

Описание типа средств измерений  
для Государственного реестра

СОГЛАСОВАНО

Зам. генерального директора  
ГП "ВНИИФТРИ"



Д.Р. Васильев

2000г.

|   |  |
|---|--|
| Дозиметр-радиометр поисковый<br>МКС-РМ1402М | Внесен в государственный реестр<br>средств измерений.<br>Регистрационный № <u>19539-00</u> |
|---|--|

Выпускается по ТУ РБ 14804920.017-99

### Назначение и область применения

Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1402М (далее по тексту - дозиметр), предназначенный для измерений мощности ambientной эквивалентной дозы фотонного излучения  $H^*(10)$  (далее по тексту - МЭД), плотности потока альфа- и бета-излучений, регистрации нейтронного излучения, накопления и хранения сцинтилляционных спектров гамма-излучения.

Дозиметр применяется как профессиональный прибор для измерений радиоактивных излучений, для поиска и локализации радиоактивных веществ и специальных ядерных материалов в составе систем физической защиты АЭС, радиохимических производств, хранения 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 излучения, регистрации 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 радиоактивное излучение в электрические импульсы, которые затем поступают в блок обработки.

Блок обработки осуществляет тестирование прибора, 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 энергонезависимая память, предназначенная 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. Сигнализатор вибрационный выполнен в виде миниатюрного прибора, который с помощью клипсы может крепиться на элементах одежды.

Конструктивно дозиметр выполнен в виде семи портативных блоков:

- блока детектирования БД-01. Высокочувствительный сцинтилляционный блок детектирования на основе CsI предназначенный для поиска радиоактивных источников по внешнему гамма-излучению;

- блока детектирования БД-02. Сцинтилляционный блок детектирования на основе CsI предназначенный для снятия сцинтилляционных спектров гамма-излучения;

- блока детектирования БД-03. Блок детектирования на основе счетчика Гейгера-Мюллера предназначенный для измерения МЭД гамма-излучения;

- блока детектирования БД-04. Блок детектирования на основе пропорционального счетчика предназначенный для регистрации нейтронного излучения;

- блока детектирования БД-05. Блок детектирования на основе пропорционального счетчика предназначенный для измерения плотности потока альфа-, бета-излучений;

- блока обработки;

- блока сигнализатора вибрационного.

Каждый блок имеет клипсу и может крепиться на элементах одежды (ремнях, карманах и т.д.)

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

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

### Основные технические характеристики.

|  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Диапазоны измерений МЭД фотонного излучения:  |                        |
| - с блоком детектирования БД-01 по $^{137}\text{Cs}$   |                        |
| в коллимированном излучении, мкЗв/ч  | 0,05...40              |
| - с блоком детектирования БД-02 по $^{137}\text{Cs}$   |                        |
| в коллимированном излучении, мкЗв/ч  | 0,1...200              |
| - с блоком детектирования БД-03, мкЗв/ч  | 0,15...10 <sup>5</sup> |
| 2. Диапазон измерения МЭД нейтронного излучения  |                        |
| с блоком детектирования БД-04 по Pu- $\alpha$ -Be  |                        |
| в коллимированном излучении, мкЗв/ч  | 1...5000               |
| 3. Диапазоны измерений плотности потока:   |                        |
| - $\alpha$ - частиц с блоком детектирования БД-05, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>                                       | 1...5·10 <sup>5</sup>  |
| - $\beta$ - частиц с блоком детектирования БД-05, мин <sup>-1</sup> ·см <sup>-2</sup>  | 10...10 <sup>6</sup>   |
| 4. Диапазон индикации скорости счета в режиме поиска:  |                        |
| - при регистрации фотонного излучения с блоком детектирования БД-01, имп./с  | 1...14000              |
| - при регистрации фотонного излучения с блоком детектирования БД-02, имп./с  | 1...8000               |
| - при регистрации фотонного излучения с блоком детектирования БД-03, имп./с  | 1...28000              |
| - при регистрации нейтронного излучения с блоком детектирования БД-04, имп./с  | 1...3000               |
| - при регистрации $\alpha$ - частиц с блоком детектирования БД-05, имп/с   | 1...25000              |
| - при регистрации $\beta$ - частиц с блоком детектирования БД-05, имп/с  | 1...14000              |
| 5. Энергетическая зависимость показаний при измерении фотонного излучения:   |                        |
| - с блоками детектирования БД-01, БД-02 в диапазоне энергий (0,06-1,5) МэВ не отличается от типовой зависимости, не более, % | минус 20               |
| - с блоком детектирования БД-03 в диапазоне энергий (0,035-1,5) МэВ, не более, %   | ±25                    |
| в диапазоне энергий (0,02-0,035) МэВ, не более, %  | минус 60               |
| 6. Диапазон энергий при регистрации нейтронного излучения с блоком детектирования БД-04, МэВ                                 | 0,025...14             |
| Энергетическая зависимость показаний при регистрации нейтронного излучения не нормируется.                                   |                        |
| 7. Энергетическая зависимость показаний при  |                        |

