

Описание типа средств измерений  
для Государственного реестра

УТВЕРЖАЮ

Директор БелГИМ

Н.А. Жагора

" 14 "

2006



<p><b>ДОЗИМЕТРЫ-РАДИОМЕТРЫ ПОИСКОВЫЕ</b> <b>МКС-PM1402M</b></p>	<p>Внесен в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <i>9503 14 09.54 02</i></p>
---	---

Выпускают по ТУ РБ 14804920.017-99

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры-радиометры поисковые МКС-PM1402M (далее по тексту дозиметры) предназначены для измерения мощности эквивалентной дозы  $H^*(10)$  фотонного излучения (далее по тексту – МЭД фотонного излучения) в мкЗв/ч, плотности потока  $\Phi$  альфа- и бета-излучений в  $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ , мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения (далее по тексту – МЭД нейтронного излучения) в мкЗв/ч, накопления и хранения сцинтилляционных спектров гамма-излучения, а также для поиска, обнаружения и локализации радиоактивных материалов.

Дозиметры могут быть использованы для измерения радиоактивных излучений, для поиска и обнаружения радиоактивных веществ и специальных ядерных материалов в составе систем физической защиты АЭС, радиохимических производств, при хранении ядерных материалов, в службах спецконтроля таможенных учреждений, а также широким кругом потребителей, которые по роду своей деятельности связаны с обнаружением и локализацией радиоактивных источников.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия дозиметра в режиме измерения основан на подсчете числа импульсов, поступающих с выходов детекторов, и вычислении мощности эквивалентной дозы при измерении фотонного или нейтронного излучения, плотности потока при измерении альфа-, бета-излучений.

В режиме поиска дозиметр осуществляет сравнение числа импульсов, поступающих с выходов блоков детектирования с пороговым значением, рассчитанным на основе измерения текущего радиационного фона (полученного при калибровке прибора) и установленных коэффициентов.

Блоки детектирования выполнены в виде отдельных блоков и подключаются к блоку обработки с помощью кабеля через разъем, расположенный в торцевой части блока обработки. Блоки детектирования преобразуют мощность (дозу) радиоактивного излучения в электрические импульсы, которые затем поступают в блок обработки.

Блок обработки осуществляет тестирование дозиметра, управляет всеми режимами работы, ведет математическую обработку сигналов и осуществляет вывод информации на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), звуковой сигнализатор и сигнализатор вибрационный. Выдача информации на звуковой и вибрационный сигнализаторы осуществляется при превышении установленного порогового значения. В состав блока обработки входит модуль энергонезависимой памяти, предназначенный для хранения установленных режимов работы и накопленных сцинтилляционных спектров. Накопленные в памяти блока обработки сцинтилляционные спектры можно переслать в компьютер по RS-интерфейсу с помощью специальной программы. Эта программа позволяет также произвести идентификацию состава вещества по сцинтилляционному спектру. Сиг-



нализатор вибрационный выполнен в виде миниатюрного прибора, который с помощью клипсы может крепиться на элементах одежды.

Питание дозиметра осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи номинальным напряжением 6 В.

Конструктивно дозиметр выполнен в виде восьми портативных блоков.

Общий вид дозиметра-радиометра поискового и место нанесения государственного поверительного клейма-наклейки, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид дозиметра-радиометра поискового.

- 1 блок обработки;
- 2 блок детектирования БД-05. Блок детектирования на основе пропорционального счетчика предназначенный для измерения плотности потока альфа-, бета- излучений;
- 3 блок детектирования БД-02. Сцинтилляционный блок детектирования на основе CsI предназначенный для регистрации сцинтилляционных спектров гамма- излучения;
- 4 блок детектирования БД-01. Высокочувствительный сцинтилляционный блок детектирования на основе CsI предназначенный для поиска радиоактивных источников по внешнему гамма- излучению;
- 5 блок детектирования БД-04. Блок детектирования на основе пропорционального счетчика предназначенный для измерения МЭД нейтронного излучения;
- 6 блок детектирования БД-03. Блок детектирования на основе счетчика Гейгера-Мюллера предназначенный для измерения МЭД гамма- излучения;
- 7 блок детектирования БД-03-01. Блок детектирования на основе счетчика Гейгера-Мюллера предназначенный для измерения МЭД гамма- излучения;
- 8 блок сигнализатора вибрационного.

