

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



*Дозиметры-радиометры
ДРГБ-01 «ЭКО-1», ДРГБ-01 «ЭКО-1М»,*

Внесены в Государственный
реестр средств измерений
Регистрационный № 13647-06
Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям ТУ 9443-002-20507445-94 с изменениями №№ 1-4

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры ДРГБ «ЭКО-1» предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (МАД) фотонного излучения, плотности потока бета-частиц и удельной активности радионуклида Cs-137 в продуктах питания, веществах и материалах. Дозиметры-радиометры ДРГБ «ЭКО-1М» предназначены для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы, амбиентного эквивалента дозы (АД) фотонного излучения, плотности потока бета-частиц при радиометрическом и дозиметрическом контроле.

ОПИСАНИЕ

Дозиметры-радиометры ДРГБ «ЭКО-1», ДРГБ «ЭКО-1М» (далее – дозиметры-радиометры) представляют собой носимые микропроцессорные приборы, включающие в себя детекторы излучения (газоразрядные счетчики СБТ-10А), блок обработки измерительной информации на основе однокристалльной ЭВМ и дисплей для отображения результатов измерений.

Принцип действия дозиметров-радиометров основан на преобразовании детектором ионизирующего излучения (счетчиком СБТ-10А) плотности потока фотонов или бета-частиц в импульсную последовательность электрических сигналов, частота следования которых (скорость счета) пропорциональна МЭкД или плотности потока бета-частиц или фотонов от загрязненных поверхностей или объемных проб вещества.

Управление режимами работы прибора, выполнение необходимых вычислений, хранение и индикация результатов измерений осуществляется в дозиметрах-радиометрах с помощью микропроцессора.

Индикация результатов измерений в дозиметре-радиометре ДРГБ «ЭКО-1» осуществляется на семисегментном жидкокристаллическом (ЖК) дисплее, а в дозиметре-радиометре ДРГБ «ЭКО-1М» - на графическом ЖК-дисплее.

Дозиметры-радиометры ДРГБ «ЭКО-1», ДРГБ «ЭКО-1М» конструктивно размещены в корпусах из ударопрочного полистирола со съёмными фильтрами (экранами), применяемыми при измерении МАД и АД.

Дозиметры-радиометры ДРГБ «ЭКО-1», ДРГБ «ЭКО-1М» могут поставляться с внешним детектором. Внешний детектор включает в себя детектор излучения (газоразрядный счетчик СБТ-10А), помещенный в корпус из алюминия, удлинительную штангу и сменный фильтр, применяемый при измерении МАД и АД. Внешний детектор подключается с помощью разъема к корпусу дозиметра-радиометра.

Дозиметр-радиометр ДРГБ «ЭКО-1» имеет следующие режимы работы:

режим F - служит для измерения МАД;

режим А - служит для измерения удельной активности радионуклида Cs-137 в объемных пробах веществ;

режим В - служит для измерения плотности потока бета-частиц.

В режимах А и Б используется схема «измерение фона – запоминание фона – измерение на объекте с одновременным вычитанием фона».

Дозиметр-радиометр ДРГБ «ЭКО-1М» имеет следующие режимы работы:

режим «Мощность дозы» - служит для измерения МАД. При измерении мощности дозы одновременно происходит измерение дозы;

режим «Плотность потока» - служит для измерения плотности потока бета-частиц.

В режиме «Плотность потока» используется схема «измерение фона - запоминание фона - измерение на объекте с одновременным вычитанием фона».

Алгоритм работы дозиметра-радиометра ДРГБ «ЭКО-1М» обеспечивает оперативное представление полученной информации на ЖК-дисплее и статистическую обработку результатов измерений.

Алгоритм работы дозиметра-радиометра ДРГБ «ЭКО-1М» с внешним и внутренним детектором одинаковы. При работе с внешним детектором размещенный в корпусе дозиметра-радиометра ДРГБ «ЭКО-1М» детектор отключается.

