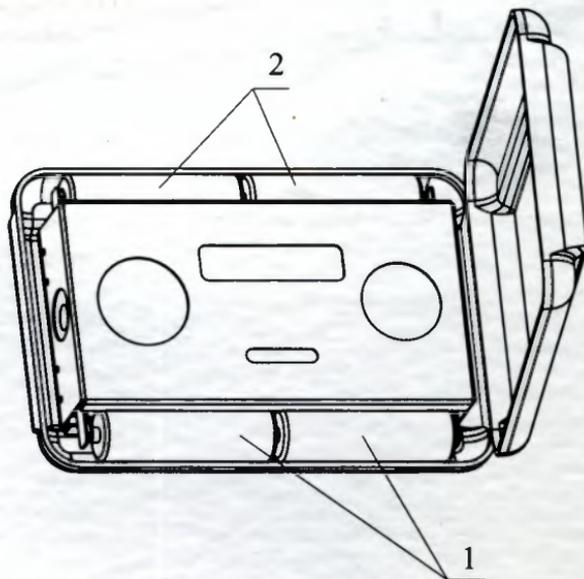


ДОЗИМЕТР
ПОИСКОВЫЙ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ
ДРС - РМ1401



ПАСПОРТ





Внимание!

1. При замене элементов питания необходимо:

- Установить элементы питания 1
- Установить элементы питания 2

Примечание:

Если при установке элементов питания 2 прибор не включился, необходимо извлечь все элементы питания и установить их повторно через одну минуту.

2. Прибор ДРС-РМ1401 предназначен прежде всего для оперативного обнаружения источников гамма- и рентгеновского излучения.

Прибор является энергетически некомпенсированным дозиметром, чувствительность которого значительно больше в области малых энергий, что позволяет наиболее эффективно обнаруживать ядерные материалы. Дозиметр калибруется только по линии ^{137}Cs , поэтому отличие показаний от значений мощности дозы, измеренных другими дозиметрами, не является признаком неисправности прибора.

3. В режиме «Поиск» при превышении верхней границы рабочего (паспортного) диапазона мощности дозы 40 мкЗв/ч на ЖКИ индицируется величина превышения этой границы мощности дозы, что также не является признаком неисправности прибора, при этом звуковая или вибрационная сигнализация продолжает нормально работать: возрастает частота следования звуковых или вибрационных сигналов.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Основные технические данные и характеристики	4
4. Комплектность	5
5. Устройство и принцип работы	8
6. Указание мер безопасности	15
7. Подготовка дозиметра к работе	16
8. Порядок работы	17
9. Общие указания по эксплуатации	22
10. Техническое обслуживание	22
11. Возможные неисправности	24
12. Методика поверки дозиметра	25
13. Правила хранения	29
14. Транспортирование	30
15. Свидетельство о приемке	31
16. Гарантии изготовителя	32
17. Сведения о рекламациях	33
18. Свидетельство об упаковывании	34
19. Свидетельство о вводе в эксплуатацию	34
20. Гарантийный талон	35
21. Сведения о движении дозиметра при эксплуатации	36
22. Сведения о закреплении дозиметра при эксплуатации	37
23. Данные о поверке дозиметра поверочными органами	38
24. Сведения о замене составных частей дозиметра за время эксплуатации	39
25. Сведения о ремонте дозиметра	40

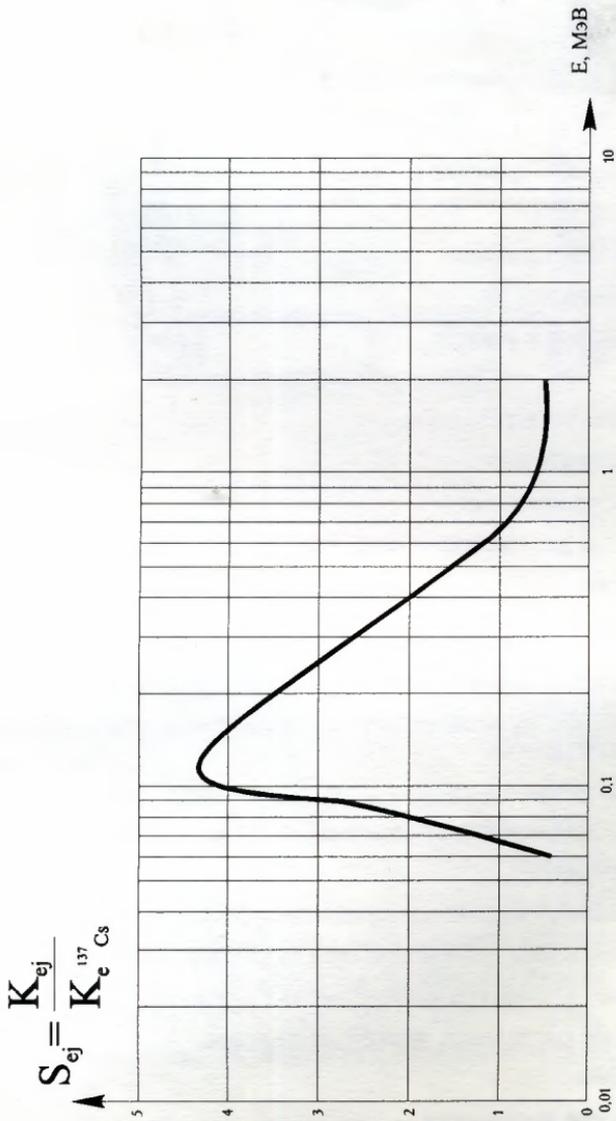


Рис. 1. Энергетическая зависимость чувствительности прибора относительно ^{137}Cs (в относительных единицах).

1. Введение

Настоящий документ является паспортом, совмещенным с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации дозиметра поискового микропроцессорного ДРС-PM1401, и удостоверяет гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики изделия, а также содержит описание его устройства, принципа работы и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей дозиметра и правильной его эксплуатации.

В процессе изготовления дозиметра поискового микропроцессорного ДРС-PM1401 в его электрическую схему и конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на технические и метрологические характеристики и поэтому не отраженные в настоящем паспорте.

2. Назначение

Дозиметр поисковый микропроцессорный ДРС-PM1401 (далее по тексту - дозиметр) предназначен для поиска (обнаружения и локализации) радиоактивных материалов путем регистрации испускаемого ими гамма-излучения.

Дозиметр может использоваться для осуществления таможенного контроля за перемещением делящихся и радиоактивных материалов в условиях морских и речных портов, на железнодорожном и автомобильном транспорте, а также на пешеходных пограничных переходах.

Дозиметр рекомендуется также широкому кругу потребителей, которые по роду своей деятельности связаны с обнаружением и локализацией радиоактивных источников.

3. Основные технические данные и характеристики

1. Диапазон измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения \dot{H}^*	0,05-40 мкЗв/ч
2. Диапазон регистрируемых энергий	0,06-3,0 МэВ
3. Основная относительная погрешность измерений мощности эквивалентной дозы в режиме поиска по ^{137}Cs	$\pm(20+0,20/\dot{H}^*)\%$
4. Дополнительная относительная погрешность измерений мощности эквивалентной дозы в диапазоне рабочих температур в диапазоне изменения влажности от нормальной до повышенной при крайних значения напряжения питания	$\pm 10\%$ $\pm 10\%$ $\pm 10\%$
5. Чувствительность дозиметра по ^{137}Cs , не менее	100 имп. в сек/мкЗв в час
6. Время счета: - в режиме калибровки по уровню фона - в режиме поиска	36 с 2 с
7. Питание дозиметра	4 батареи типа "AA ALKALINE"
8. Время непрерывной работы дозиметра от одного комплекта батарей при температуре окружающей среды 0-50°C - без использования сигнализатора звукового и вибрационного - средне-эксплуатационное время работы дозиметра от одного комплекта батарей	1000 часов 500 часов
9. Допустимые условия работы: - диапазон рабочих температур - диапазон рабочих температур ЖКИ - относительная влажность	от -30 до +50 °C от -10 до +50 °C до 98% при 25 °C
10. Срок эксплуатации	8 лет
11. Масса, не более	400 г
12. Габаритные размеры	22×82×120 мм

Примечание.