Для удобства обследования крупногабаритных объектов блоки детектирования могут устанавливаться на удлинительную штангу.

На лицевой панели блока обработки расположены кнопки управления, ЖКИ и звуковой сигнализатор. Заряд аккумуляторной батареи осуществляется от внешнего зарядного устройства, которое может поставляться в составе дозиметра.



# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики дозиметра представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
<p>Диапазоны измерений МЭД фотонного излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с блоком детектирования БД-01 по <math>^{137}\text{Cs}</math> в коллимированном излучении, мкЗв/ч</li> <li>- с блоком детектирования БД-02 по <math>^{137}\text{Cs}</math> в коллимированном излучении, мкЗв/ч</li> <li>- с блоком детектирования БД-03, мкЗв/ч</li> <li>- с блоком детектирования БД-03-01, мкЗв/ч</li> </ul>	<p>от 0,05 до 40</p> <p>от 0,1 до 200</p> <p>от 0,15 до <math>10^5</math></p> <p>от 10 до <math>10^7</math></p>
<p>Диапазон измерения МЭД нейтронного излучения с блоком детектирования БД-04 по <math>\text{Pu-}\alpha\text{-Be}</math> в коллимированном излучении, мкЗв/ч</p>	<p>от 1 до 5000</p>
<p>Диапазон измерения с блоком детектирования БД-05 плотности потока (<math>\phi</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\alpha</math>- излучений, <math>\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}</math></li> <li><math>\beta</math>- излучений, <math>\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}</math></li> </ul>	<p>от 1,0 до <math>5\cdot 10^5</math></p> <p>от 10 до <math>10^6</math></p>
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений МЭД фотонного излучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с блоком детектирования БД-01 по линии <math>^{137}\text{Cs}</math> в коллимированном излучении, %</li> <li>- с блоком детектирования БД-02 по линии <math>^{137}\text{Cs}</math> в коллимированном излучении, %</li> <li>- с блоком детектирования БД-03 по линии <math>^{137}\text{Cs}</math> в коллимированном излучении, %</li> <li>- с блоком детектирования БД-03-01 по линии <math>^{137}\text{Cs}</math> в коллимированном излучении, %</li> </ul>	<p><math>\pm(20 + A/\dot{H})</math>,</p> <p>где: <math>\dot{H}</math> – МЭД в мкЗв/ч;  <math>A</math> – коэффициент равный 1 мкЗв/ч.</p> <p><math>\pm(20 + A/\dot{H})</math>,</p> <p>где: <math>\dot{H}</math> – МЭД в мкЗв/ч;  <math>A</math> – коэффициент равный 2 мкЗв/ч.</p> <p><math>\pm(20 + A/\dot{H})</math>,</p> <p>где: <math>\dot{H}</math> – МЭД в мкЗв/ч;  <math>A</math> – коэффициент равный 3 мкЗв/ч.</p> <p><math>\pm(20 + A/\dot{H} + B/\dot{H})</math>,</p> <p>где: <math>\dot{H}</math> – МЭД в мкЗв/ч;  <math>A</math> – коэффициент равный <math>10^2</math> мкЗв/ч;  <math>B</math> – коэффициент равный <math>2\cdot 10^{-6}</math> мкЗв/ч;</p>
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений МЭД нейтронного излучения с блоком детектирования БД-04 по <math>\text{Pu-}\alpha\text{-Be}</math> в коллимированном излучении, %</p>	<p><math>\pm(30 + A/\dot{H})</math>,</p> <p>где: <math>\dot{H}</math> – МЭД в мкЗв/ч;  <math>A</math> – коэффициент равный 10 мкЗв/ч.</p>
<p>Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений с блоком детектирования БД-05:</p> <p>плотности потока <math>\alpha</math>-излучения, %</p>	<p><math>\pm(20 + A/\phi)</math></p> <p>где: <math>\phi</math> - плотность потока в <math>\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}</math>  <math>A</math> – коэффициент равный 10 <math>\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}</math></p>



