 1 до $1 \cdot 10^6$ |
| Диапазон индикации ЭРОА радона-220, Бк·м ⁻³ | от 1 до $1 \cdot 10^6$ |
| Собственный фон, с ⁻¹ , не более: – для альфа-канала – для бета-канала | $1 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-1}$ |
| Коэффициент чувствительности для частиц регистрируемых энергий, с ⁻¹ ·Бк ⁻¹ , не менее: – альфа-излучения – бета-излучения | 0,29 0,25 |
| Объёмный расход насосного блока, л·мин ⁻¹ , не менее | 1,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности объёмного расхода насосного блока, % | ± 5 |
| Нормальные условия измерений – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа | от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений объёмной активности радиоактивных аэрозолей, % – при изменении температуры окружающего воздуха от -20 °С до +15 °С и св. +25 до +50 °С – при изменении относительной влажности воздуха от нормальных условий до 95 % при температуре плюс 40 °С – при воздействии магнитного поля промышленной частоты напряженностью 400 А/м – при воздействии импульсного магнитного поля напряженностью 300 А/м – при воздействии радиочастотных электромагнитных полей, по ГОСТ 30804.4.2-2013 | ± 10 ± 5 ± 5 ± 5 ± 5 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| – высота | 164 |
| – ширина | 57 |
| – длина | 80 |
| Масса, кг, не более | 0,45 |
| Условия эксплуатации | |
| – температура окружающей среды, °С | от -20 до +50 |
| – относительная влажность при температуре 40 °С без конденсации влаги, % | до 95 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015 (без учета отборно-сбросного тракта) | IP65 |
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 3 |
| Время непрерывной работы при работе от аккумулятора, ч, не менее | 8 |
| Время зарядки аккумулятора, ч, не более | 6 |
| Средний срок службы, лет | 10 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 20 000 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и методом термотрансферной печати на табличку, установленную на задней панели дозиметров.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность дозиметров

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-------------------------------|------------|
| Дозиметр аэрозольный индивидуальный ДАИ-5 | НДРП.412152.001 | 1 шт. |
| Упаковка* | НДРП.305646.003 | 1 шт. |
| Упаковка* | НДРП.305646.004 | 1 шт. |
| Защитный кейс для хранения и переноски** | | 1 шт. |
| Шнурок** | НДРП.301549.001 | 1 шт. |
| Крепление нагрудное** | МУФЛ.305226.001 | 1 шт. |
| Считыватель ДАИ-5** | МУФЛ.687222.004 | 1 шт. |
| Кассетница КИД-5** (1 шт. на 20 Дозиметров) | НДРП.425719.001 | 1 шт. |
| Пользовательское ПО “Конфигуратор ДАИ-5” | МУФЛ.301007.02.00-01 | 1 шт. |
| Комплект фильтров АльфаСпектр-д25 | ТУ 13.95.10-010-17826684-2018 | 1 шт. |
| Комплект инструментов и принадлежностей для выполнения технического обслуживания и поверки в составе**: - шутицер МЗ, 1 шт.; - отвертка слесарно-монтажная с прямым шлицем, 1 шт. | НДРП.412914.002 | 1 шт. |
| Комплект ЗИП в составе**: - винт МУФЛ.711217.001, 1 шт.; - комплект фильтров АльфаСпектр-д25 | НДРП.412152.001ЗИ | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | НДРП.412152.001 РЭ | 1 экз. |
| Паспорт | НДРП.412152.001 ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | НДРП.412152.001 МП | 1 экз. |

* – зависит от комплекта поставки

** – поставляется по отдельному заказу

Поверка

осуществляется по документу НДРП.412152.001 МП «ГСИ. Дозиметры аэрозольные индивидуальные ДАИ-5. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 11.10.2019 г.

Основные средства поверки:

– рабочие эталоны второго разряда по ГОСТ 8.033-96 – источники альфа-излучения закрытые с радионуклидом Pu-239 (радионуклидные источники типа 1П9 активностью $5 \cdot 10^1$, $5 \cdot 10^2$, $5 \cdot 10^3$, $5 \cdot 10^4$ Бк);

– рабочие эталоны второго разряда по ГОСТ 8.033-96 - источники бета-излучения закрытые с радионуклидами Sr-90 + Y-90 (радионуклидные источники типа 1С0 активностью $5 \cdot 10^1$, $5 \cdot 10^2$, $5 \cdot 10^3$ Бк);

– ротаметр с местными показаниями типа РМ 0,25ГУЗ, регистрационный номер 59782-15 в Федеральном информационном фонде.

Примечание - Допускается использовать радионуклидные источники с близкими номинальными значениями активности в пределах одного порядка.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик дозиметров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам аэрозольным индивидуальным ДАИ-5

ГОСТ 27451-87 ГСИ. Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ 21496-89 ГСИ. Средства измерений объемной активности радионуклидов в газе. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 52931-2008 ГСИ. Приборы контроля и регулирования технологических процессов

ГОСТ 8.033-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

НДРП 412152.001 ТУ Дозиметр аэрозольный индивидуальный ДАИ-5. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ» (ООО «НЕОРАДТЕХ»)
ИНН 4025425970

Адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, офис 405

Телефон (факс): +7(484)3979028

Web-сайт: www.neoradtech.ru

E-mail: neoradtech@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс) (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018.