измерении  $\beta$ - излучения с блоком детектирования БД-05 в диапазоне граничных энергий (0,15 - 3,5) МэВ не отличается от типовой зависимости, не более, %  $\pm 30$

8. Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерений:

- МЭД фотонного излучения с блоком детектирования БД-01 по линии  $^{137}\text{Cs}$  в коллимированном излучении, %  $\pm(20+1/\text{H}^*(10))$   
где  $\text{H}^*(10)$ -

измеренная МЭД в мкЗв/ч  
Погрешность измерений МЭД в полях рассеянного излучения или излучения других радионуклидов не нормируется.

- МЭД фотонного излучения с блоком детектирования БД-02 по линии  $^{137}\text{Cs}$  в коллимированном излучении, %  $\pm(20+2/\text{H}^*(10))$   
где  $\text{H}^*(10)$ -

измеренная МЭД в мкЗв/ч  
Погрешность измерения МЭД в полях рассеянного излучения или излучения других радионуклидов не нормируется.

- МЭД фотонного излучения с блоком детектирования БД-03, %  $\pm(20+3/\text{H}^*(10))$   
где  $\text{H}^*(10)$ -  
измеренная МЭД в мкЗв/ч

- МЭД нейтронного излучения с блоком БД-04 по  $\text{Pu-}\alpha\text{-Be}$  в коллимированном излучении, %  $\pm(30+10/\text{H}^*(10))$   
где  $\text{H}^*(10)$ -

измеренная МЭД в мкЗв/ч  
Погрешность измерения МЭД нейтронного излучения с энергетическим спектром отличным от спектра  $\text{PuBe}$  источника не нормируется.

- плотности потока  $\alpha$ - излучения с блоком БД-05 по  $^{239}\text{Pu}$ , %  $\pm(20+10/\varphi)$  где  $\varphi$ -измеренная плотность потока в  $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$

- плотности потока  $\beta$ - излучения с блоком БД-05 по  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ , %  $\pm(20+100/\varphi)$  где  $\varphi$ -измеренная плотность потока в  $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$

9. Чувствительность блоков детектирования,:

- БД-01 к фотонному излучению по  $^{137}\text{Cs}$ , не менее, (имп./с)/(мкЗв/ч) 200

- БД-02 к фотонному излучению по  $^{137}\text{Cs}$ , не менее, (имп./с)/(мкЗв/ч) 30

- БД-03 к фотонному излучению по  $^{137}\text{Cs}$ , не менее, (имп./с)/(мкЗв/ч) 0,15

|   |               |
|---|---------------|
| - БД-04 к нейтронному излучению по Pu- $\alpha$ -Be,<br>не менее, имп.·см <sup>2</sup>                | 0,45          |
| - БД-05 к $\alpha$ - излучению по <sup>239</sup> Pu ,<br>не менее, имп.·см <sup>2</sup>               | 2,0           |
| - БД-05 к $\beta$ - излучению по <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y,<br>не менее, имп.·см <sup>2</sup> | 0,5           |
| 10. Напряжение питания, В   | 6,0           |
| 11. Время непрерывной работы дозиметра<br>без подзарядки аккумуляторной батареи:                      |               |
| - без использования сигнализаторов звукового<br>и вибрационного, не менее, ч                          | 100           |
| - при непрерывной работе сигнализатора<br>звукового, не менее, ч                                      | 25            |
| - при непрерывной работе сигнализатора<br>вибрационного, не менее, ч                                  | 20            |
| 12. Рабочие условия применения:   |               |
| -диапазон рабочих температур, °С  | минус 30...50 |
| -относительная влажность при 25°С, %  | 95            |
| -давление, кПа  | 84...106,7    |
| 13 Габаритные размеры основных частей<br>дозиметра, не более, мм:                                     |               |
| - блок обработки  | 107x85x32     |
| - блок детектирования БД-01   | Ø45x188       |
| - блок детектирования БД-02   | Ø45x131       |
| - блок детектирования БД-03   | Ø21x113,5     |
| - блок детектирования БД-04   | Ø59x207       |
| - блок детектирования БД-05   | 118x65x40     |
| - сигнализатор вибрационный   | Ø10x46        |
| - габаритные размеры дозиметра в упаковке   | 110x340x450   |
| 14 Масса составных частей дозиметра, не более, кг:  |               |
| - блок обработки  | 0,35          |
| - блок детектирования БД-01   | 0,3           |
| - блок детектирования БД-02   | 0,28          |
| - блок детектирования БД-03   | 0,1           |
| - блок детектирования БД-04   | 0,49          |
| - блок детектирования БД-05   | 0,31          |
| - сигнализатор вибрационный   | 0,05          |
| - устройство зарядное   | 0,37          |
| - комплект принадлежностей  | 0,53          |
| - масса дозиметра в упаковке  | 5,5           |
| 15 Срок эксплуатации, не менее, лет   | 8             |
| 16 Средняя наработка на отказ, не менее, ч  | 10000         |

