ДОЗИМЕТР ГАММА- ИЗЛУЧЕНИЯ
С ФУНКЦИЕЙ ОБНАРУЖЕНИЯ ПАРОВ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ
ДКГ-РМ2012М

Модификации:
ДКГ-РМ2012М
ДКГ-РМ2012МА
ДКГ-РМ2012МВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

1 Общая информация....4
2 Состав приборов....5
3 Технические характеристики....6
4 Конструкция приборов....10
5 Внешний вид приборов. Кнопки управления....11
6 Принцип работы приборов....12
7 Установка и замена элемента питания....15
8 Меры безопасности....16
9 подготовка приборов к работе....16
10 Использование приборов....17
10.1 Включение/выключение приборов....17
10.2 Органы управления приборами....17
10.3 Контроль работоспособности приборов....18
10.3.1 Проверка работоспособности радиационного канала....18
10.3.2 Проверка работоспособности химического канала....18
10.4 Режимы работы....19
10.4.1 Режим тестирования....19
10.4.2 Режим измерения МЭД фотонного излучения....19
10.4.3 Режим измерения ЭД фотонного излучения....20
10.4.4 Режим калибровки МТВ....20
10.4.5 Режим продувки ионизационной камеры....21
10.4.6 Режим обнаружения паров токсичных веществ....21
10.4.7 Режим связи с ПК....22
10.4.8 Режим связи со смартфоном (для ДКГ-РМ2012МВ)....23
10.4.9 Режим часы-календарь....23
11 Техническое обслуживание....24
11.1 Общие положения....24
11.2 Меры безопасности при проведении ТО....24
11.3 Порядок проведения ТО....24
11.4 Промывка газовых коммуникаций и ионизационной камеры....24
11.4.1 Промывка входного штуцера МТВ....24
11.4.2 Промывка ионизационной камеры....25
11.4.3 Промывка микронасоса прокачки....25
11.4.4 Продувка газовых коммуникаций....26
11.5 Проверка производительности микронасоса прокачки....26
11.6 Замена фильтрующих элементов фильтра....27
11.6.1 Устройство фильтра....27
11.7 Дезактивация приборов....28
12 Перечень возможных неисправностей приборов....29
13 Методика поверки....30
14 Хранение и транспортирование....36
15 Утилизация приборов....37
16 Гарантии изготовителя....37

Благодарим вас за покупку дозиметра гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012М производства Полимастер.

Пожалуйста, изучите настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) перед началом работы с дозиметрами гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012М, ДКГ-РМ2012МА, ДКГ-РМ2012МВ (далее – приборы) для исключения ошибочных действий и обеспечения надежной работы приборов.

РЭ содержит основные технические данные и характеристики приборов, указания по их использованию, метрологической поверке, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации приборов и полного использования его возможностей.

В процессе изготовления приборов в их электрическую схему, конструкцию, внешнее оформление и программное обеспечение (ПО) могут быть внесены изменения, не влияющие на технические и метрологические характеристики и поэтому не отраженные в настоящем РЭ.

Приборы выпускаются в трех модификациях:

- Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012М;
- Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012МА. Отличается от ДКГ-РМ2012М пределами допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД и расширенным диапазоном измерения ЭД;
- Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012МВ. Отличается от ДКГ-РМ2012М пределами допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД и ЭД, расширенным диапазоном измерения ЭД, возможностью обмена информацией с ПК по USB интерфейсу и со смартфоном по радиоканалу типа Bluetooth.

Пример записи приборов при его заказе и в другой документации:

- "Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012М ТУ BY 100345122.050-2008";
- "Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012МА ТУ BY 100345122.050-2008";
- "Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012МВ ТУ BY 100345122.050-2008".

1 Общая информация

Приборы предназначены для:

- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма- и рентгеновского излучений (далее – фотонного излучения) $\dot{H}^*(10)$ (далее – МЭД);
- измерения амбиентной эквивалентной дозы фотонного излучения H*(10) (далее – ЭД);
- обнаружения в воздухе паров токсичных веществ (далее – ПТВ) фосфорорганических соединений (далее – ФОС) и мышьякосодержащих веществ (далее – МСВ);
- сигнализации при обнаружении в воздухе концентрации ПТВ ФОС и МСВ;
- отсчета времени набора ЭД фотонного излучения;
- индикации времени в часах, минутах и секундах, индикации числа, месяца и года.

История работы приборов сохраняется в его энергонезависимой памяти и может быть передана в персональный компьютер (ПК) с использованием инфракрасного (ИК) канала связи.

В состав приборов входит модуль обнаружения паров токсичных веществ (далее – МТВ), содержащий источник бета- излучения ^{63}Ni. Согласно СанПиН 2.6.1.8-15-2003 приборы относятся к радиоизотопным приборам 3 группы.

Этикетка на модуль обнаружения паров токсичных веществ приведена в приложении А.

Приборы могут эксплуатироваться как в помещениях, так и на открытом воздухе и может применяться широким кругом потребителей, которые по роду своей деятельности связаны с обнаружением и локализацией источников ионизирующих излучений и ПТВ.

Приборы могут быть использован сотрудниками аварийных, таможенных, пограничных и других служб.