Зависимость относительной чувствительности дозиметра от энергии гамма-излучения (по отношению к ^{137}Cs) приведена в Приложении 1.

4. Комплектность

Комплектность поставки дозиметра поискового микропроцессорного ДРС-PM1401 приведена в таблице для поставок партий приборов не менее 10 шт. (вариант поставки 1) либо единичных приборов (вариант поставки 2).

Изделие	Вариант поставки 1	Вариант поставки 2
1. Дозиметр поисковый микропроцессорный ДРС-PM1401	1 шт.	1 шт.
2. Сигнализатор вибрационный	1 шт.	1 шт.
3. Элементы питания	4 шт.	4 шт.
4. Блок сигнализатора вибрационного *	1 шт.	—
5. Клипса	1 шт.	1 шт.
6. Отвертка	1 шт.	—
7. Паспорт	1 шт.	1 шт.
8. Футляр	1 шт.	—
9. Чехол	—	1 шт.
10. Упаковка	1 шт.	1 шт.

* данное изделие входит в комплект поставки партий дозиметров по одному на каждые 10 дозиметров (в отдельной защитной упаковке в одной из упаковок).

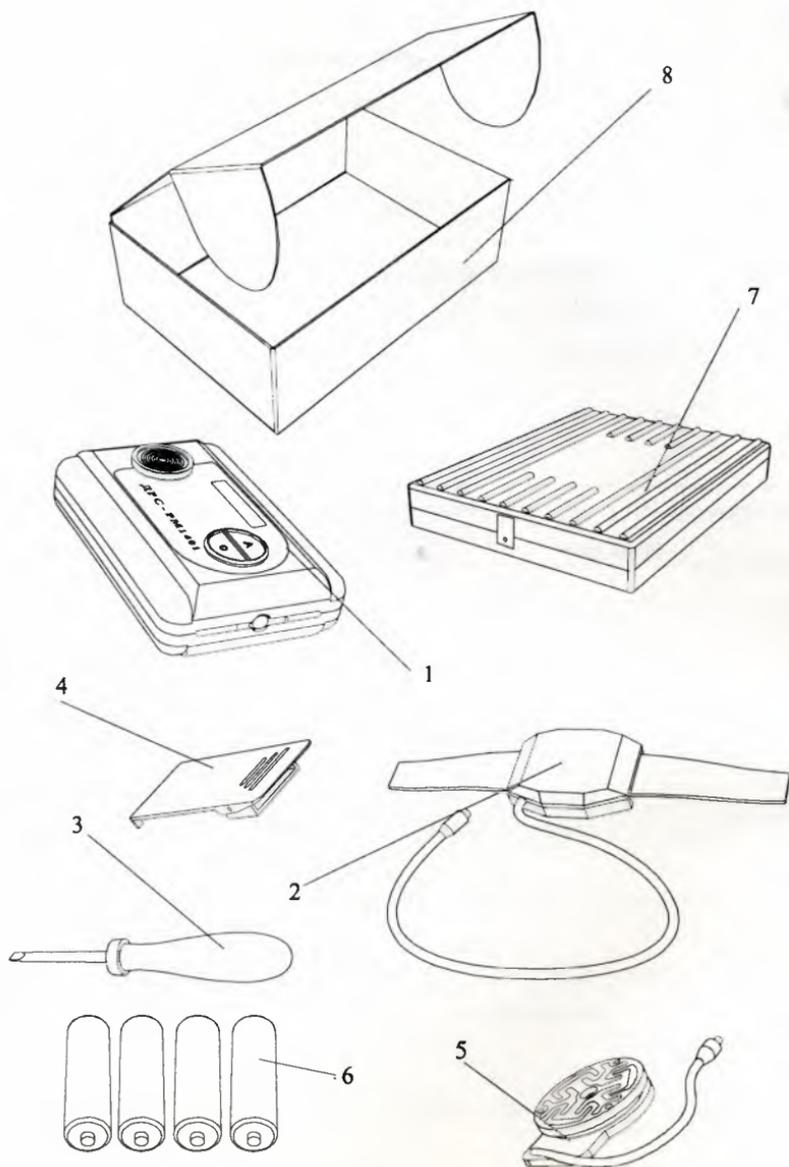


Рис. 4.1. Комплект основных элементов дозиметра поискового микропроцессорного ДРС - РМ1401 (вариант поставки 1)

1 - дозиметр, 2 - сигнализатор вибрационный, 3 - отвертка,
 4 - клипса, 5 - блок сигнализатора вибрационного,
 6 - комплект элементов питания, 7 - футляр, 8 - упаковка.

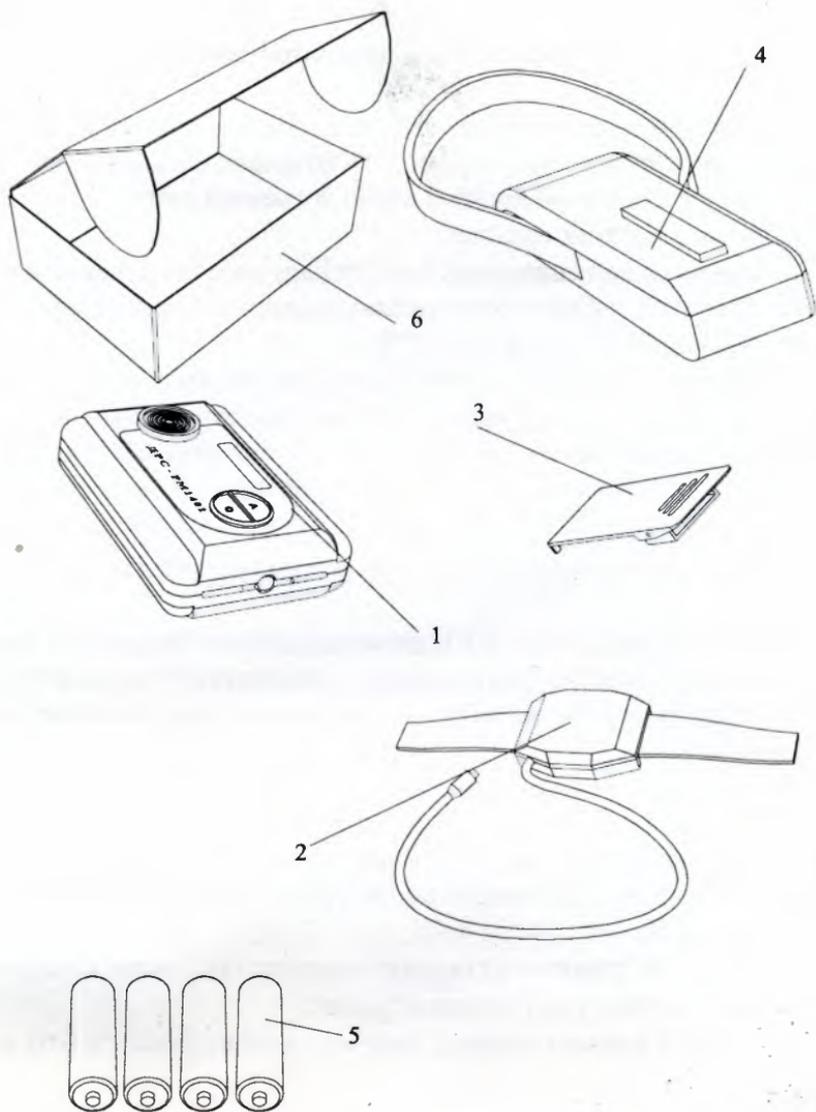


Рис. 4.2. Комплект основных элементов дозиметра поискового микропроцессорного ДРС - РМ1401 (вариант поставки 2)

1 - дозиметр, 2 - сигнализатор вибрационный, 3 - клипса, 4 - чехол, 5 - комплект элементов питания, 6-упаковка.

