

Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
Республиканское государственное предприятие
«Казахстанский институт метрологии»

СОГЛАСОВАНО

Директор
ТОО «СОЛО ЛЛП (SOLO LLP)»
Исмаинова О.А.

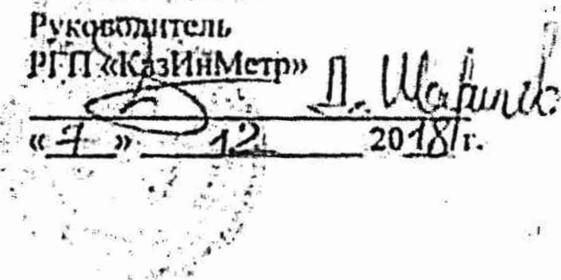
«15» _____ 20__ г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель
РГП «КазИнМетр»

«7» _____ 12 _____ 2018 г.



Радиометр радиоактивных аэрозолей «РАМОН-02»
и его модификации

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РАЗРАБОТАНО

Технический директор
ТОО «СОЛО ЛЛП (SOLO LLP)»

Абеленцев В.В.

«19» _____ 2018 г.

№ 04.02.12353-2019
23 01 19

2018 г.

- атмосферное давление, кПа,..... 100 ± 4 .

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы в соответствии с эксплуатационной документацией на средства измерений и оборудование, используемое при поверке.

6 Проведение поверки и обработка результатов измерений

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений радиометра;
- комплектность;
- наличие руководства по эксплуатации, паспорта, технического описания и инструкции по эксплуатации.

6.2 Опробование

Включают радиометр и проверяют его работоспособность согласно технической документации (ТД).

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационное наименование ПО, отображающееся при включении радиометров, соответствует указанному в Таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование программного обеспечения	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	Номер версии ПО
Встроенное программное обеспечение радиометров «РАМОН-02»	РАМОН	Не определен *	Не определен *	Не определен *

Примечание - * ПО записывается на стадии производства. Доступа к цифровому идентификатору нет.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение чувствительности регистрации альфа-излучения

Определение чувствительности радиометра проводят с помощью набора эталонных альфа-источников 2-го разряда типа ИР9 с радионуклидом Pu^{239} и значениями активности в соответствии с пунктом 6 настоящей методики поверки примерно: от 4 Бк до 2×10^3 Бк.

Источник устанавливают в держатель, который помещают в блок детектирования. Источник должен быть расположен против детектора активной поверхностью в сторону детектора. Проводят измерение количества импульсов за 100 секунд.

Значение чувствительности ε_{ni} , 1/(Бк·с), от данного i -го источника вычисляют по формуле (1):

$$\varepsilon_{ni} = \frac{1}{A_{ni} \cdot t} \sum_{l=1}^n \left(\frac{N_l}{t} - N_{\text{ф}} \right) \quad (1)$$

где,

n – количество измерений;

A_{ni} – активность источника, Бк;

t – время измерения, с;

N_l – l -ое измерение количества импульсов в единицу времени, имп/с;

$N_{\text{ф}}$ – фоновое значение количества импульсов в единицу времени, имп/с.

Аналогичные измерения проводят с другими образцовыми источниками. Полученные значения чувствительности от каждого источника не должны выходить за пределы допустимых отклонений от номинального значения, приведенного в паспорте радиометра.

6.3.2 Определение нелинейности градуировочной характеристики

Определение нелинейности градуировочной характеристики радиометра проводят на основании результатов, полученных в п. 6.1. Для этого определяют среднее значение чувствительности радиометра $\bar{\varepsilon}$, 1/(Бк·с), по формуле (2):

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \varepsilon_{ni} \quad (2)$$

где, m – количество эталонных источников, с помощью которых определялась чувствительность;

ε_{ni} – значение чувствительности от источника, 1/(Бк·с).

Из полученных значений чувствительности выбирают $\varepsilon_{\text{max(min)}}$ значения. Нелинейности градуировочной характеристики, в процентах, вычисляют по формуле (3):

$$J = \frac{|\bar{\varepsilon} - \varepsilon_{\text{max(min)}}|}{\bar{\varepsilon}} \cdot 100 \quad (3)$$

Полученное значение нелинейности градуировочной характеристики не должно выходить за пределы $\pm 15\%$.

6.3.3 Определение предела допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭРОА радона Rn^{222}

Для определения предела допускаемой основной относительной погрешности измерения требуется воздушная среда с содержанием ЭРОА радона или радоновый генератор и рабочий эталон для измерения радона. Рабочий эталон и поверяемый радиометр с помощью гибких шлангов подключают к генератору радона. Проводится пять параллельных измерений ЭРОА радона Rn^{222} рабочим эталоном и поверяемым радиометром.