Условия эксплуатации приборов:

температура окружающего воздуха…… от минус 10 °С до плюс 50 °С
относительная влажность
окружающего воздуха……..до 98 % при температуре 35 °С
атмосферное давление…….от 84 кПа до 106,7 кПа
запыленность воздуха, не более…….0,2 мг/л

2 Состав приборов

Состав комплекта поставки приборов соответствует таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование, тип	Количество		
	ДКГ-РМ2012М	ДКГ-РМ2012МА	ДКГ-РМ2012МВ
Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012М	1	-	-
Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012МА	-	1	-
Дозиметр гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012МВ	-	-	1
Элемент питания GP Alkaline LR20 size D [1)]	1	1	1
Комплект принадлежностей:			
– адаптер инфракрасного канала связи (ACT-IR220L или IR-210B) [2) 3)]	1	1	-
– блок питания 230 В/12 В, 1 А [2)]	1	1	1
– бязь	0,04 м^2	0,04 м^2	0,04 м^2
– имитатор ФОС и МСВ	1	1	1
– кабель USB	-	-	1
– кабель питания от бортовой сети 9-36 В [4)]	1	1	1
– ключ	1	1	1
– ротаметр (индикатор расхода воздуха) [2)]	1	1	1
– стаканчик мерный	1	1	1
– тканевый фильтрующий элемент № 1 (белый)	4	4	4
– тканевый фильтрующий элемент № 2 (белый)	4	4	4
– тканевый фильтрующий элемент (черный)	4	4	4
– флакон с наполнителем для фильтра	1	1	1
– чехол	1	1	1
– шомпол	1	1	1
– электронный носитель (программное обеспечение)	1	1	1
Руководство по эксплуатации [5)]	1	1	1
Упаковка	1	1	1

[1)] Допускается применение других элементов питания, аналогичных по параметрам.
[2)] Поставляется по требованию потребителя, по отдельному заказу.
[3)] Допускается применение других типов адаптеров, аналогичных по параметрам.
[4)] Входит в комплект поставки блока питания 230 В/12 В, 1 А.
[5)] В состав входит методика поверки.

3 Технические характеристики

Технические характеристики приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

3.1 Режимы работы: - режим измерения МЭД; - режим измерения ЭД; - режим обмена информацией с ПК и со смартфоном (для ДКГ-РМ2012МВ); - режим контроля установленных порогов по МЭД и ЭД; - режим часы-календарь; - режим выдачи звуковой сигнализации при превышении установленных порогов по МЭД и ЭД; - режим индикации частичного и критического разряда элемента питания; - режим тестирования МТВ; - режим калибровки МТВ; - режим продувки МТВ; - режим обнаружения ПТВ в воздухе.	
3.2 Диапазон измерения МЭД	от 1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч
3.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД: - для ДКГ-РМ2012М - для ДКГ-РМ2012МА, ДКГ-РМ2012МВ	 $\pm(15+К/\dot{Н})$ %, где $\dot{Н}$ – измеренное значение МЭД, мЗв/ч; К – коэффициент, равный 0,02 мЗв/ч; $\pm(10+К_1/\dot{Н}+К_2/\dot{Н})$ %, где $\dot{Н}$ – измеренное значение МЭД, мЗв/ч; $К_1$ – коэффициент, равный 0,02 мЗв/ч; $К_2$ – коэффициент, равный 0,002 мЗв/ч
3.4 Диапазон измерения ЭД: - для ДКГ-РМ2012М - для ДКГ-РМ2012МА, ДКГ-РМ2012МВ	 от 1 мкЗв до 9,99 Зв; от 1 мкЗв до 14,9 Зв
3.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭД	 ± 15 %
3.6 Время накопления ЭД Дискретность индикации: - для ДКГ-РМ2012М, ДКГ-РМ2012МА - для ДКГ-РМ2012МВ	до 99 999 ч 1 ч 1 мин
3.7 Дискретность установки порогового уровня по МЭД и по ЭД	единица младшего индицируемого разряда
3.8 Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения	 от 0,06 до 3,0 МэВ
3.9 Энергетическая зависимость приборов относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs) должна быть, не более	 ± 30 %
3.10 Коэффициент вариации (отклонение показаний приборов, вызываемое статистическими флуктуациями) при измерении МЭД при доверительной вероятности 0,95, не более	 ± 10 %

Продолжение таблицы 3.1

3.11 Прибор сохраняет работоспособность и основную погрешность в пределах норм, указанных в 3.3, после кратковременного воздействия в течение 10 мин МЭД, равной 100 Зв/ч. Во время воздействия прибор индицирует на "OVL" (перегрузку) и подает звуковой сигнал

3.12 Анизотропия δ_α для каждой энергии не превышает значений, указанных в таблице 3.1.1, при облучении приборов в горизонтальной плоскости под указанными углами относительно первоначального направления облучения и не превышает значений, указанных в таблице 3.1.2, при облучении приборов в вертикальной плоскости под указанными углами относительно первоначального направления облучения (рисунок 6.2)

Таблица 3.1.1

Угол детектирования относительно направления градуировки, град	Энергия гамма- излучения, МэВ		
	Анизотропия (δ_α), %		
	0,059	0,662	1,25
0	0	0	0
30	-20/-50	±5	5/-10
60	-40/-75	0/-15	0/-15
90	-60/-85	0/-20	-5/-20
120	-70/-95	-15/-35	-10/-30
150	-80/-98	-15/-35	-10/-25
180	-60/-90	0/-20	±5
210	-30/-65	0/-20	0/-20
240	0/30	±10	±10
270	5/30	±10	±10
300	5/30	±10	±10
330	0/-15	±5	±10