5. Устройство и принцип работы

5.1. Конструктивно дозиметр выполнен в виде портативного прибора в защитном герметичном корпусе (рис. 5.1). Открывается корпус при нажатии на фиксатор 10. На задней крышке имеется съемная клипса для крепления дозиметра на элементах одежды.

Сигнализатор вибрационный 9 имеет наружное исполнение и подключается к дозиметру кабелем через разъем, расположенный в торцевой части дозиметра в углублении фиксатора 10.

На лицевой панели дозиметра расположены жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), кнопки управления и сигнализатор звуковой 11.

Кнопки управления имеют следующее назначение (см. рис. 5.1):

1 - " O " - кнопка включения/выключения питания; в режиме установки чувствительности используется также для ввода коэффициента n ;

2 - " Λ " - кнопка входа/выхода в/из режима установки чувствительности.

Элементы индикации на ЖКИ имеют следующее назначение (рис. 5.1):

3 - указатель режима тестирования; соответствует надписи "тест";

4 - указатель режима калибровки по уровню фона; соответствует надписи "калибр.";

5 - значок включения дозиметра;

6 - 4-х разрядный семисегментный индикатор; служит для индикации измеренного значения мощности эквивалентной дозы (умноженного на 100), а также сообщения "LO" при снижении уровня напряжения элементов питания ниже 4,8 В;

7 - указатель режима установки количества среднеквадратичных отклонений; соответствует надписи "уст.О";

8 - указатель режима поиска; соответствует надписи "x 0.01 мкЗв/ч".

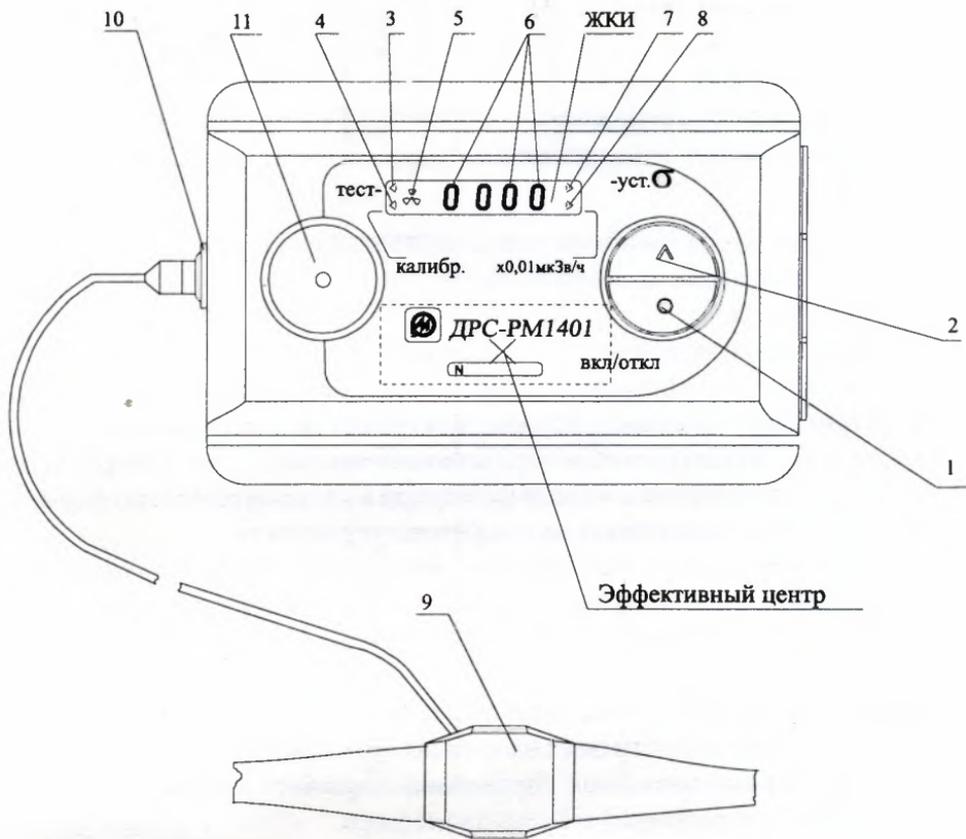


Рис.5.1
 Общий вид дозиметра с сигнализатором вибрационным

5.2. Структурная схема дозиметра приведена на рис. 5.2.

Дозиметр состоит из:

- блока детектора;
- блока процессора;
- блока управления;
- блока питания;
- модуля ЖКИ;
- сигнализатора звукового;
- сигнализатора вибрационного.

Блок детектора выполнен в виде моноблока и состоит из:

- сцинтиллятора на основе CsI(Tl);
- фотодиода;
- модуля усилителя-преобразователя.

Сцинтиллятор - фотодиод осуществляют преобразование гамма квантов в электрические импульсы, которые поступают на вход усилителя - преобразователя. Усилитель-преобразователь преобразует электрические сигналы, поступающие с выхода фотодиода в квазигауссовы по форме импульсы, которые поступают на вход блока управления.

Блок управления выполнен на отдельной плате и осуществляет усиление сигналов, поступающих из блока процессора в сигнализатор вибрационный; выделение импульсов, поступающих с выхода усилителя-преобразователя, по амплитуде от уровня шума; формирование прямоугольных импульсов, которые затем поступают на вход блока процессора, а также вырабатывает напряжение смещения для фотодиода блока детектора. Кроме того, блок управления отключает напряжение питания по команде, поступающей с блока процессора.

Блок процессора осуществляет тестирование дозиметра, управление всеми режимами работы, ведет математическую обработку сигналов, поступающих из блока управления, осуществляет вывод информации на ЖКИ, сигнализатор звуковой и сигнализатор вибрационный.

Блок питания представляет собой встроенный источник питания, состоящий из 4 элементов типа «AA ALKALINE» и обеспечивающий подачу необходимых напряжений на блоки дозиметра.