Определяют погрешность измерения $\delta_{\text{ЭРОА}i}$ % в i -ом измерении по формуле (4):

$$\delta_{\text{ЭРОА}i} = \frac{C_{\text{ЭРОА}i} - C_{\text{ЭРОА}i}}{C_{\text{ЭРОА}i}} \times 100 \quad (4)$$

где $C_{\text{ЭРОА}i}$ – показания рабочего эталона после i -го замера;

$C_{\text{ЭРОА}i}$ – показания поверяемого радиометра после i -го замера.

Затем находят среднее значение предела допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{ЭРОЛ}$ по формуле (5):

$$\overline{\delta_{ЭРОЛ}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta_{ЭРОЛ} \quad (5)$$

где n - число измерений.

Находят значение поправочного коэффициента $K_{ЭРОЛ}$ по формуле (6):

$$K_{ЭРОЛ} = \left(1,0 + \frac{\delta_{ЭРОЛ}}{100} \right) \quad (6)$$

Значение $K_{ЭРОЛ}$ вводится в память радиометра и автоматически учитывается при каждом измерении.

6.3.4 Определение основной относительной погрешности в режиме измерения ОА радона

Для определения предела допускаемой основной относительной погрешности измерения требуется воздушная среда (почва, вода) с содержанием ОА радона или радонный генератор и рабочий эталон для измерения радона. Рабочий эталон и поверяемый радиометр с помощью гибких шлангов подключают к генератору радона. Проводится пять параллельных измерений ОА радона Rn^{222} рабочим эталоном и поверяемым радиометром.

Определяют погрешность измерения $\delta_{ОА}$ % в i -ом измерении по формуле (7):

$$\delta_{ОА} = \frac{C_{ОАи} - C_{ОАи}}{C_{ОАи}} \times 100 \quad (7)$$

где $C_{ОАи}$ - показания рабочего эталона после i -го замера;

$C_{ОАи}$ - показания поверяемого радиометра после i -го замера.

6.3.5 Определение основной относительной погрешности в режиме измерения ДЖА (ОА альфа-излучателей)

Для определения предела допускаемой основной относительной погрешности измерения требуется набор эталонных альфа-источников 2-го разряда типа 1П9 с радионуклидом $Pu-239$ и номинальными значениями активности примерно: от 4 Бк до 2×10^3 Бк. Источник устанавливают в держатель, который помещают в блок детектирования.

Источник должен быть расположен против детектора активной поверхностью в сторону детектора. Проводят по пять измерений ДЖА (ОА альфа-излучения) от каждого источника. Основную относительную погрешность $\delta_{ОА}$ в процентах, вычисляют по формуле (8):

$$\delta_{ОА} = \frac{C_{ОА} \times k - C_{ОА}}{C_{ОА}} \times 100 \quad (8)$$

где $C_{ОА}$ - значение активности рабочих эталонов 1П9, Бк;

$C_{ОА}$ - среднее значение пяти измерений ДЖА испытываемым радиометром, Бк/м³;

k - поправочный размерный коэффициент, учитывающий различия в геометрии при измерениях активности фильтра и рабочих эталонов и обеспечивающий соразмерность образцовой и измеряемой величин, м³. Определяется в процессе калибровки радиометра заводом-изготовителем и указывается в руководстве по эксплуатации.

6.3.6 Определение основной относительной погрешности в режиме измерения ОА бета-излучателей

Для определения предела допускаемой основной относительной погрешности измерения требуется набор эталонных бета-источников 2-го разряда типа 1СО с радионуклидом $Sr-90+Y-90$ и номинальными значениями активности примерно: от 15 Бк до 10^4 Бк. Источник устанавливают в держатель, который помещают в блок детектирования.

Источник должен быть расположен против детектора активной поверхностью и сторону детектора. Проводят по пять измерений ОА бета-излучения от каждого источника. Основную относительную погрешность $\delta_{\beta 1}$ в процентах, вычисляют по формуле (9):

$$\delta_{\beta 1} = \frac{C_{\beta 1} \times k - C_{\beta 11}}{C_{\beta 11}} \times 100 \quad (9)$$

где $C_{\beta 11}$ — значение активности рабочих эталонов IСO, Бк;

$C_{\beta 1}$ — среднее значение пяти измерений испытываемым радиометром, Бк/м²;

k — поправочный размерный коэффициент, учитывающий различия в геометрии при измерениях активности фильтра и рабочих эталонов и обеспечивающий соразмерность образцовой и измеряемой величин, м². Определяется в процессе калибровки радиометра заводом-изготовителем и указывается в руководстве по эксплуатации.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты измерений в процессе поверки заносят в протокол поверки.

7.2 Радиометр считается прошедшим поверку с положительным результатом, если его погрешность не превышает установленных пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения.

7.3 Положительные результаты поверки удостоверяются оттиском поверительного клейма, который наносят на корпус радиометра и выписывают сертификат о поверке.

7.4 При отрицательных результатах поверки радиометры к применению не допускают. Сертификат о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причины несоответствия.