

Регистрационный № 96616-25

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дозиметры-радиометры МКС-Н2022

#### Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-Н2022 (далее – устройства, МКС-Н2022) предназначены для:

- радиометрического контроля загрязнений поверхностей радиоактивными веществами методом мазка;
- измерений плотности потока и поверхностной активности альфа-излучающих радионуклидов в счетных образцах;
- измерений плотности потока и поверхностной активности бета-излучающих радионуклидов в счетных образцах;
- измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – МАЭД) гамма-излучения;
- информационного обмена с верхним уровнем автоматизированных систем и/или блоками обработки (компьютерами) других устройств.

#### Описание средства измерений

МКС-Н2022 выполнен в виде моноблока, в корпусе которого размещен блок измерений со свинцовой защитой от внешнего фоновое излучения, держатель счётного образца (пробы), печатные платы, кнопки управления, элементы индикации. На передней части устройства расположен блок обработки информации - OLED дисплей и кнопки управления. С помощью пяти кнопок управления осуществляется управление режимами работы устройства. На задней панели МКС-Н2022 находится разъём подключения сети «СЕТЬ~220В 50 Гц 50 Вт», кнопка включения питания и разъём интерфейсный RS-485.

Блок измерения состоит из электронной платы с установленными на ней двумя детекторами. Первый на основе пластикового сцинтиллятора площадью 25 см<sup>2</sup> и кремниевого фотоумножителя (далее - КФЭУ) для одновременного и раздельного измерения плотности потока частиц или поверхностной активности альфа-бета излучающих радионуклидов (разделение импульсов от альфа-бета-излучения осуществляется автоматически по их амплитуде и длительности), второй на основе сцинтиллятора (КФЭУ для измерений МАЭД гамма-излучения).

Принцип работы детекторов основан на том, что излучение вызывает сцинтилляции в чувствительном объеме детектора. Световые импульсы по световодам поступают на чувствительную поверхность КФЭУ. Импульсы на выходе КФЭУ преобразуются в значение плотности потока частиц (значение поверхностной активности радионуклидов) или МАЭД гамма-излучения с помощью программного обеспечения (далее – ПО). Полученное значение величины плотности потока частиц, поверхностной активности радионуклидов и МАЭД гамма-излучения сравнивается с заданным пороговым значением срабатывания сигнализации. В случае превышения порогового значения включается сигнал тревоги.

Обработку электрических сигналов, поступающих с детекторов, управление OLED дисплеем, обслуживание кнопок управления, управление звуковой и световой сигнализацией осуществляет встроенный микроконтроллер устройства. Алгоритм работы устройства обеспечивает непрерывность процесса измерений и оперативное представление результатов измерений и результатов расчёта эквивалентной дозы в коже на OLED дисплее. Время измерения задаётся устройством автоматически, кроме специального режима для измерения плотности потока альфа-бета излучающих радионуклидов менее  $10 \text{ част} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ . Специальный режим включается с помощью прикладного ПО «Конфигуратор МКС-Н2022».

Для обмена информацией с персональным компьютером (далее – ПК) и устройствами верхнего уровня автоматизированных систем в МКС-Н2022 предусмотрен интерфейс RS-485 (посредством герметично установленного разъема).

В устройстве есть внутренняя энергонезависимая память, в которую производится автоматическая запись результатов измерений (не менее 500 записей). Указанная запись может быть считана с помощью ПК (предустановленного на ПК ПО обмена информацией с устройством).

Заводской номер МКС-Н2022 в цифровом формате наносится методом термотрансферной печати на шильд, размещаемый на корпусе МКС-Н2022.

Нанесение знака поверки на МКС-Н2022 не предусмотрено.

Общий вид МКС-Н2022 представлен на рисунке 1.

Предусмотрено пломбирование корпуса МКС-Н2022 методом пломбы-наклейки. Места нанесения знака утверждения типа, пломбировки от несанкционированного доступа и заводского номера приведены на рисунке 2.