Приборы обеспечивают сигнализацию о превышении установленных пороговых значений МАД и разряде аккумуляторов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики дозиметров-радиометров ДРГБ «ЭКО-1» и ДРГБ «ЭКО-1М» представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Модификация		
	ДРГБ «ЭКО-1»	ДРГБ «ЭКО-1М»	
		при работе с внутренним детектором	при работе с внешним детектором
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения, МэВ	0,03 – 1,5	0,03 – 1,5	0,03 – 1,5
Диапазон измерений МАД фотонного излучения, мкЗв/ч	0,10 - 1000	0,10 - 1000	
Диапазон измерений АД фотонного излучения, мкЗв	-	0,10 - 100000	
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц с энергией свыше 0,15 МэВ, с ⁻¹ см ²	0,2 - 100	0,10 - 200	

Продолжение таблицы

Наименование характеристики	Модификация		
	ДРГБ «ЭКО-1»	ДРГБ «ЭКО-1М»	
		при работе с внутренним детектором	при работе с внешним детектором
Диапазон измерений удельной активности ¹³⁷ Cs в пробах с плотностью от 0,5 до 1,5 гсм ⁻³ , кБк/кг	4,0 - 100	-	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МАД в поле радионуклидного источника ¹³⁷ Cs, при доверительной вероятности 0,95, %	$\pm \left[15 + \frac{2,5}{H^*(10)} \right],$ где $H^*(10)$ - значение измеряемой МАД, мкЗв/ч		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении АД в поле радионуклидного источника ¹³⁷ Cs, при доверительной вероятности 0,95, %	-	$\pm \left[20 + \frac{2,5}{H^*(10)} \right],$ где $H^*(10)$ - значение измеряемой АД, мкЗв	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в поле радионуклидного источника ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y, при доверительной вероятности 0,95, %	$\pm \left[20 + \frac{5,0}{\Psi_\beta} \right],$ где Ψ_β - значение измеряемой плотности потока бета-частиц, с ⁻¹ см ⁻²	$\pm \left[20 + \frac{1,0}{\Psi_\beta} \right],$ где Ψ_β - значение измеряемой плотности потока бета-частиц, с ⁻¹ см ⁻²	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений удельной активности в пробах, содержащих ¹³⁷ Cs при доверительной вероятности 0,95, %	±35	-	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МАД, обусловленной энергетической зависимостью чувствительности детектора, %	±30	±30	
Анизотропия чувствительности при измерении МАД, % в вертикальной плоскости - при энергии фотонов 59 кэВ - при энергии фотонов 662 кэВ	В пределах углов ±90° минус 10 – минус 50 В пределах углов ±180° не более ±40, кроме углов минус 90°, где не более минус 60	В пределах углов ±90° минус 10 – минус 50 В пределах углов ±180° не более ±40, кроме углов минус 90°, где не более минус 60	В пределах углов ±180° минус 20 – минус 60 В пределах углов ±180° минус 10 – минус 40

Продолжение таблицы

Наименование характеристики	Модификация		
	ДРГБ «ЭКО-1»	ДРГБ «ЭКО-1М»	
		при работе с внутренним детектором	при работе с внешним детектором
в горизонтальной плоскости: - при энергии фотонов 59 кэВ - при энергии фотонов 662 кэВ	В пределах углов $\pm 90^\circ$ минус 15 – минус 90 В пределах углов $\pm 180^\circ$ не более ± 25	В пределах углов $\pm 90^\circ$ минус 15 – минус 90 В пределах углов $\pm 180^\circ$ не более ± 25 , кроме углов минус 90° , где не более минус 60	В пределах углов $\pm 180^\circ$ минус 15 – минус 80 В пределах углов $\pm 180^\circ$ минус 5 – минус 45
Время измерения, с, в режиме измерения МАД: - от 0,10 до 5 мкЗв/ч; - от 5 до 50 мкЗв/ч; - от 50 до 1000 мкЗв/ч; - в режиме измерения плотности потока; - в режиме измерения удельной активности	20 $\pm$ 1 20 $\pm$ 1 20 $\pm$ 1 160 $\pm$ 5 1100 $\pm$ 20	20 $\pm$ 1 10 $\pm$ 1 2 $\pm$ 1 не более 100 -	
Время непрерывной работы от сети, ч	8		
Нестабильность показаний за 8 ч непрерывной работы, %	не более 10		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$; - относительная влажность воздуха при температуре 25 $^\circ\text{C}$, %; - атмосферное давление, кПа;	от минус 20 до плюс 50	от минус 20 до плюс 50	
		до 95	
		84 -106,7	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной влиянием воздействующих факторов в рабочих условиях эксплуатации: - температуры, % - изменения напряжения питания, %		не более ± 10 не более ± 5	
Предельно допустимое облучение, мЗв/ч	100		
Габаритные размеры, мм, не более: - длина; - ширина; - высота	180 85 45	180 85 45	Внешний детектор 120 80 45
Масса, кг, не более	390	450	Внешний детектор 350