## Знак государственного реестра

Знак утверждения типа наносится на руководство по эксплуатации типографским способом

### Комплектность

| Наименование, тип                                      | Обозначение           | Кол. | Примечание  |
|--|-----------------------|------|---|
| 1  | 2                     | 3    | 4   |
| Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1402М в составе:    | ТУ РБ 14804920.017-99 |      | Количество и тип блоков детектирования и принадлежностей, входящих в комплект поставки, определяется заказчиком и указывается в карте заказа. |
| <b>Постоянная часть</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 РЭ   |
| Методика поверки                                       | МП. МН 730-99         | 1    |   |
| Упаковка   | ТИГР.412915.008       | 1    |   |
| Упаковка (транспортная)                                | ТИГР 305646.007       | 1    |   |
| <b>Переменная часть</b>                                |                       |      |   |
| Блок детектирования гамма излучения БД-02              | ТИГР.328306.004-01    | 1    |   |
| Блок детектирования гамма излучения БД-03              | ТИГР.433450.010       | 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    |   |

| 1                                      | 2  | 3 | 4                                  |
|--|--|---|------------------------------------|
| Устройство зарядное                    | "Motorola Gmbh"<br>модель ENTN 4000<br>А | 1 | Сертификат<br>соответствия №063199 |
| Комплект<br>принадлежностей, в<br>нем: | ТИГР.305654.004                          | 1 |                                    |
| Кронштейн №1                           | ТИГР.301413.072                          | 1 |                                    |
| Кронштейн №2                           | ТИГР.301413.076                          | 1 |                                    |
| Кронштейн №3                           | ТИГР.301413.104                          | 1 |                                    |
| Кронштейн №4                           | ТИГР.301413.106                          | 1 |                                    |
| Кронштейн №5                           | ТИГР.301413.105                          | 1 |                                    |
| Кронштейн №6                           | ТИГР.301413.097                          | 1 |                                    |
| Удлинитель №1                          | ТИГР.301413.073                          | 1 |                                    |
| Удлинитель №2                          | ТИГР.301413.074                          | 2 |                                    |
| Ручка                                  | ТИГР.301413.075                          | 1 |                                    |
| Кабель №1                              | ТИГР.685661.005                          | 1 | Поставляется с БД-05               |
| Кабель №2                              | ТИГР.685661.005-01                       | 1 |                                    |
| Кабель №3                              | ТИГР.685621.036                          | 1 |                                    |
| Зажим                                  | ТИГР.745485.014                          | 6 |                                    |
| Чехол защитный                         | ТИГР.735231.016                          | 1 |                                    |
| Экран измерительный                    | ТИГР.305177.011                          | 5 |                                    |
| Программное обеспе-<br>чение (дискета) | 1480490.00001-02                         | 1 |                                    |
|  |  |   |                                    |

### Поверка

Поверка дозиметра осуществляется в соответствии с разделом "Методика поверки" руководства по эксплуатации ТИГР.412118.020 РЭ, согласованным ГП "ВНИИФТРИ".

Основные средства поверки:

- установки поверочные дозиметрические по МИ 2050-90;
  - источники образцовые радиометрические бета- излучения из  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$  типов 4СО, 5СО, II-го разряда;
  - источники образцовые радиометрические альфа- излучения типа 5П9, II-го разряда;
  - установки поверочные нейтронного излучения по ГОСТ 8.521-84
- Межповерочный интервал - 1 год.

## Нормативные документы

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

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

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

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

## Заключение

Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1402М соответствует требованиям НТД.

Изготовитель: СП «ПОЛИМАСТЕР»

Адрес: Республика Беларусь, 220240, г. Минск, ул. М. Богдановича, 112

Факс (017) 217 70 81, тел. (017) 217 70 80

Генеральный директор  
СП «ПОЛИМАСТЕР»



/А. А. Антоновский/  
1999г.