Таблица 3.1.2

Угол детектирования относительно направления градуировки, град	Энергия гамма- излучения, МэВ		
	Анизотропия (δ_α), %		
	0,059	0,662	1,25
0	0	0	0
30	0/-20	±5	±5
60	-30/-80	0/-20	-10/-25
90	-50/-99	-30/-80	-30/-65
120	-50/-99	-55/-75	-40/-70
150	-50/-95	±10	±5
180	-50/-95	±10	±5
210	-50/-95	0/-20	±15
240	-50/-98	-45/-80	-30/-70
270	-10/-40	-20/-50	-10/-60
300	-20/-60	±10	0/-20
330	-10/-40	±10	±10

Продолжение таблицы 3.1

3.13 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения МЭД должны быть не более: - при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до минус 10 °С и от нормальной до 50 °С - при относительной влажности окружающего воздуха 98 % при 35 °С - при изменении напряжения питания от номинального значения до крайних значений напряжения питания - при воздействии магнитного поля напряженностью 400 А/м - при воздействии радиочастотных электромагнитных полей	± 5 %; ± 5 %; ± 10 %; ± 5 %; ± 10 %
3.14 Нестабильность показаний прибора при измерении МЭД за время непрерывной работы 24 ч, не более	5 %
3.15 Суточный ход часов в нормальных условиях эксплуатации в сутки, не более	± 3 с
3.16 Индикация при обнаружении ПТВ*: - ФОС - МСВ	- блок светодиодов жёлтого цвета; - блок светодиодов красного цвета
3.17 Время срабатывания прибора (звуковая и световая сигнализации) при быстром увеличении концентрации ПТВ ФОС и МСВ, создаваемой имитаторами, не более	15 с
3.18 Время последействия прибора при быстром уменьшении концентрации ПТВ ФОС и МСВ, создаваемой имитаторами, не более	30 с
3.19 Питание прибора осуществляется от встроенного гальванического элемента питания типа D напряжением 1,5 (+0,1; минус 0,3) В или от внешнего источника питания постоянного тока напряжением 12 (+ 24; минус 3) В или от сети переменного тока с частотой 50 Гц 230±10 В	
3.20 Время непрерывной работы прибора от одного элемента питания в нормальных условиях эксплуатации при использовании звуковой и световой сигнализаций не более 5 мин/сут, не менее	150 ч
3.21 Прибор устойчив к воздействию: – температуры окружающего воздуха; – относительной влажности окружающего воздуха; – атмосферного давления	от минус 10 до плюс 50 °С; до 98 % при 35 °С; от 84 до 106,7 кПа
3.22 Прибор прочен к воздействиям: – синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения для частоты ниже частоты перехода 0,35 мм; – многократным ударам с длительностью ударного импульса от 5 до 10 мс частотой следования импульсов в пределах от 60 до 180 в минуту с пиковым ускорением 100 м/с^2	
3.23 Прибор устойчив к воздействию постоянных или переменных магнитных полей напряженностью 400 А/м	

Продолжение таблицы 3.1

3.24 Прибор устойчив к воздействию радиочастотных электромагнитных полей, испытательный уровень 4 (30 В) в диапазонах частот от 80 до 1000 МГц и в диапазонах частот от 800 до 960 МГц и от 1,4 до 2,5 ГГц (в условиях помехоэмиссии от цифровых радиотелефонов)	
3.25 Прибор устойчив к воздействию электростатических разрядов, испытательный уровень 3 (воздушный разряд напряжением 8 кВ, контактный разряд напряжением 6 кВ)	
3.26 Корпус прибора обеспечивает степень защиты	IP55
3.27 Прибор в транспортной таре прочен к воздействию:	– температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 ^{o}C; – влажности до 100 % при 35 ^{o}C; – ударам с ускорением 147 м/с^2, длительностью от 5 до 10 мс; – вибраций с частотой от 5 до 35 Гц и амплитудой смещения 0,75 мм
3.28 Масса прибора, не более	0,77 кг
3.29 Масса прибора в упаковке, не более	5,5 кг
3.30 Габаритные размеры прибора, не более	66х47х195 мм
3.31 Показатели надежности: - средняя наработка прибора на отказ, не менее	 10000 ч;
- средний срок службы, не менее	8 лет;
- среднее время восстановления, не более	60 мин.
* Технические характеристики МТВ в составе прибора приведены в приложении Б	

Дополнительную информацию о приборах можно получить по запросу у производителя или на сайте производителя www.polimaster.ru.

4 Конструкция приборов

Конструктивно приборы выполнены в ударопрочном корпусе в виде моноблока и состоят из двух независимых модулей:

– модуль дозиметра гамма- излучения (МДГ);

– модуль обнаружения ПТВ в воздухе (МТВ).

На верхней торцевой стороне приборов (рисунок 5.1) расположен входной штуцер МТВ (1) с вращающейся головкой (2), управляющей режимами работы МТВ. На передней панели приборов расположены:

- блок светодиодов желтого цвета БСЖ (3) – для сигнализации о наличии в воздухе паров фосфорорганических веществ (Ф);

- блок светодиодов красного цвета БСК (3') – для сигнализации о наличии в воздухе паров мышьякосодержащих веществ (М);

- сигнализатор звуковой (СЗв) (4) – предназначен для выдачи звукового сигнала при превышении установленных пороговых уровней МЭД, ЭД и ПТВ;

- окно ИК приемопередатчика (5) – для обмена информацией между МПК и ПК;

- дисплей – матричный светодиодный индикатор высокой контрастности. Предусмотрена регулировка яркости дисплея приборов с помощью специального ПО "**PM2012M Data Processing Software**" для ДКГ-РМ2012М, ДКГ-РМ2012МА или "**PM2012MB Data Processing Software**" для ДКГ-РМ2012МВ, входящего в комплект поставки приборов;

- кнопка "УСТАНОВКА" (7);

- кнопка "РЕЖИМ" (8).