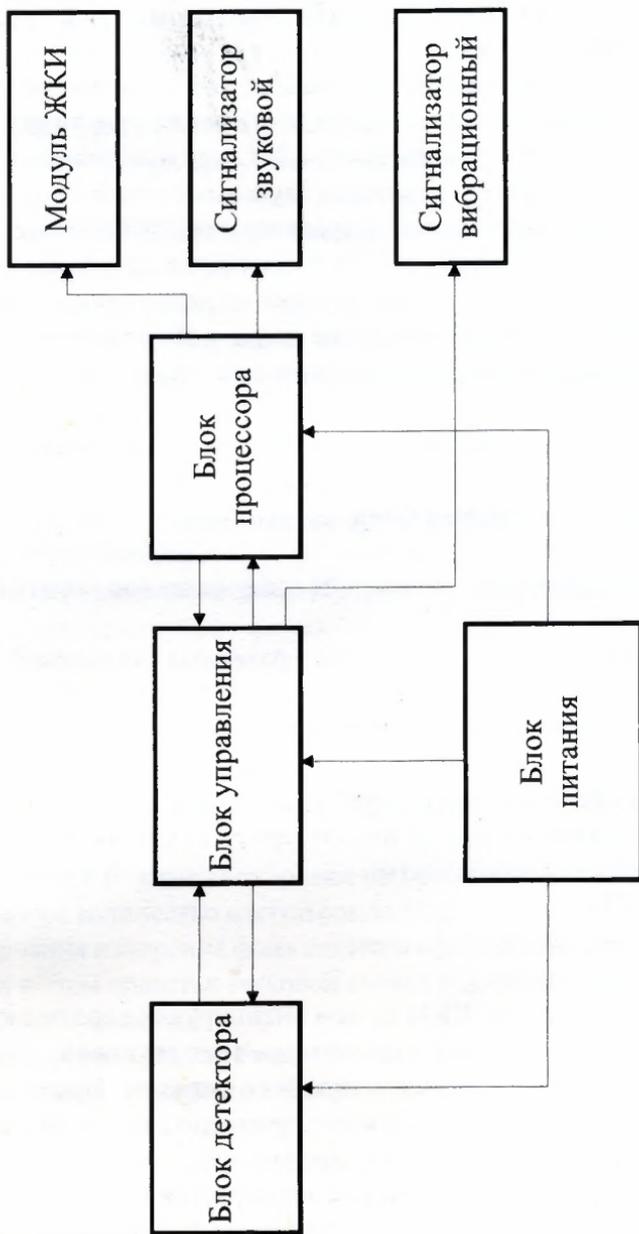


Рис. 5.2. Структурная схема дозиметра

На ЖКИ выводится информация о результатах тестирования, режимах работы дозиметра и мощность эквивалентной дозы в режимах калибровки по уровню фона и поиска.

Сигнализатор звуковой предназначен для подачи звуковых сигналов в режимах тестирования и поиска при достижении уровня установленного порога срабатывания в режиме поиска. По мере приближения к источнику гамма-излучения частота следования звуковых сигналов возрастает.

Сигнализатор вибрационный предназначен для подачи сигналов, ощущаемых оператором в виде механических ударов внутри корпуса сигнализатора, при достижении уровня установленного порога срабатывания в режиме поиска. Это позволяет вести поиск источников гамма-излучения скрытно или при больших уровнях звукового шума.

5.3. Дозиметр имеет следующие **основные режимы** работы:

- тестирования;
- калибровки по уровню фона;
- поиска.

Кроме того, в дозиметре имеются следующие **дополнительные** режимы:

- установки количества среднеквадратичных отклонений (коэффициента n);
- контроля напряжения элементов питания.

5.3.1. Режим тестирования.

В этот режим дозиметр входит сразу после включения питания. Выполняются следующие тесты:

- тест ЖКИ;
- тест звуковой сигнализации;
- тест процессора.

При **тестировании ЖКИ** на нем индицируются все сегменты, значки и указатели. Одновременно выполняется **тест звуковой сигнализации** путем включения непрерывного звукового сигнала. Продолжительность тестов ЖКИ и звуковой сигнализации примерно 2 секунды, после чего дозиметр переходит к тестированию процессора.

При **тестировании процессора** проверяется правильность функционирования основных его узлов, при этом осуществляется задержка

примерно на 5 секунд, которая необходима для выхода всех узлов дозиметра в рабочий режим. Во время выполнения задержки на ЖКИ индицируется значение установленного коэффициента n .

Примечание. При установке (замене) элементов питания значение коэффициента n автоматически устанавливается равным 4.

5.3.2. Режим калибровки по уровню фона

В этот режим дозиметр входит автоматически после завершения тестирования процессора. В **режиме калибровки** в течение 36 с осуществляется измерение естественного фона гамма-излучения. При этом процессор осуществляет подсчет количества импульсов, поступающих из блока датчика, а на ЖКИ индицируются числа, соответствующие обратному отсчету времени от 36 до 1. Суммарное количество импульсов N_0 , подсчитанное за 36 с, запоминается в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) процессора.

Мощность эквивалентной дозы (H_ϕ , в мкЗв/ч) фонового излучения рассчитывается процессором по формуле:

$$H_\phi = N_0 / (K * T_\phi), \quad (1)$$

где K - чувствительность датчика (устанавливается предприятием-изготовителем дозиметра при его настройке в производстве или при смене блока датчика);

T_ϕ - время счета в режиме калибровки по уровню фона, равное 36 с;

N_0 - суммарное количество импульсов за 36 с.

После окончания измерения фона значение H_ϕ индицируется на ЖКИ в течение 1 с, при этом подается звуковой сигнал и дозиметр автоматически переходит в **режим поиска**.

Во время измерения фона в течение 36 с выполняется также **тестирование датчика**. Если измеренная мощность эквивалентной дозы фона меньше 0,03 мкЗв/ч, то считается, что тест датчика не прошел, и дозиметр снова начинает тестировать датчик (см. раздел 11 «Возможные неисправности»).

5.3.3. Режим поиска

В **режиме поиска** процессор каждые 0,25 с подсчитывает импульсы из блока датчика и хранит в памяти сумму импульсов за 8 таких интервалов, т.е. за 2 с. При этом каждые 0,25 с число импульсов за последний (новый) интервал добавляется к текущей сумме, а число импульсов за первый интервал вычитается из суммы импульсов. Таким образом, количество импульсов N_c , хранящихся в памяти процессора, обновляется каждые 0,25 с. Текущее значение N_c каждые 0,25 с сравнивается с порогом срабатывания Π , который рассчитывается процессором по формуле:

$$\Pi = N_{\phi} + n * \sigma, \quad (2)$$

где

$$N_{\phi} = N_0 * T_c / T_{\phi}, \quad (3)$$

и

$$\sigma = \sqrt{N_{\phi}} \quad (4)$$

Здесь:

N_{ϕ} - количество импульсов фонового излучения, измеренное в **режиме калибровки** по уровню фона и **приведенное** ко времени счета в **режиме поиска**;

T_c - время счета в режиме поиска, равное 2 с;

σ - среднеквадратичное отклонение величины N_{ϕ} , рассчитываемое по формуле (4) для Пуассоновского распределения числа импульсов;

N_0 и T_{ϕ} имеют тот же смысл, что и в формуле (1);

n - число, равное количеству среднеквадратичных отклонений.

Если текущее значение числа импульсов превышает пороговое значение, т.е. $N_c > \Pi$, то включается звуковая сигнализация. Частота следования звуковых сигналов возрастает с увеличением превышения N_c над Π .

При подключенном сигнализаторе вибрационном звуковые сигналы не подаются, а вместо этого ощущаются механические удары внутри сигнализатора вибрационного. Частота следования ударов также возрастает с увеличением превышения N_c над Π .

На ЖКИ каждые две секунды выводится значение мощности эквивалентной дозы (МЭД), умноженное на 100 и рассчитываемое по формуле:

$$\text{МЭД} = \frac{N_c}{K * T_c} \quad (5)$$

Для получения значения МЭД в мкЗв/ч необходимо значение, индицируемое на ЖКИ, разделить на 100 (или умножить на 0.01 как указано на передней панели дозиметра).

Так как сравнение величины N_c с пороговым значением Π происходит каждые 0,25 с, то звуковая сигнализация (либо сигнализатор вибрационный) может сработать, хотя показания на ЖКИ еще не изменились.

5.3.4. Режим установки количества среднеквадратичных отклонений

В этом режиме установки вводится значение коэффициента n в интервале от 1 до 7 (см. п. 8.2.).

5.3.5. Режим контроля напряжения элементов питания

Во всех режимах работы дозиметра каждую секунду производится контроль напряжения элементов питания. При его снижении до 4,8 В на ЖКИ индицируется "LO", в течение 5 секунд подается звуковой сигнал и процессор переходит в режим ожидания, при этом индикатор отключается. В режиме ожидания процессор продолжает один раз в секунду контролировать напряжение питания. В этом случае **необходимо заменить элементы питания.**

6. Указание мер безопасности

6.1. При поиске источников ионизирующих излучений и при проверке дозиметра необходимо соблюдать "Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87" и "Нормы радиационной безопасности НРБ-96".