а) вид сбоку



б) лицевая панель

Рисунок 1 – Общий вид МКС-Н2022



Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения, пломбировки от несанкционированного доступа и заводского номера

### Программное обеспечение

ПО МКС-Н2022 включает в себя встроенное ПО, установленное в энергонезависимой памяти и записанное производителем, и прикладное ПО «Конфигуратор МКС-Н2022».

Основное назначение встроенного ПО - расчет и вывод на дисплей значений МАЭД гамма-излучения, плотности потока и поверхностной активности альфа-бета-излучающих радионуклидов, записи данных в память устройства и обеспечение передачи данных, хранящихся в памяти устройства, на верхний уровень (при использовании устройства с ПЭВМ или в составе автоматизированной системы). Встроенное ПО является метрологически значимым.

Основное назначение прикладного ПО «Конфигуратор МКС-Н2022» – настройка, управление режимами работы устройства, считывание данных и архива измерений из внутренней энергонезависимой памяти устройства. Прикладное ПО не является метрологически значимым.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Сведения о ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное ПО	прикладное ПО
Идентификационное наименование ПО	–	Конфигуратор МКС-Н2022
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.1	2.0.X.Y <sup>1)</sup> и выше
Цифровой идентификатор ПО	–	– <sup>2)</sup>
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	–	MD5
<sup>1)</sup> Значения «X» от 0 до 99, «Y» – от 0 до 99. Актуальный номер версии вносится в паспорт при выпуске из производства.		
<sup>2)</sup> Актуальный цифровой идентификатор ПО вносится в паспорт при выпуске из производства.		

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики МКС-Н2022 приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц, част·см <sup>-2</sup> ·мин <sup>-1</sup> <sup>1)</sup> : - нижняя граница диапазона измерений для времени измерения 4 ч (время измерения фона 1 ч) - нижняя граница диапазона измерений для времени измерения 100 с (время измерения фона 180 с)	от 1,0 до 1·10 <sup>7</sup>  от 1,0  от 13,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в условиях бета-излучения радионуклидов Sr-90+Y-90, %	$\pm (15 + \frac{30}{\varphi})$ <sup>2)</sup>
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклидов Sr-90+Y-90, %, Бк·см <sup>-2</sup> <sup>1)</sup>	от 3,0 до 1,5·10 <sup>6</sup>
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности радионуклидов Sr-90+Y-90, %	$\pm (15 + \frac{90}{A_s})$ <sup>3)</sup>
Чувствительность к бета-излучению Sr-90+Y-90 в условиях бета-излучения радионуклидов (Sr-90+Y-90) в геометрии 1C0, (имп·с <sup>-1</sup> )/(см <sup>-2</sup> ·мин <sup>-1</sup> ), не менее	0,008
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц, част·см <sup>-2</sup> ·мин <sup>-1</sup> <sup>4)</sup> : - нижняя граница диапазона измерений для времени измерения 4 ч (время измерения фона 1 ч) - нижняя граница диапазона измерений для времени измерения 100 с (время измерения фона 180 с)	от 1,0 до 2·10 <sup>6</sup>  от 1,0  от 6,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц в условиях альфа-излучения радионуклида Pu-239, %	$\pm (15 + \frac{20}{\varphi})^{2)}$
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклида Pu-239 <sup>5)</sup> , Бк·см <sup>-2</sup>	от 1,0 до 1,0·10 <sup>5</sup>
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности в условиях альфа-излучения радионуклида Pu-239, %	$\pm (15 + \frac{35}{A_s})^{3)}$
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения, %	$\pm 20$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений всех измеряемых физических величин, %: - при изменении температуры окружающей среды от нормальной до повышенной или пониженной рабочей температуры - при изменении влажности от нормальной до повышенной влажности (без конденсации влаги)	$\pm 20$ $\pm 10$
<p><b>П р и м е ч а н и я :</b></p> <p><sup>1)</sup> в условиях бета-излучения радионуклидов Sr-90+Y-90 источника типа 1C0, фоновых значений не более 0,5 имп·с<sup>-1</sup>;</p> <p><sup>2)</sup> <math>\varphi</math> – величина, численно равная значению измеряемой плотности потока, %;</p> <p><sup>3)</sup> <math>A_s</math> – величина, численно равная значению измеряемой поверхностной активности, Бк·см<sup>-2</sup>;</p> <p><sup>4)</sup> в условиях альфа-излучения радионуклидов Pu-239 источника типа 1П9;</p> <p><sup>5)</sup> в условиях альфа-излучения радионуклидов Pu-239 источника типа 1П9, фоновых значений не более 0,5 имп·с<sup>-1</sup>.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон средних энергий регистрируемого бета-излучения, МэВ	от 0,05 до 3,5
Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения, МэВ	от 4,0 до 7,0
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ	от 0,05 до 1,25
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне измерений МАЭД гамма-излучения относительно чувствительности к энергии 0,662 МэВ радионуклида Cs-137, %, не более	$\pm 50$
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре плюс 35 °С без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 95 от 84,0 до 106,7

