



СОГЛАСОВАНО

Начальник ГНИ-СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

В.Н. Храменков

10 2004 г.

Радиометры РКС-02С	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 28022-04
--------------------	--

Изготовлены по технической документации ФГУП НИЦ «СНИИП», г. Москва. Заводские номера 001 и 002.

### Назначение и область применения

Радиометры РКС-02С предназначены для измерения активности испускающих бета-излучение радионуклидов в твердых, жидких, сыпучих и газообразных пробах, определения суммарной объемной активности испускающих бета-излучение радионуклидов в исходных жидких и газообразных продуктах, суммарной объемной активности радионуклидов йода в воде и приготовления проб из жидких и газообразных продуктов и применяются при контроле загрязнения радиоактивными веществами на объектах промышленности.

### Описание

Принцип действия радиометров основан на преобразовании значений активности испускающих бета-излучение радионуклидов исследуемого продукта в последовательность электрических импульсов и дальнейшей обработке измерительной информации на ЭВМ по специальной программе.

Радиометр РКС-02С обеспечивает подготовку проб из жидких, газообразных и аэрозольных продуктов, измерение объемной активности исходных продуктов по бета-излучению и объемной активности радионуклидов йода в воде и, при необходимости, временное запоминание полученных результатов в его памяти с последующей передачей их на ЭВМ.

Подготовка проб заключается:

для жидких проб – в размещении заданного количества жидкости в измерительной кювете, а для избирательной регистрации радионуклидов йода – в избирательном осаждении радионуклидов йода на фильтры «Владипор/С» при продавливании через них исследуемой жидкости;

для газообразных проб – в размещении исследуемой пробы в специальную газовую кювету;

для аэрозольных продуктов – в осаждении аэрозолей на фильтре АФА-РСП-20 при пропускании через него исследуемого газа (воздуха).

Измерение объемной активности радионуклидов, испускающих бета-излучение, осуществляется в ручном и полуавтоматическом режиме и заключается в установке подготовленной пробы в измерительную камеру блока детектирования, определении получаемых при этом скоростей счета импульсов на измерительном устройстве радиометра при отсутствии и наличии экранов определенной толщины и проведении вычислений по заданным формулам.

Временное запоминание результатов измерений в памяти радиометра и их передача на ЭВМ осуществляется по командам оператора по шине RS-232 (при наличии на ЭВМ соответствующей программы обмена информацией с радиометром).

В состав радиометра входят:

*устройства подготовки проб:* пробоотборник, обеспечивающий при осаждении аэрозолей определенную скорость прокачки воздуха через фильтр АФА-РСП-20; устройство для осаждения радионуклидов йода, состоящее из насоса, блока продувки и блока выделения радионуклидов, соединенных друг с другом шлангами; пост радиохимический.

*комплекс измерительный,* состоящий из блока детектирования и пульта измерительного, соединенных друг с другом электрическим кабелем.

Блок детектирования представляет собой металлический корпус с размещенными в нем

измерительной камерой, предназначенной для размещения исследуемых проб и вспомогательно-го оборудования, и электронной частью. Для защиты от внешнего излучения измерительная камера окружена свинцовым экраном толщиной 30 мм.

На пульте измерительном размещены органы управления работой радиометра и индикаторы для отображения режима текущей работы и результатов выполненной работы. Электронное оборудование пульта состоит из блока питания и узла комбинированного, который обеспечивает заданный режим работы в соответствии с командами, поступающими от органов управления пульта, включая индикацию установленного режима работы, регистрацию импульсов от блока детектирования по заданной программе, их обработку и отображение получаемых результатов на каждом этапе измерения, временное запоминание результатов измерения (по команде оператора) и их передачу на ЭВМ (по команде оператора).

### Основные технические характеристики

Диапазоны измерений объемной активности радионуклидов, испускающих бета-излучение, в зависимости от метода приготовления пробы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Диапазон измерений, Бк·м <sup>-3</sup> (Ки·л <sup>-1</sup> )	Метод подготовки пробы
1 Суммарная объемная активность радионуклидов йода в воде	от 3,7·10 <sup>3</sup> до 3,7·10 <sup>7</sup> (от 1·10 <sup>-10</sup> до 1·10 <sup>-6</sup> )	Радиохимическое выделение на фильтры «Владипор/С»
2 Суммарная объемная активность испускающих бета-излучение радионуклидов в воде	от 7,4·10 <sup>5</sup> до 3,7·10 <sup>10</sup> (от 2·10 <sup>-8</sup> до 1·10 <sup>-3</sup> )	Отбор пробы в кювету
3 Суммарная объемная активность испускающих бета-излучение радионуклидов инертных газов	от 3,7·10 <sup>4</sup> до 3,7·10 <sup>8</sup> (от 1·10 <sup>-9</sup> до 1·10 <sup>-5</sup> )	Отбор пробы в газовую кювету
4 Суммарная объемная активность испускающих бета-излучение аэрозолей в воздухе	от 3,7·10 <sup>1</sup> до 3,7·10 <sup>5</sup> (от 1·10 <sup>-12</sup> до 1·10 <sup>-8</sup> )	Осаждение на фильтры АФА-РСП-20