7. Подготовка дозиметра к работе

7.1. Перед началом работы с дозиметром необходимо ознакомиться с настоящим паспортом.

7.2. Произвести установку (замену) элементов питания.

Для этого:

- нажать на фиксатор 10 крышки дозиметра (рис. 5.1.) и открыть крышку;
- извлечь из отсека элементов питания негодные элементы питания;
- установить новые элементы питания согласно маркировке, нанесенной в отсеке элементов питания;
- нажать на фиксатор 10 и закрыть крышку дозиметра.

7.3. Нажать и отпустить кнопку “ О ”. При исправном дозиметре и нормальном напряжении питания дозиметр входит в **режим тестирования**.

На ЖКИ должны индцироваться все значки, сегменты и указатели. Одновременно подается звуковой сигнал. Примерно через 2 с звуковой сигнал должен выключиться, а на ЖКИ в течение 5 секунд в последнем разряде выводится значение установленного коэффициента **n** в диапазоне чисел от 1 до 7 и индцируется указатель (<) режима тестирования.

После индикации коэффициента **n** дозиметр должен перейти в **режим калибровки** по уровню фона, на ЖКИ индцируется указатель этого режима. Начинается обратный отсчет времени от 36 до 1 с. На ЖКИ в двух последних разрядах последовательно каждую секунду индцируются числа от 36 до 1 с шагом 1.

По окончании измерения фона на ЖКИ в течение одной секунды индцируется измеренное значение мощности эквивалентной дозы фона в мкЗв/ч. После чего дозиметр переходит в **режим поиска**. На ЖКИ индцируется указатель режима поиска. Дозиметр готов к работе.

Примечание. Если дозиметр в режиме тестирования индцирует на ЖКИ надпись ERO1 или ERO2 (сообщение об ошибке), обратитесь к разделу 11.

7.4. При необходимости к дозиметру можно подключить сигнализатор вибрационный. Подключение сигнализатора вибрационного осуществляется с помощью кабеля через разъем, расположенный в торцевой части дозиметра в углублении фиксатора 10 (рис.5.1.). Во избежание самопроизвольного отключения сигнализатора вибрационного его кабель фиксируется в указанном фиксаторе 10. Для **отключения** сигнализатора вибрационного необходимо потянуть за внешнюю втулку 5 с нарезкой (рис. 7.1.).

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ тянуть (дергать) за кабель !

7.5. При необходимости к дозиметру можно прикрепить клипсу 2, рис. 7.1., надев ее на скобу 3. Для снятия клипсы ввести отвертку 4 под пружину (рис.7.1.) и, нажав на отвертку, потянуть клипсу вдоль скобы, придерживая клипсу пальцем.

8. Порядок работы

8.1. Подготовить дозиметр к работе в соответствии с разделом 7.

8.2. Установить количество среднеквадратичных отклонений (коэффициент n).

Коэффициент n изменяет **величину порога**, формула (2). Очевидно, что чем **меньше** значение коэффициента n , тем меньше величина порога и тем **выше чувствительность** дозиметра.

Однако при этом возрастает **вероятность ложных срабатываний** дозиметра. Представление о соотношении и взаимосвязи этих параметров можно получить из табл. 8.1, где приведены расчетные величины обнаруживаемого превышения над уровнем фона 0,15 мкЗв/ч (по ^{137}Cs), пороговые значения МЭД и вероятности ложных срабатываний.

Пороговую величину МЭД, при которой происходит срабатывание сигнализации дозиметра, можно оценить по формуле:

$$TR = H_{\phi} + 0,06 * n * \sqrt{H_{\phi}},$$

где: TR - величина порога, мкЗв/ч;

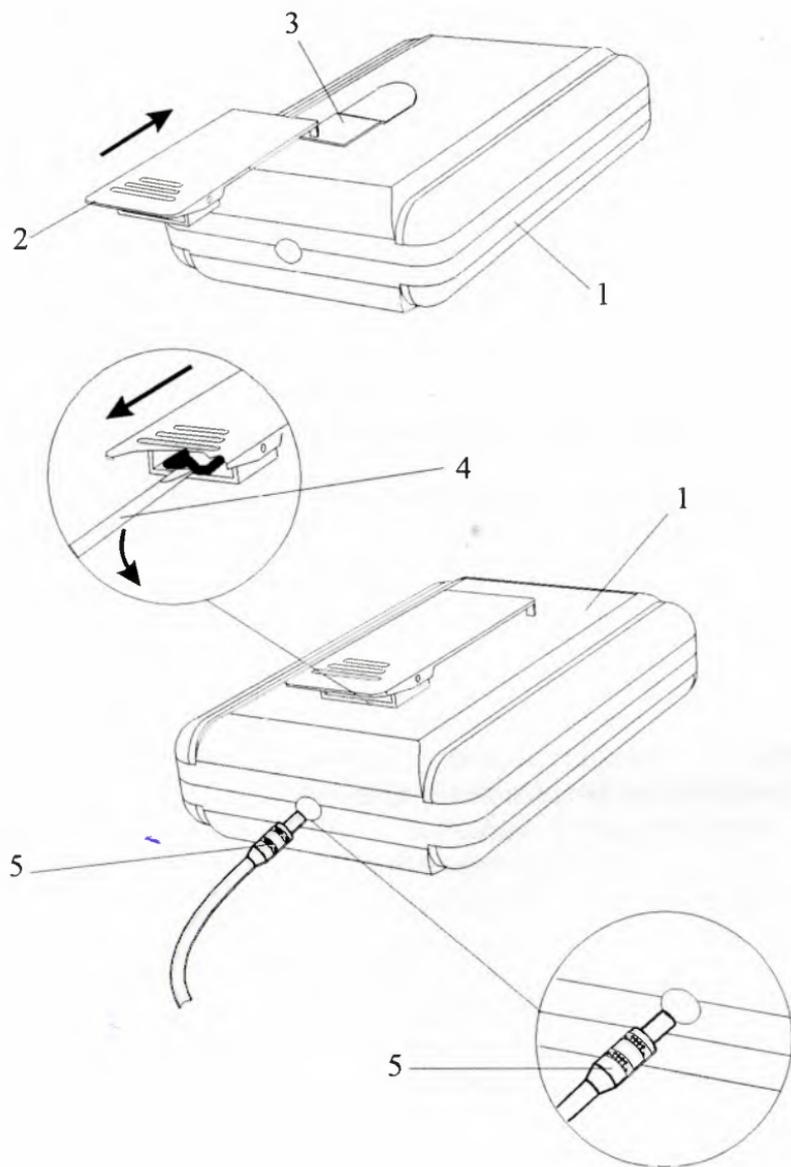


Рис. 7.1. Установка клипсы и подключение сигнализатора вибрационного.

1 - дозиметр, 2 - клипса, 3 - скоба, 4 - отвертка, 5 - втулка

N_{ϕ} - МЭД фонового излучения (^{137}Cs), мкЗв/ч ;
 n - установленное количество среднеквадратичных отклонений;
 коэффициент 0,06 учитывает среднюю чувствительность дозиметра к излучению ^{137}Cs .

Таблица 8.1.

Обнаруживаемые превышения над уровнем фона (δ , %),
 величины порога (TR, мкЗв/ч) и вероятность ложных
 срабатываний (p , %) при разных значениях коэффициента n

Уровень фона, мкЗв/ч	n	δ , %	TR, мкЗв/ч	p , %
0,15	1	14.9	0.18	16.6
	2	29.8	0.20	2.6
	3	44.7	0.22	0.2
	4	59.6	0.24	0.01
	5	74.5	0.26	<0.01
	6	89.4	0.29	<0.01
	7	104.3	0.31	<0.01

Примечание. В таблице приведены **расчетные** оценки параметров, которые позволяют судить лишь об их взаимосвязи при **данном** уровне фона (^{137}Cs).