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры в сборе с блоком обработки информации, мм, не более:	
- длина	300
- ширина	300
- высота	400
Масса, кг, не более:	
- блока измерения	35
- в сборе с блоком обработки информации	45

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20 000
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится методом компьютерной графики на титульный лист документа НДРП.412152.003РЭ «Дозиметр-радиометр МКС-Н2022. Руководство по эксплуатации» и на шильд устройства методом термотрансферной печати.

### Комплектность средства измерений

Комплектность МКС-Н2022 приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Дозиметр-радиометр МКС-Н2022	НДРП.412152.003	1 шт.	
Тест-мазки*	НДРП.754469.001		
Пенал для переноски и хранения тест-мазков*	НДРП.323374.001	1 шт.	
Лазерный трафарет для снятия мазков*	НДРП.418249.001	1 шт.	
Трафарет из нержавеющей стали *	НДРП.305413.002	1 шт.	
Комплект фильтров аналитических аэрозольный АФА*	ТУ 2282-004-00208982-2012	1 шт.	комплект
Упаковка*	НДРП.412915.016	1 шт.	
Сумка (контейнер) для переноски и размещения средств пробототбора**	НДРП.323382.001	1 шт.	
Контрольные источники 1П9,1С0**	-	1 шт.	комплект
Руководство по эксплуатации	НДРП.412152.003РЭ	1 экз.	
Паспорт	НДРП.412152.003ПС	1 экз.	
Руководство оператора	RU.НДРП.12.20-06 34 01	1 экз.	
Дистанцир	НДРП.711141.012	1 шт.	
Кабель для подключения к ПК по USB*	НДРП.685661.032	1 шт.	
Радиометр измерения радиоактивных загрязнений РЗС -21 (РЗС-21-01) **	НДРП.412124.001 НДРП.412124.001-01.1	1 шт.	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Кабель для подключения к РЗС -21 (РЗС-21-01) **	НДРП.685662.001	1 шт.	
Программное обеспечение «Конфигуратор МКС-Н2022» *	RU.НДРП.12.20-06	1 шт.	Поставляется на оптическом диске
<b>П р и м е ч а н и я :</b> * - количество и поставка зависимости от заказа; ** - по отдельному заказу.			

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Использование по назначению» документа НДРП.412152.003РЭ «Дозиметр-радиометр МКС-Н2022. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 8.033-2023 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2314 от 31.12.2020 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений.

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

НДРП.412152.003ТУ Дозиметр-радиометр МКС-Н2022. Технические условия.

**Правообладатель**

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

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

ИНН 4025435970

**Изготовитель**

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

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

ИНН 4025435970

Телефон: +7(48439)79028

E-mail: neoradtech@yandex.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»  
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620075, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а

Телефон: 8 (343) 236-30-15

E-mail: [uraltest@uraltest.ru](mailto:uraltest@uraltest.ru)

Web-сайт: [www.uraltest.ru](http://www.uraltest.ru)

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц 30058-13