На нижней торцевой стороне приборов расположена крышка батарейного отсека (10), там же расположен выходной штуцер, предназначенный для выброса анализируемого воздуха (11).

Питание приборов осуществляется от одного элемента питания типоразмера D с номинальным напряжением элемента 1,5 В. На боковой стороне приборов предусмотрен разъем (9) для подключения кабеля при питании приборов от:

– бортовой сети напряжением от 9 до 36 В через кабель, входящий в комплект поставки;

– блока питания 230 В/12 В, входящего в комплект поставки;

– USB для ДКГ-РМ2012МВ.

На крышке батарейного отсека нанесены следующие маркировочные надписи:

- условное обозначение прибора;

- наименование изготовителя или товарный знак изготовителя;

- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;

- дата выпуска;

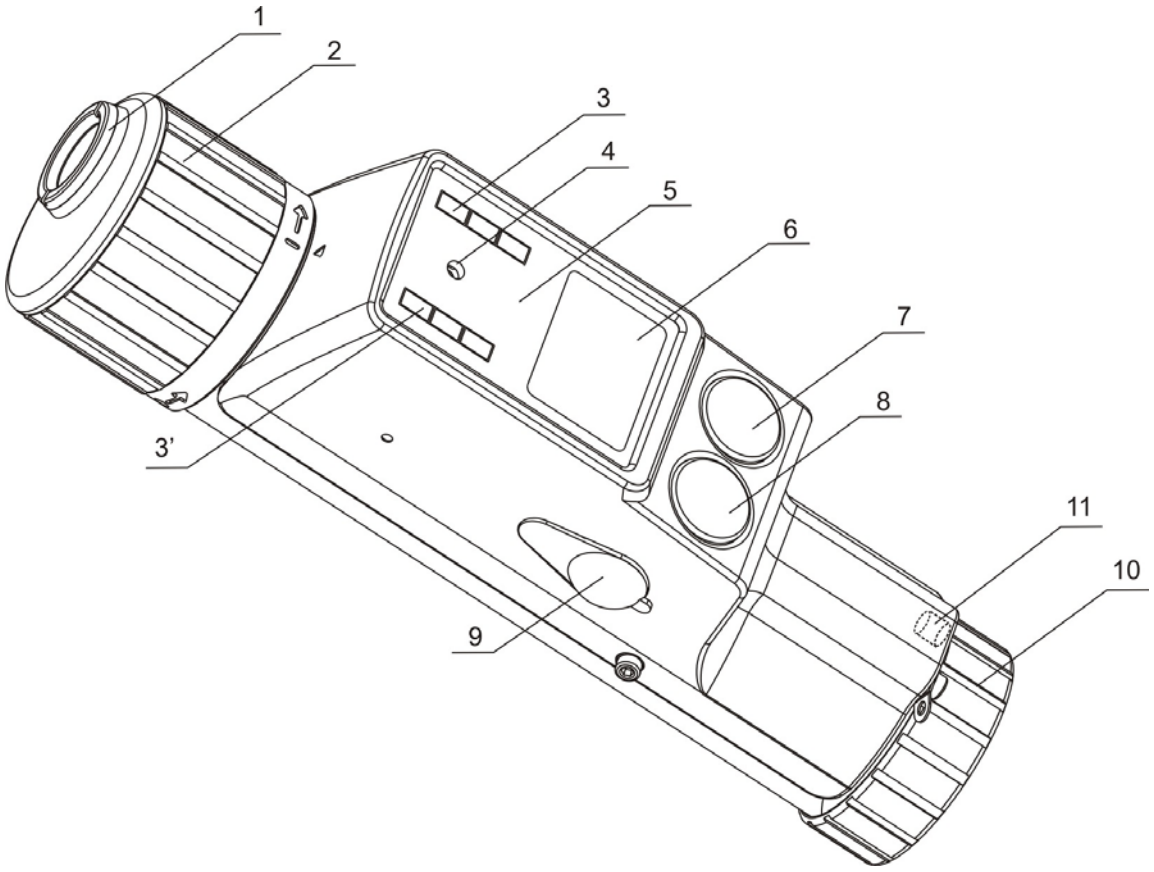
- степень защиты IP55;

- знак радиационной опасности.

Приборы вместе с эксплуатационной документацией и комплектом принадлежностей упакованы в кейс PELICAN#1200 и затем в картонную коробку.

5 Внешний вид приборов. Кнопки управления

Внешний вид приборов приведен на рисунке 5.1.



1 – входной штуцер блока МТВ для забора анализируемого воздуха;
2 – вращающаяся головка, управляющая режимами работы МТВ;
3 – блок светодиодов желтого цвета;
3' – блок светодиодов красного цвета;
4 – сигнализатор звуковой;
5 – окно ИК приёмопередатчика (для ДКГ-РМ2012М, ДКГ-РМ2012МА);
6 – дисплей – матричный светодиодный индикатор;
7 – кнопка "УСТАНОВКА";
8 – кнопка "РЕЖИМ";
9 – разъём для подключения кабеля питания от бортовой сети от 9 до 36 В или блока питания 230 В/12 В, а так же USB для ДКГ-РМ2012МВ;
10 – крышка батарейного отсека для снятия и установки элемента питания;
11 – выходной штуцер для выброса анализируемого воздуха.