Для установки количества среднеквадратичных отклонений (коэффициента n) нажать кнопку 2 “ Λ ”. На ЖКИ индицируется ранее введенное значение коэффициента n и указатель **режима установки**. Нажать и отпустить кнопку 1 “ O ”. Значение коэффициента n должно измениться на единицу, т.е. если индицировалось число 4, то после нажатия кнопки 1 будет индицироваться число 5. При каждом нажатии кнопки 1 значение коэффициента n увеличивается на 1 в диапазоне чисел от 1 до 7 (после 7 снова индицируется 1 и т.д.)

Установив необходимое значение коэффициента n , повторно нажать кнопку 2 “ Λ ”, после чего дозиметр перейдет в **режим поиска**, при этом на ЖКИ вместо указателя режима установки индицируется указатель **режима поиска**.

Примечание. Введенное значение коэффициента n запоминается микропроцессором и будет использоваться при последующих включениях дозиметра. Однако **при смене элементов питания** значение коэффициента n автоматически установится равным 4.

8.3. Поиск источников гамма-излучения

8.3.1. Общие положения

1). В **режиме поиска** дозиметр может решать задачи **обнаружения и локализации** источников гамма-излучения (ИГИ).

2). На любом этапе обнаружения и локализации ИГИ по показаниям на ЖКИ можно определить мощность эквивалентной дозы гамма-излучения в месте нахождения дозиметра.

3). При эксплуатации дозиметра при температурах ниже -10°C возможно функционирование ЖКИ в нештатном режиме. В таком случае необходимо пользоваться в качестве индикатора только звуковым сигнализатором или сигнализатором вибрационным. При возвращении дозиметра в условия с температурой выше -10°C нормальная работа ЖКИ восстанавливается.

4). Механические ударные воздействия на дозиметр могут вызвать срабатывание сигнализаторов, что не свидетельствует о неисправности дозиметра.

5). По окончании работы с дозиметром необходимо выключить дозиметр, нажав кнопку “ O ”.

Внимание! При поиске источников гамма-излучения необходимо соблюдать «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87» и «Нормы радиационной безопасности НРБ-96».

8.3.2. Обнаружение источников гамма-излучения

Разместите дозиметр в кармане одежды либо на поясном ремне. Одежда не задерживает гамма-излучения и поэтому не влияет на обнаружение ИГИ.

При обнаружении ИГИ в условиях, когда звуковые сигналы дозиметра могут быть не слышны (поглощаются одеждой, повышенный звуковой шум) следует пользоваться сигнализатором вибрационным.

Эффективность обнаружения зависит от близости расположения дозиметра к исследуемому объекту (предмет, человек и т.д.), скорости перемещения дозиметра вдоль объекта.

Необходимо также иметь в виду, что чувствительность дозиметра и частота ложных срабатываний зависят не только от установленного значения коэффициента n , как указано в п. 8.2., но также и от уровня фона, который запомнил дозиметр в режиме калибровки по уровню фона. Так как колебания уровня естественного фона могут быть значительными, то рекомендуется осуществлять калибровку по уровню фона (т.е. включать дозиметр) непосредственно перед проведением досмотра лиц, товаров и транспортных средств.

При этом рекомендуется установить значение коэффициента n равным 2-4. В этом случае несколько повышается вероятность ложных срабатываний. Однако при ложных срабатываниях подаваемые сигналы (звуковые либо вибрационные) носят не систематический характер и поэтому легко отличаются от сигналов при обнаружении ИГИ, частота следования которых увеличивается по мере приближения к ИГИ.

8.3.3. Локализация источника гамма-излучения

При срабатывании сигнализации стационарных систем контроля либо при обнаружении ИГИ по п.8.3.2. переходят к **локализации** ИГИ, при этом рекомендуется установить значение коэффициента n равным 4 - 6.

Для **локализации** ИГИ необходимо извлечь дозиметр и взять его в руку, удерживая тыльной стороной к обследуемому объекту на расстоянии не более 10 см. Скорость перемещения относительно объекта должна быть не более 10 см в секунду.

По мере приближения к ИГИ частота подачи звуковых сигналов (или частота ударов при подключенном сигнализаторе вибрационном) и индицируемая мощность дозы будут увеличиваться.

По достижении предельной частоты будет издаваться непрерывный звуковой сигнал, а при подключенном сигнализаторе вибрационном частота ударов будет постоянной. В этом случае дальнейшая локализация невозможна без калибровки по новому уровню фона. Для этого необходимо, **не изменяя расстояния до объекта**, выключить дозиметр и включить его спустя 5-10 секунд. Дозиметр автоматически осуществит калибровку по новому уровню фона (п.5.3.2.), после чего локализацию ИГИ можно продолжить.

Внимание !

1. Не оставляйте без надобности дозиметр включенным. Своевременное выключение дозиметра увеличит срок службы элементов питания.
2. Длительное пользование сигнализатором вибрационным в режиме поиска из-за повышенного потребления энергии ведет к сокращению срока службы элементов питания.
3. Не оставляйте элементы питания в дозиметре на длительный срок.

9. Общие указания по эксплуатации

9.1. При приобретении дозиметра проверить комплектность дозиметра и его работоспособность.

9.2. Оберегать дозиметр от ударов, механических повреждений, воздействия агрессивных сред, органических растворителей и источников открытого огня.

9.3. При длительном хранении элементы питания из дозиметра необходимо извлечь.

10. Техническое обслуживание

10.1. Техническое обслуживание дозиметра осуществляет потребитель. В техническое обслуживание дозиметра входят:

1) внешний осмотр дозиметра (не должно быть трещин на защитном стекле ЖКИ, разрывов и трещин в защитном резиновом покрытии кнопок управления);

2) замена элементов питания, согласно раздела 7, п.7.2. настоящего паспорта);

3) замена блока сигнализатора вибрационного согласно п. 10.2. настоящего паспорта (только для варианта поставки 1);

4) опробование дозиметра согласно раздела 7, п.7.3. настоящего паспорта после замены элементов питания или сигнализатора вибрационного;

5) поддержание дозиметра в чистоте (дозиметр следует протирать мягкой чистой тканью без применения растворителей).

10.2. Для замены блока сигнализатора вибрационного (только в варианте поставки 1) необходимо:

1) отвинтить четыре винта на задней крышке корпуса сигнализатора вибрационного;

2) снять заднюю крышку;

3) извлечь блок сигнализатора вибрационного из корпуса сигнализатора вибрационного;

4) взять из группового ЗИПа блок сигнализатора вибрационного;

5) извлечь блок сигнализатора вибрационного из защитной укладки; при этом необходимо блок держать за его корпус, **не допускается** брать блок за пружину подвеса;

6) установить новый блок сигнализатора вибрационного в корпус сигнализатора вибрационного;

7) установить заднюю крышку;

8) завинтить четыре винта на задней крышке корпуса сигнализатора вибрационного.

10.3. Периодичность технического обслуживания.

1) техническое обслуживание по п.п. 10.1.(1), 10.1.(5) необходимо осуществлять ежедневно в процессе эксплуатации;

2) техническое обслуживание по п.п. 10.1.(2), 10.1.(4) необходимо осуществлять при низком напряжении питания (на ЖКИ индицируется “LO”), а по п.п. 10.1.(3), 10.1.(4) - при выходе из строя сигнализатора вибрационного.