Окончание таблицы

Наименование характеристики	Модификация		
	ДРГБ «ЭКО-1»	ДРГБ «ЭКО-1М»	
		при работе с внутренним детектором	при работе с внешним детектором
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4000		
Средний срок службы до капитального ремонта, лет, не менее	5		
Среднее время восстановления, мин, не более	30		

Электропитание:

ДРГБ «ЭКО-1» - от внутреннего источника (батареи из 3-х аккумуляторов типа НЛЦ-09 с суммарным напряжением от 3,2 до 4,0 В) или от сети переменного тока напряжением 220^{+22}_{-33} В, частотой 50 ± 1 Гц через сетевой адаптер типа «ДРГБ».

ДРГБ «ЭКО-1М» - от внутреннего источника (батареи из 3-х аккумуляторов типа НЛЦ-09 с суммарным напряжением от 3,2 до 4,0 В) или от сети переменного тока напряжением 220^{+22}_{-33} В, частотой 50 ± 1 Гц через сетевой адаптер типа «ДРГБ».

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на корпус прибора – методом шелкографии;
- на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта – с помощью компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки прибора входят изделия, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование изделия	Количество в модификации	
		ДРГБ «ЭКО-1»	ДРГБ «ЭКО-1М»
ТУ 9443-002-20507445-94	Дозиметр-радиометр	1 шт.	1 шт.
ТУ 3482-001-04682597-96	Аккумулятор типа НЛЦ-09		3 шт.
НКШЖ.563341.012ТУ	Аккумулятор типа Д-0.125	4 шт.	-
9443-002-48987820-2000-26	Сетевой адаптер типа ДРГБ	1 шт.	1 шт.
9443-002-48987820-2000-28	Сумко-чехол	1 шт.	1 шт.
9443-002-48987820-2000-29	Детектор внешний*	-	1 шт.
	Фильтр № 2 к внешнему детектору*	-	1 шт.
9443-002-48987820-2001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 шт.	1 шт.

* Поставляется по отдельной заявке потребителя

ПОВЕРКА

Поверка дозиметров-радиометров ДРГБ «ЭКО-1», ДРГБ «ЭКО-1М» осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» Руководства по эксплуатации 9443-002-48987820-2001 РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (Центральное отделение) в январе 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- эталонная 2-го разряда установка поверочная дозиметрическая типа УПГД-2 с набором радионуклидных источников ^{137}Cs ;
- эталонные 2-го разряда радионуклидные источники $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 6СО;
- эталонные 2-го разряда поверочные дозиметрические установки рентгеновского излучения по ГОСТ 8.087 в диапазоне энергий фотонов 30-200 кэВ.

Межповерочный интервал – 2 года.

Поверка может осуществляться территориальными органами Ростехрегулирования и метрологическими службами юридических лиц, аккредитованными в установленном порядке на право поверки данного типа средств измерений.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей,

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

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний,

ГОСТ 8.034-82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений,

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

ТУ 9443-002-20507445-94 Дозиметры-радиометры ДРГБ-О1 «ЭКО-1», ДРГБ-О1 «ЭКО-1М». Технические условия с изменениями №№ 1-4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Дозиметры-радиометры ДРГБ-О1 «ЭКО-1», ДРГБ-О1 «ЭКО-1М» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам по ГОСТ 8.034-82 и ГОСТ 8.033-96.

Изготовитель

ООО «ЭКораД», 191040, Россия
Г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 56/Б,
пом. 202
Тел/факс: (812) 712-10-49, 764-42-65

Директор ООО «ЭКораД»

В.А. Бебекин