Рисунок 5.1 – Внешний вид приборов. Расположение основных узлов

6 Принцип работы приборов

Принцип работы приборов в режиме обнаружения превышения МЭД (ЭД) относительно установленного порогового уровня осуществляется с помощью модуля дозиметра гамма-излучения (МДГ) и основан на непрерывном измерении МЭД (ЭД) фотонного излучения с помощью счетчика Гейгера-Мюллера. Затем измеренное значение МЭД (ЭД) сравнивается с установленным значением порогового уровня МЭД (ЭД) в приборах.

Принцип работы приборов в режиме обнаружения в воздухе ПТВ осуществляется с помощью модуля обнаружения паров токсичных веществ (МТВ) и основан на измерении тока ионизационной камеры с β- источником ^{63}Ni при принудительной прокачке через камеру анализируемого воздуха с помощью микронасоса прокачки (МКН). Затем измеренное значение концентрации ПТВ в воздухе сравнивается с установленным значением пороговым уровнем концентрации ПТВ в приборах.

Управление модулями МДГ и МТВ осуществляется с помощью микропроцессорного контроллера (МПК) со встроенным аналого-цифровым преобразователем (АЦП).

Алгоритм работы приборов обеспечивает непрерывность процесса измерений МЭД, ЭД, ПТВ в воздухе, статистическую обработку результатов измерений, быструю адаптацию к изменению интенсивности излучения (установление времени измерений в обратной зависимости от интенсивности излучений).

В приборах имеется внутренняя энергонезависимая память, позволяющая накапливать и хранить информацию. Для обмена информацией между МПК и ПК используется ИК канал связи.

Структурная схема приборов представлена на рисунке 6.1.

В состав приборов входят:

- МТВ – модуль обнаружения ПТВ в воздухе;
- МДГ – модуль дозиметра гамма- излучения;
- МКН – микронасос прокачки;
- КР – кнопка "РЕЖИМ";
- КУ – кнопка "УСТАНОВКА";
- МПК – микропроцессорный контроллер;
- БСК – блок светодиодов красного цвета;
- БСЖ – блок светодиодов желтого цвета;
- СЗв – сигнализатор звуковой;
- ЭП – элемент питания;
- БИК – блок инфракрасного канала связи;
- Дсп – дисплей – матричный светодиодный индикатор;
- ИК – инфракрасный канал передачи.

Геометрический центр МДГ отмечен знаком "**x**" на рисунке 6.2.