11. Возможные неисправности

11.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
1	2	3
1. Во время тестирования на ЖКИ индицируется: ER01	Неисправность микропроцессора.	Неисправность устраняется на предприятии-изготовителе.
ER02	1. Разряд элементов питания. 2. Неисправность блока детектирования.	1. Заменить элементы питания. 2. Неисправность устраняется на предприятии-изготовителе.
2. В любом режиме на ЖКИ индицируется LO и 5 секунд звучит звуковой сигнал.	Разряд элементов питания	Заменить элементы питания.
3. Самопроизвольный выход дозиметра в режим тестирования.	Плохой контакт между элементами питания и пружинными контактами.	Зачистить пружинные контакты.
4. Не работает сигнализатор вибрационный.	Обрыв кабеля соединительного или обмотки катушки.	Заменить блок сигнализатора вибрационного. *

1	2	3
5. Дозиметр не выходит из режима калибровки по уровню фона.	<p>Уровень фона меньше нижнего предела регистрируемой мощности эквивалентной дозы.</p> <p>Неисправен датчик гамма-излучения.</p>	<p>Выключить дозиметр, включить повторно при фоне, превышающем нижний предел регистрируемой мощности эквивалентной дозы.</p> <p>Неисправность устраняется на предприятии-изготовителе.</p>

* - только для варианта поставки 1 (см. п. 10.2). 12.

12. Методика поверки дозиметра

12.1. Вводная часть.

Настоящая методика поверки распространяется на дозиметр поисковый микропроцессорный ДРС - РМ 1401, соответствует Методическим указаниям МИ 1787-87 «Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки» и устанавливает методику поверки дозиметров.

Поверка должна проводиться территориальными органами метрологической службы Госстандарта.

Поверка дозиметра проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации и хранения с периодичностью 12 месяцев.

12.2. Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 12.1.

Таблица 12.1.

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование образцовых и вспомогательных средств измерений и основные характеристики
1	2	3
Внешний осмотр	12.7.1	—
Опробование	12.7.2.	—
Определение метрологических характеристик	12.7.3.	Установка поверочная дозиметрическая с источником ^{137}Cs , удовлетворяющая требованиям ГОСТ 8.087-81 и обеспечивающая диапазон мощности экспозиционной дозы от 0,7 до 5,0 мР/ч. Погрешность аттестации установки должна быть не более 6%.
-/-	-/-	Дозиметр ДБГ-06Г. Основная погрешность $\pm 15\%$.
-/-	-/-	Барометр. Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения от 60 до 120 кПа.
-/-	-/-	Термометр. Цена деления 0,1°C. Диапазон измерения от 10 до 30°C.
-/-	-/-	Измеритель влажности. Диапазон измерения от 30 до 90%.

12.3. Требования к квалификации поверителей.

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

12.4. Требования безопасности.

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- работы, связанные с использованием радиоактивных источников, должны проводиться в соответствии с требованиями “Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87” и “Нормами радиационной безопасности НРБ-96”.

- процесс поверки должен быть отнесен к работе с особыми условиями труда.

12.5. Условия поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С	20±5;
относительная влажность воздуха, %	до 80;
атмосферное давление, кПа	100±4;
(мм рт.ст.	750±30.).

Допускается проводить поверку в условиях, реально существующих в помещении и отличающихся от приведенных, если они не выходят за пределы рабочих условий применения прибора.

12.6. Подготовка к поверке.

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- необходимо ознакомиться с разделами 7, 8 («Подготовка дозиметра к работе», «Порядок работы») паспорта на дозиметр.

12.7. Проведение поверки.

12.7.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие дозиметра следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого дозиметра требованиям паспорта;
- наличия в паспорте отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на дозиметре;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу дозиметра.

12.7.2. При проведении опробования необходимо:

- проверить работоспособность дозиметра, как указано в разделе 8 паспорта;
- установить количество среднеквадратичных отклонений (коэффициент n) равный 4.

12.7.3. При определении метрологических характеристик необходимо определить основную относительную погрешность измерения мощности эквивалентной дозы (МЭД) в соответствии с Методическими указаниями

МИ 1787-87 на установке поверочной дозиметрической в поверяемых точках, указанных ниже. При измерениях в воздухе переход от мощности экспозиционной дозы X_{oi} (мР/ч) к мощности эквивалентной дозы $Н_{oi}$ (мкЗв/ч) осуществляется по формуле:

$$Н_{oi} = 10,35 \cdot X_{oi} \text{ (для } ^{137}\text{Cs)}$$

12.7.3.1. Определение основной относительной погрешности измерения МЭД провести следующим образом:

1) включить дозиметр;

2) определить среднее значение фона. Для этого после окончания тестирования и выхода дозиметра в режим поиска снять 10 показаний прибора $Н_{\phi i}$ и рассчитать среднее значение фона по формуле:

$$Н_{\phi} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} Н_{\phi i}$$

3) установить прибор на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения ^{137}Cs в точку, в которой мощность дозы $Н_{gj}$ равна 12,0 мкЗв/ч таким образом, чтобы эффективный центр детектора (в паспорте на рис.5.1 отмечен значком «X - эффективный центр») совпадал с центральной осью коллимированного пучка гамма-излучения;

4) подвергнуть прибор облучению;

5) не менее чем через 60 секунд после начала облучения снять 10 показаний прибора $Н_{ji}$ с интервалом 1,5 мин. и рассчитать среднее значение по формуле:

$$Н_{j} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} Н_{ji}$$

6) измерения повторить для точки, в которой мощность дозы $Н_{gj}$ равна 30 мкЗв/ч;

7) вычислить погрешность измерения Q_j в процентах по формуле:

$$Q_j = \left| \frac{(Н_j - Н_{\phi}) - Н_{gj}}{Н_{gj}} \right| 100\%$$

8) определить предел допускаемой относительной погрешности Δ в процентах по формуле

$$\Delta = 1.1\sqrt{(Q_0)^2 + (Q_{j\max})^2}$$

где, Q_0 -погрешность образцовой дозиметрической установки,%;
 $Q_{j\max}$ -максимальная погрешность измерения.

Результаты поверки считать положительными, если Δ не превышает $\pm 20\%$;

12.8. Оформление результатов поверки.

12.8.1. При положительных результатах первичной поверки в паспорте (раздел 15) ставится подпись, оттиск клейма поверителя, штамп организации, производшей поверку, и дата поверки.

12.8.2. При положительных результатах очередной поверки или поверки после ремонта на дозиметр выдается свидетельство установленной формы о поверке (в соответствии с приложением В СТБ 8003-93).

12.8.3. При отрицательных результатах поверки дозиметры к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме Г СТБ 8003-93. При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

13. Правила хранения.

13.1. Дозиметр должен храниться без источников питания в упаковке при температуре окружающего воздуха от $+5$ до $+40$ °С и относительной влажности воздуха до 80% при температуре $+25$ °С.

13.2. Хранение без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от $+10$ °С до $+35$ °С и относительной влажности воздуха до 80% при температуре $+25$ °С.

13.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

14. Транспортирование

14.1. Транспортирование дозиметра в упаковке может производиться всеми видами закрытого транспорта на любое расстояние при температуре от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

14.2. В случае перевозки морским транспортом дозиметры в упакованном виде должны помещаться в герметичный полиэтиленовый чехол с осушителем силикагелем техническим ГОСТ 3956-76.

14.3. При транспортировании самолетом дозиметры в упакованном виде должны размещаться в герметизированных отсеках.

15. Свидетельство о приемке

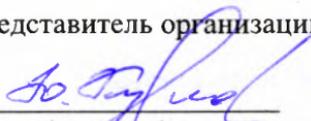
Дозиметр поисковый микропроцессорный ДРС-PM1401

заводской номер _____

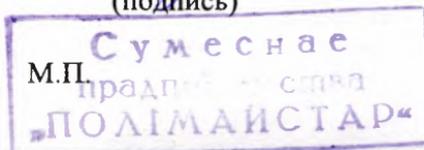
соответствует основным параметрам и техническим характеристикам,
указанным в ТУ РБ 14804920.012 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель организации изготовителя



(подпись)



Первичная поверка проведена _____

Дата поверки _____



Государственный поверитель _____



(подпись)

Место клейма поверителя



16. Гарантии изготовителя

16.1. Гарантийный срок эксплуатации дозиметра устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

16.2. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня приемки ОТК.