Продолжение таблицы 1

1	2
плотности потока $\beta$ -излучения, %	$\pm(20 + A/\varphi)$ где: $\varphi$ - плотность потока в $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ ; $A$ - коэффициент равный $100 \text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$
Энергетическая зависимость и диапазон энергий при регистрации фотонного излучения: с блоками детектирования БД-01, БД-02  с блоком детектирования БД-03  с блоком детектирования БД-03-01	не отличается от типовой зависимости более чем на минус 20 % в диапазоне энергий от 0,06 до 1,5 МэВ; не более $\pm 25$ % в диапазоне энергий от 0,035 до 1,5 МэВ и не более минус 60 % в диапазоне энергий от 0,02 до 0,035 МэВ, относительно энергии 0,662 МэВ ( $^{137}\text{Cs}$ ); не более $\pm 25$ % в диапазоне энергий от 0,08 до 1,5 МэВ, относительно энергии 0,662 МэВ ( $^{137}\text{Cs}$ )
Диапазон энергий при регистрации нейтронного излучения с блоком детектирования БД-04	от тепловых до 14 МэВ
Энергетическая зависимость и диапазон граничных энергий при регистрации $\beta$ -излучения с блоком детектирования БД-05	не отличается от типовой зависимости более чем на $\pm 30$ % в диапазоне граничных энергий от 0,15 до 3,5 МэВ
Чувствительность дозиметра к фотонному излучению по $^{137}\text{Cs}$ , (имп./с)/(мкЗв/ч), не менее: с блоком детектирования БД-01 с блоком детектирования БД-02 с блоком детектирования БД-03	200 30 0,15
Чувствительность дозиметра к нейтронному излучению с блоком детектирования БД-04, (имп/с)/(мкЗв/ч), не менее: для Pu- $\alpha$ -Be для тепловых нейтронов	0,3 1,2
Чувствительность дозиметра к $\alpha$ -, $\beta$ -излучению с блоком детектирования БД-05, имп. $\cdot\text{см}^2$ , не менее: к $\alpha$ - излучению к $\beta$ - излучению	2,0 0,5
Энергетическое разрешение по линии 0,662 МэВ ( $^{137}\text{Cs}$ ) при регистрации сцинтилляционных спектров с блоком детектирования БД-02, не более, %	10
Количество сохраняемых в памяти дозиметра сцинтилляционных спектров	110
Время непрерывной работы дозиметра с блоком БД-01 от полностью заряженной батареи в диапазоне положительных температур, ч, не менее: без использования сигнализаторов звукового и вибрационного при непрерывной работе сигнализатора звукового при непрерывной работе сигнализатора вибрационного	100 25 10
Номинальное напряжение питания дозиметра, В	6



Продолжение таблицы 1

1	2
Рабочие условия применения прибора: диапазон рабочих температур (звуковой и вибрационный сигналы при превышении установленного порогового значения), °С диапазон рабочих температур (звуковой и вибрационный сигналы при превышении установленного порогового значения и индикация информации на ЖКИ), °С относительная влажность при 25 °С, % давление, кПа	от минус 30 до плюс 50  от минус 10 до плюс 50 до 98 от 84 до 106,7
Габаритные размеры основных частей дозиметра, мм, не более: блок обработки блок детектирования БД-01 блок детектирования БД-02 блок детектирования БД-03 блок детектирования БД-03-01 блок детектирования БД-04 блок детектирования БД-05 сигнализатор вибрационный габаритные размеры дозиметра в упаковке	32×85×107 Ø45×188 Ø45×131 Ø23×122 Ø21×100 Ø59×207 65×40×118 Ø10×56 360×470×160
Масса составных частей дозиметра, кг, не более: блок обработки блок детектирования БД-01 блок детектирования БД-02 блок детектирования БД-03 блок детектирования БД-03-01 блок детектирования БД-04 блок детектирования БД-05 сигнализатор вибрационный устройство зарядное комплект принадлежностей	0,35 0,3 0,28 0,15 1,5 0,49 0,35 0,05 0,37 0,75
Масса дозиметра в упаковке	7,5

### ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится на титульные листы руководств по эксплуатации ТИГР.412118.020РЭ типографским способом.



## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки измерителей-сигнализаторов поисковых указан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, тип	Обозначение	Кол.	Примечание	
1	2	3	4	
Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1402М в составе:	ТИГР.412118.020		Количество и тип блоков детектирования и принадлежностей, входящих в комплект поставки, указывается в карте заказа.	
<b>ОСНОВНОЙ КОМПЛЕКТ</b>				
Блок обработки	ТИГР.412118.017	1	Допускается по требованию потребителя вместо блока БД-01 поставлять один из блоков БД-02 - БД-05 с соответствующими принадлежностями	
Блок детектирования гамма излучения БД-01	ТИГР.328306.004	1		
Кабель №1	ТИГР. 685661.005	1	Поставляется со всеми блоками детектирования кроме БД-03	
Руководство по эксплуатации	ТИГР.412118.020РЭ	1	Входит в состав Руководства по эксплуатации	
Методика поверки	МП. МН 730 - 99	1		
Упаковка	ТИГР.412915.008	1		
Упаковка (транспортная)	ТИГР 305646.007	1		
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ (по заказу)</b>				
Блок детектирования гамма излучения БД-02	ТИГР.328306.004-01	1	Сертификат соответствия №063199	
Блок детектирования гамма излучения БД-03	ТИГР.433450.010	1		
Блок детектирования гамма излучения БД-03-01	ТИГР.433450.010-02	1		
Блок детектирования нейтронного излучения БД-04	ТИГР.418258.021-01	1		
Блок детектирования $\alpha$ - $\beta$ излучения БД-05	ТИГР.418258.023	1		
Сигнализатор вибрационный	ТИГР.425549.001	1		
Устройство зарядное <sup>1)</sup>	"Motorola GmbH"	1		
Комплект принадлежностей, в нем:	ТИГР.305654.004	1		
Кронштейн №1	ТИГР.301413.072	1		Поставляется с БД-01 или БД-02
Кронштейн №2	ТИГР.301413.076	1		Поставляется с БД-01 или БД-02
Кронштейн №3	ТИГР.301413.104	1		Поставляется с БД-03
Кронштейн №4	ТИГР.301413.106	1		Поставляется с БД-03
Кронштейн №5	ТИГР.301413.105	1		Поставляется с БД-04
Кронштейн №6	ТИГР.301413.097	1		Поставляется с БД-05
Удлинитель №1	ТИГР.301413.073	1		
Удлинитель №2	ТИГР.301413.074	2		
Ручка	ТИГР.301413.075	1		
Кабель №1	ТИГР.685661.005	1		
Кабель №2	ТИГР.685661.005-01	1		
Кабель №3	ТИГР.685621.036	1		Поставляется с БД-05
Зажим	ТИГР.745485.014	6		
Чехол защитный	ТИГР.735231.016	1	Поставляется с БД-05	
Экран измерительный	ТИГР.305177.011	5	Поставляется с БД-05	
Программное обеспечение (дискета)	ТИГР.	1	Поставляется с БД-02	

<sup>1)</sup> - допускается применение зарядных устройств, аналогичных по параметрам.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 14804920.017-99. "Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1402М. Технические условия.";

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



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

ГОСТ 17225-85. "Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Технические требования.";

МП.МН 730 - 99 " Дозиметры-радиометры поисковые МКС-РМ1402М. Методика поверки."

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры-радиометры поисковые МКС-РМ1402М соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 14804920.017-99, ГОСТ 28271-89, ГОСТ 27451-87, ГОСТ 17225-85.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

Научно исследовательский испытательный центр БелГИМ

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 234-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ 112.02.1.0.0025

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "ПОЛИМАСТЕР",

220040, г. Минск, ул. М. Богдановича, 112.

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники



С. В. Курганский