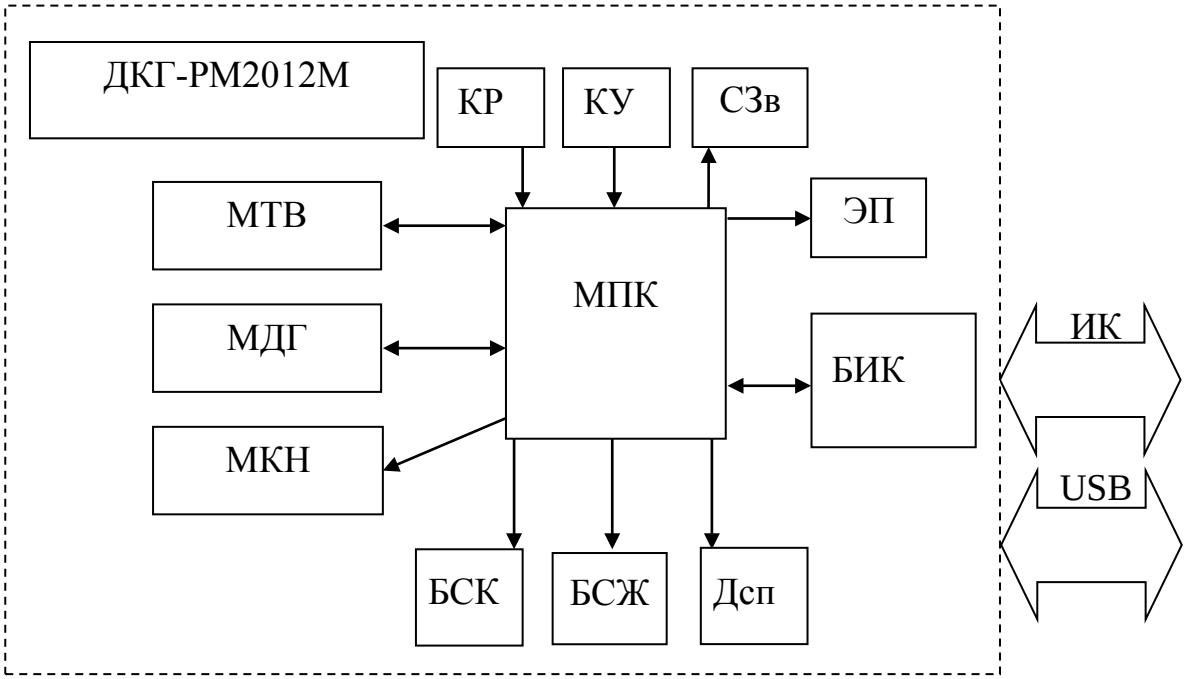


Рисунок 6.1 – Структурная схема приборов

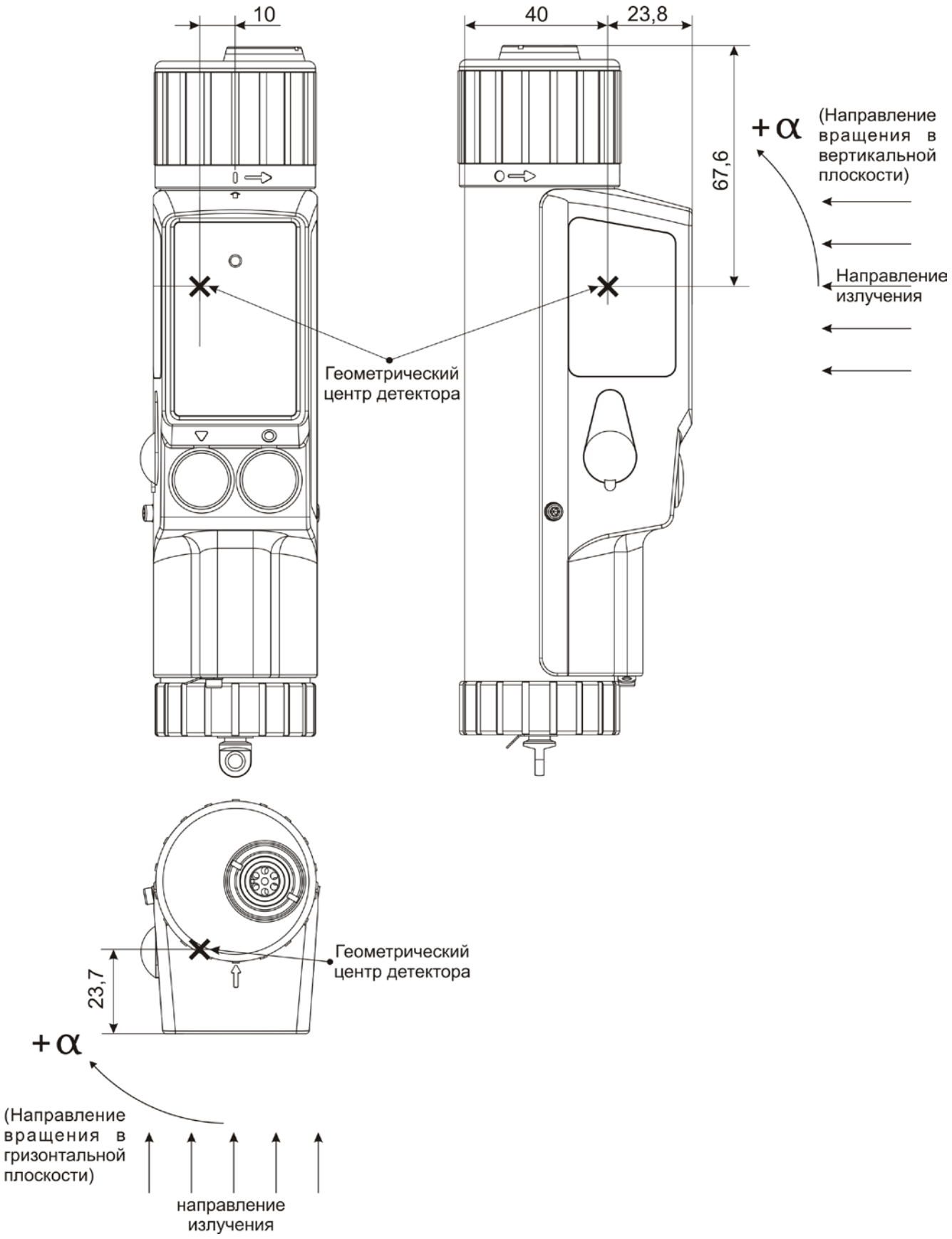


Рисунок 6.2 – Расположение геометрического центра МДГ и схемы вращения прибора при снятии анизотропии

7 Установка и замена элемента питания

Приборы поставляются без установленного элемента питания.

Внимание! Установку и замену элементов питания следует производить при выключенном МТВ (таблица 10.1).

Для установки элемента питания, отвинтить крышку батарейного отсека (10, рисунок 5.1) установить в отсек элемент питания, соблюдая полярность (**электрод элемента, отмеченный знаком "+", должен быть обращен внутрь приборов**), установить на место крышку батарейного отсека.

При питании приборов от бортовой сети от 9 до 36 В необходимо присоединить кабель питания к разъёму (9, рисунок 5.1), открыв резиновый кожух приборов. Контактные клеммы кабеля для подключения к бортовой сети будут соответствовать:

"+" – коричневый разъем с красным обжимным контактом;

"—" – синий разъем с синим обжимным контактом.

При питании приборов через блок питания 230 В/12 В необходимо присоединить разъем блока питания к разъёму (9, рисунок 5.1), открыв резиновый кожух приборов.

При установке элемента питания приборы включаются автоматически (кроме МТВ) и переходит в режим тестирования.

В любом режиме работы приборы осуществляют непрерывный контроль напряжения элемента питания и индицирует его в правом верхнем углу дисплея в виде элемента питания с нанесённой внутри него аналоговой шкалой (таблица 7.1).

В случае критического разряда элемента питания необходимо заменить элемент питания. Если замена элементов питания не была произведена и дальнейшая эксплуатация приборов продолжается, то в приборах автоматически отключится МТВ. При снижении напряжения менее 1,1 В приборы выключаются полностью.