16.3. Гарантийный и послегарантийный ремонт производит предприятие-изготовитель. Адрес предприятия-изготовителя указан в гарантийном талоне.

16.4. Гарантия не распространяется на дозиметры:

- без паспорта;
- бывшие в негарантийном обслуживании;
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения.

16.5. Продолжительность гарантийного срока не распространяется на элементы питания. Претензии по качеству элементов питания не принимаются. Замена элементов питания гарантийным ремонтом не считается.

17. Сведения о рекламациях

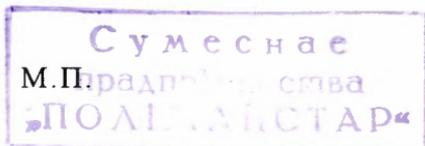
18. Свидетельство об упаковывании

Дозиметр поисковый микропроцессорный ДРС-РМ1401
заводской номер _____
упакован _____ СП «ПОЛИМАСТЕР» _____
(название или шифр предприятия, производившего упаковку)
согласно требованиям, предусмотренным конструкторской докумен-
тацией ТИГР 305646.009.

Дата упаковки « 8 » _____ 12 _____ 1998 г.

Упаковку произвел _____ Горюхи _____
(подпись)

Изделие после упаковки принял _____ А.И.И. _____
(подпись)



19. Свидетельство о вводе в эксплуатацию

Дозиметр поисковый микропроцессорный ДРС-РМ1401
заводской номер _____

введен в эксплуатацию _____

М. П. _____
(подпись и фамилия лица, ответственного за эксплуатацию
дозиметра)

20. Гарантийный талон

Дозиметр поисковый микропроцессорный ДРС-РМ 1401
заводской номер _____

изготовлен « 13 » _____ 1998 г.

СП «ПОЛИМАСТЕР», 220141, Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Жодинская, 21, тел. 2638187.

Дата продажи (поставки) « _____ » _____ 199_ г.

Штамп организации,
произведшей продажу (поставку) _____
(подпись)

21. Сведения о движении дозиметра при эксплуатации

Поступил (а)		Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за присмку	Отправлен(а)		Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за отправку
откуда	Номер и дата приказа (наряда)		куда	номер и дата приказа (наряда)	

22. Сведения о закреплении дозиметра при эксплуатации

Должность	Фамилия лица, ответствен ного за эксплуата - цию	Номер и дата приказа		Подпись ответствен ного лица
		о назначении	об отчислении	

23. Данные о поверке дозиметра поверочными органами

№ строки	Наименование дозиметра <i>РД11401</i>	Заводской номер	Разряд, класс, точность, погрешность <i>рабочий</i>	Предел измерения <i>0,05 - 40 мкЗв/ч</i>	Дата поверки	
					№ <i>2002</i> г.	19__ г.
	Периодичность поверки <i>12 мес</i>	Дата	Периодичность поверки <i>12 мес</i>	Дата <i>04.03</i>	Периодичность поверки	Дата

24. Сведения о замене составных частей дозиметра за время эксплуатации

Снятая часть				Вновь установленная часть		Дата должность, фамилия и подпись лица, ответственного за проведение замены
Наименование и обозначение	Заводской номер	Число отработанных часов (циклов)	Причина выхода из строя	Наименование и обозначение	Заводской номер	

25. Сведения о ремонте дозиметра

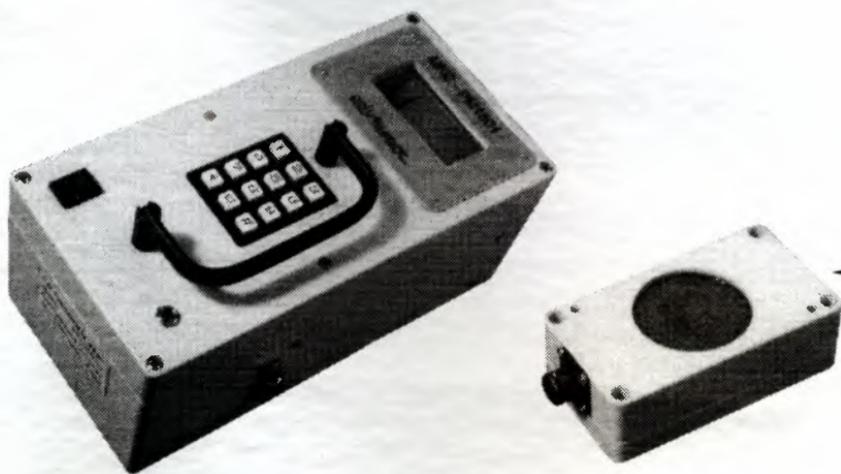
		Дата				Должность, фамилия и подпись ответственного лица			
Наименование и обозначение составной части дозиметра	Основание для сдачи в ремонт	поступления в ремонт	выхода из ремонта	Наименование ремонтного органа	Количество часов (циклов, кило- метров, смен) работы для ремонта	Вид ремонта (средний, капи- тальный и др.)	Наименование ремонтных работ	произ- водив- шего ремонт	приняв- шего из ремонта

РАДИОМЕТР-ДОЗИМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РМ-1501

с функцией спектрометра.

Прибор представляет собой портативный ручной монитор, снабженный двумя встроенными детекторами гамма-излучения на основе счетчика Гейгера-Мюллера и сцинтиллятора NaI, детектором нейтронного излучения на основе пропорционального ^3He счетчика, а так же выносными детекторами: для измерения альфа- и бета-излучения на основе пропорционального счетчика.

- Измерение мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма- и рентгеновского излучения.
- Определение степени загрязненности поверхности объектов контроля альфа- и бета-активными веществами.
- Регистрация тепловых, промежуточных и быстрых нейтронов.
- 256-канальный анализатор для экспресс гамма-спектрометрии.
- Энергонезависимая память 160-и накопленных спектров.
- Порт RS-232 для вывода данных на компьютер.
- Возможность работы в полевых условиях.
- Питание от встроенного аккумулятора.



СЕМЕЙСТВО ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ

СП "ПОЛИМАСТЕР" выпускает семейство малогабаритных, высокоэкономичных персональных дозиметров. Применение миниатюрных высокочувствительных счетчиков Гейгера-Мюллера, микропроцессоров и оригинальных электронных схем позволило создать надежные приборы для контроля радиационной обстановки и учета доз гамма-излучения.

Дозиметры непрерывно работают до одного года на одном комплекте обычных часовых батарей и являются эффективным средством индивидуальной радиационной защиты.

PM-1203



PM-1204

	PM-1203	PM-1204
Диапазон измерения мощности эквивалентной дозы, мкЗв/ч	0,1-500	0,1-4000
Диапазон установки порогов мощности эквивалентной дозы, мкЗв/ч (шаг)	0,1-500 (0,01;0,1;1)	0,1-4000 (0,01;0,1;1)
Диапазон измерения эквивалентной дозы, мкЗв/ч	0,001-9999	0,001-9999
Диапазон установки порогов эквивалентной дозы, мкЗв/ч (шаг)	0,001-9999 (0,001;0,01;0,1;1)	0,001-9999 (0,001;0,01;0,1;1)
Диапазон энергий, МэВ	0,06-1,5	0,06-1,5

СП "Полимастер", 220141, Республика Беларусь, г. Минск, Ул. Жодинская, 21

✉ 220040, Минск, а/я 357, Республика Беларусь

E-mail: antonov@poli_ms.belpak.minsk.by