Пределы допускаемой основной погрешности измерений параметров, перечисленных в таблице 1 (при доверительной вероятности 0,95) ..... ±35 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности перечисленных в таблице 1 параметров, вызванной влиянием фонового гамма-излучения, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Канал радиометра	Диапазон в режиме ПЕРЕСЧЕТ, с <sup>-1</sup>	Значения допустимой мощности поглощенной (экспозиционной) дозы гамма-излучения нуклида цезий-137, рад·ч <sup>-1</sup> , (Р·ч <sup>-1</sup> )	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, %
Чувствительный	от 1 до 10	от 1,31·10 <sup>-4</sup> до 1,31·10 <sup>-3</sup> (от 1,5·10 <sup>-4</sup> до 1,5·10 <sup>-3</sup> )	±40
	от 10 до 100	от 1,31·10 <sup>-3</sup> до 1,31·10 <sup>-2</sup> (от 1,5·10 <sup>-3</sup> до 1,5·10 <sup>-2</sup> )	±30
	от 100 до 1000	от 1,31·10 <sup>-2</sup> до 1,31·10 <sup>-1</sup> (от 1,5·10 <sup>-2</sup> до 1,5·10 <sup>-1</sup> )	±20
Грубый	от 1 до 10	от 2,78·10 <sup>-3</sup> до 2,78·10 <sup>-2</sup> (от 3,2·10 <sup>-3</sup> до 3,2·10 <sup>-2</sup> )	±30
	от 10 до 100	от 2,78·10 <sup>-2</sup> до 2,78·10 <sup>-1</sup> от (3,2·10 <sup>-2</sup> до 3,2·10 <sup>-1</sup> )	±20
	от 100 до 1000	от 2,78·10 <sup>-1</sup> до 0,87 (от 3,2·10 <sup>-1</sup> до 1,0)	±20

Пределы допускаемой дополнительной погрешности приведенных в таблице 1 параметров, вызванной отклонениями на ±5 % напряжения питающей сети от номинального ... ± 5 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности приведенных в таблице 1 параметров, вызванной отклонениями температуры окружающего воздуха от  $20^{\circ}\text{C}$  .....  $\pm 5\%$  на каждые  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ .

Пределы допускаемой дополнительной погрешности приведенных в таблице 1 параметров, вызванной влиянием повышенной влажности до  $98\%$  при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$  .....  $\pm 20\%$ .

Диапазон регистрации бета-излучения (по максимальным энергиям бета-спектра)... от  $0,3$  до  $4,0$  МэВ.

Чувствительность радиометра к бета-излучению образцовых источников 2-го разряда с нуклидом стронций-90 + иттрий-90 типа 4С0 (отношение скорости счета к внешнему излучению источника в угол  $2\pi$ ) в режиме ПЕРЕСЧЕТ:

по чувствительному каналу .....  $0,24$ ;  
по грубому каналу .....  $1,2 \cdot 10^{-3}$ .

Уровень собственного фона радиометра в режиме ПЕРЕСЧЕТ:

по чувствительному каналу .....  $2,0 \text{ с}^{-1}$ ;  
по грубому каналу .....  $0,7 \text{ с}^{-1}$ .

Время установления рабочего режима, не более ..... 5 минут.

Нестабильность показаний радиометра за 24 ч непрерывной работы .....  $\pm 10\%$ .

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха ..... от  $0$  до  $40^{\circ}\text{C}$ ;

относительная влажность при температуре  $35^{\circ}\text{C}$  ..... до  $98\%$ .

Параметры питания:

напряжение переменного тока .....  $220 \text{ В}$ ;

частота .....  $50$  или  $400 \text{ Гц}$ .

Потребляемая мощность, не более:

пульта измерительного с блоком детектирования .....  $25 \text{ В} \cdot \text{А}$ ;

пробоотборника .....  $150 \text{ В} \cdot \text{А}$ .

Срок службы (по данным изготовителя) ..... 15 лет.

Габаритные размеры и масса составных частей радиометра приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование составной части радиометра	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Пульт измерительный	446 x 260 x 235	10,0
Блок детектирования	272 x 290 x 208	49,6
Пробоотборник	215 x 405 x 114	9,0
Пробоотборник с держателем	420 x 405 x 162	13,5
Блок продувки	430 x 224 x 231	7,5
Блок выделения радионуклидов (с кронштейном)	415 x 165 x 178	7,4
Пост радиохимический	542 x 451 x 273	20

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра и на переднюю панель пульта измерительного.

### Комплектность

В комплект поставки входят: пульт измерительный УИ-111С, блок детектирования БДИБ-04С, пробоотборник УХ-28С1, блок выделения радионуклидов БХ-138С, блок продувки БП-01С, пост радиохимический ПРХ-01С, комплект монтажных частей, комплект принадлежностей, комплект запасных частей, комплект расходных материалов, комплект эксплуатационной документации.

## Поверка

Поверка радиометра РКС-02С проводится в соответствии с методикой, согласованной начальником 32 ГНИИ МО РФ 15.10.2004 г. и приведенной в разделе 5 «Методы поверки» руководства по эксплуатации ЖШ1.289.478 РЭ.

Межповерочный интервал - 1 год.

Средства поверки: источники бета-излучения  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  2-го разряда (ГОСТ 8.033-96) типа 4С0 (4С0-212, 4С0-532, 4С0-133, 4С0-533, 4С0-803, 4С0-214, 4С0-534, 4С0-215, 4С0-805 и 4С0-216) по ТУ 95.477-83.

## Нормативные документы

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

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

ГОСТ 8.039-96. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений активности нуклидов в бета-активных газах.

ГОСТ 8.090-96. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемной активности радиоактивных аэрозолей.

## Заключение

Тип радиометров РКС-02С утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно действующим государственным поверочным схемам.

## Изготовитель

ФГУП НИЦ «СНИИП»

Адрес: 123060, г. Москва, ул. Расплетина, 5.

Телефон/факс 1989764

Генеральный директор ФГУП НИЦ «СНИИП»

С.Б. Чебышов