Таблица 7.1

Вид значка элемента питания на дисплее	Степень заряда элемента питания	Дополнительные признаки разряда элемента питания
Индикация пяти сегментов шкалы	Полный заряд (100 %)	-
Индикация двух и менее сегментов	Критичный разряд (менее 1,23 В)	– в правом верхнем углу дисплея происходит мерцание элемента питания (два раза в секунду); – звуковая сигнализация автоматически переходит в режим пониженного звучания; – скорость работы двигателя микронасоса прокачки постепенно снижается и двигатель полностью выключается.

8 Меры безопасности

Приборы являются электробезопасным.

Все работы по настройке, проверке, ремонту, техническому обслуживанию приборов, связанные с использованием радиоактивных источников, необходимо проводить в соответствии действующими нормами радиационной безопасности и основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности.

Получение, учет, хранение и транспортирование приборов должны осуществляться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к радиоизотопным приборам 3 группы согласно СанПиН 2.6.1.8-15-2003.

Источник бета- излучения, входящий в состав ионизационной камеры приборов, содержит радионуклид ^{63}Ni активностью 0,6 ГБк. Источник находится внутри ионизационной камеры в корпусе приборов.

Конструкция приборов исключает возможность доступа к источнику в процессе работы, поэтому при работе с приборами не требуется принимать дополнительных мер по радиационной безопасности.

Мощность поглощенной дозы во всех точках на поверхности корпуса приборов не превышает уровня естественного радиационного фона.

При обнаружении радиоактивных источников соблюдайте действующие правила работы с радиоактивными материалами и источниками, а также нормы радиационной безопасности.

9 Подготовка приборов к работе

Перед началом работы необходимо внимательно изучить данное РЭ на приборы для исключения ошибочных действий и обеспечения надежной работы приборов.

Извлечь приборы из упаковки.

Установить элемент питания в соответствии разделом 7 данного РЭ.

После длительного хранения приборов, перед началом работы, необходимо произвести промывку газовых коммуникаций и ионизационной камеры в соответствии с разделом 11.4 данного РЭ.

В случае необходимости питания приборов от бортовой сети напряжением от 9 до 36 В необходимо присоединить кабель питания к разъёму (9, рисунок 5.1), открыв резиновый кожух приборов. Контактные клеммы кабеля для подключения к бортовой сети будут соответствовать:

"+" – коричневый разъем с красным обжимным контактом;

"—" – синий разъем с синим обжимным контактом.

В случае питания приборов от блока питания 230 В/12 В необходимо присоединить разъем блока питания к разъёму (9, рисунок 5.1), открыв резиновый кожух приборов.

Приборы готовы к работе.

Необходимо оберегать приборы от ударов и механических повреждений, воздействия агрессивных сред, органических растворителей, источников открытого огня.

Во избежание самопроизвольного переключения режимов работы химического канала не подвергать приборы воздействию сильных постоянных магнитных полей.

10 Использование приборов

10.1 Включение/выключение приборов

При установке элемента питания приборы (кроме МТВ) включаются автоматически.

Для включения приборов в процессе эксплуатации необходимо нажать и удерживать в течение 3 с любую из кнопок управления приборами (рисунок 10.1).

После включения приборы переходят в режим тестирования, о чём свидетельствует соответствующая надпись на дисплее "ТЕСТ", и, в случае успешного тестирования, далее в режим измерения МЭД фотонного излучения.

Для выключения приборов необходимо нажать и удерживать любую из кнопок (рисунок 10.1). При этом дисплей приборов гаснет.

Если перед выключением приборов предварительно не был отключен МТВ, то в приборах предусмотрена принудительная работа микронасоса прокачки для предотвращения загрязнения газопроводящего тракта и ионизационной камеры. В этом случае рекомендуется незамедлительно выключить МТВ совмещением отметки "●" на вращающейся головке (2, рисунок 5.1) с отметкой "0" на корпусе приборов.

10.2 Органы управления приборами

Управление приборами осуществляется с помощью двух кнопок, расположенных на передней панели приборов (рисунок 10.1) и вращающейся головки МТВ, расположенной на торцевой стороне приборов (рисунок 10.2).

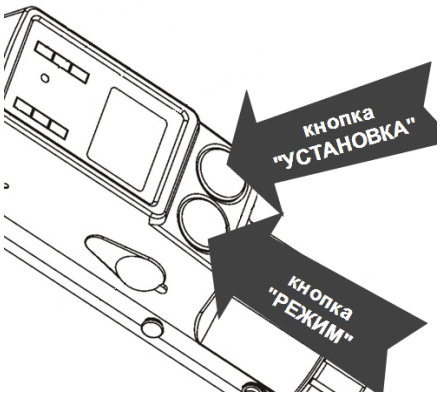


Рисунок 10.1 – Кнопки управления приборами

Кнопка "РЕЖИМ" – последовательное нажатие на кнопку циклически переключает режимы работы приборов в следующей очередности:

- режим измерения МЭД фотонного излучения;
- режим измерения ЭД фотонного излучения;
- режим связи с ПК и со смартфоном (для ДКГ-РМ2012МВ);
- режим часы-календарь.

Кнопка "УСТАНОВКА" – последовательное нажатие на кнопку циклически переключает подрежимы, т.е. индикацию информации внутри того режима работы приборов, который был выбран кнопкой "РЕЖИМ":

- режим измерения МЭД фотонного излучения ⇔ установленное значение порога по МЭД;
- режим измерения ЭД фотонного излучения ⇔ время накопления ЭД ⇔ установленное значение порога по ЭД;
- ИК-связь включена ⇔ ИК-связь выключена для ДКГ-РМ2012М, ДКГ-РМ2012МА, Bluetooth-связь включена ⇔ Bluetooth-связь выключена для ДКГ-РМ2012МВ;
- режим отображения времени ⇔ режим отображения календаря.

Управление работой МТВ осуществляется с помощью вращающейся головки, расположенной на верхней торцевой стороне приборов, путем совмещения отметок вращающейся головки с отметкой, нанесенной на торцевой стороне приборов (рисунок 10.2, таблица 10.1). Совмещение отметок рекомендуется проводить в направлении стрелки, нанесенной на вращающейся головке.

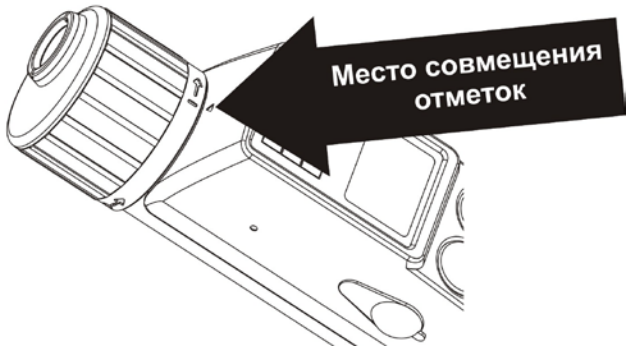


Рисунок 10.2 – Управление модулем обнаружения паров токсичных веществ

Таблица 10.1

Схема совмещений отметок		Режим работы МТВ
на вращающейся головке МТВ	на корпусе приборов	
		МТВ выключен
		Режим калибровки МТВ
		Режим обнаружения ПТВ

10.3 Контроль работоспособности приборов

10.3.1 Проверка работоспособности радиационного канала

Для проверки радиационного канала приборов необходимо источник γ- излучения, активностью от 50 до 200 кБк, (в диапазоне энергий от 0,06 до 3,0 МэВ) из набора ОСГИ поднести как можно ближе к геометрическому центру МДГ (рисунок 6.2). Измеренное значение МЭД отобразится на дисплее (6, рисунок 5.1). При достижении измеренного значения МЭД порогового уровня по МЭД в приборах незамедлительно должна сработать звуковая сигнализация. Убрать источник. Приборы через интервал времени не более 30 с должны отключить звуковую сигнализацию.

10.3.2 Проверка работоспособности химического канала

При проверке работоспособности модуля МТВ приборов с использованием имитатора из комплекта принадлежностей в закрытом помещении необходимо обеспечить выброс газа с выходного штуцера приборов за пределы помещения, в котором проводится проверка работоспособности (вытяжная вентиляция). При проведении повторной проверки работоспособности химического канала приборов необходимо произвести повторную калибровку.

Для проверки работоспособности МТВ приборов необходимо:

- произвести калибровку МТВ в соответствии с 10.4.4;
- после окончания калибровки переключить МТВ в режим обнаружения ПТВ, согласно 10.4.6;
- поднести к входному штуцеру МТВ (1, рисунок 5.1) имитатор из комплекта принадлежностей. Должна включиться световая индикация сегментов блока светодиодов красного или желтого цвета, в зависимости от типа поднесенного имитатора (3 или 3´, рисунок 5.1), и звуковая сигнализация;
- убрать имитатор. Приборы через интервал времени не более 30 с должны выключить звуковую сигнализацию.

10.4 Режимы работы

Приборы обеспечивают следующие режимы работы:

- режим измерения МЭД. В этом режиме должна осуществляться цифровая индикация непрерывно измеряемых значений МЭД, индикация на аналоговой шкале значений МЭД, а также индикация текущего времени;
- режим измерения ЭД. В этом режиме должна осуществляться цифровая индикация непрерывно измеряемых значений ЭД;
- режим обмена информацией с ПК и со смартфоном (для ДКГ-РМ2012МВ);
- режим контроля установленных порогов по МЭД и ЭД;
- режим часы-календарь. В этом режиме должно осуществляться переключение индикации: часы, минуты, секунды, число, месяц, год;
- режим выдачи звуковой сигнализации при превышении установленных порогов по МЭД и ЭД;
- режим индикации частичного и критического разряда элемента питания;
- режим тестирования МТВ;
- режим калибровки МТВ;
- режим продувки МТВ;
- режим обнаружения ПТВ в воздухе.

Выбор режима работы осуществляется путем последовательного нажатия кнопки "РЕЖИМ".

В любом режиме работы приборы осуществляют непрерывный контроль напряжения питания (в соответствии с разделом 7).

Приборы осуществляют измерение МЭД, ЭД и отсчет времени накопления ЭД независимо от выбранного режима работы, кроме режима связи с ПК. В режиме связи со смартфоном (для ДКГ-РМ2012МВ) осуществляется измерение МЭД, ЭД и отсчет времени накопления ЭД.

При превышении установленного порогового уровня по МЭД или ЭД приборы можно переключить в любой другой режим работы, однако, примерно через 3 с, приборы вернутся в индикацию того режима, по которому произошло превышение порога.

10.4.1 Режим тестирования

В режим тестирования приборы входят каждый раз при замене элементов питания и для ДКГ-РМ2012МВ при включении. В этом режиме микропроцессорный контроллер осуществляет тестирование и диагностику основных блоков приборов. В режиме тестирования на экране индицируется версия ПО и серийный номер прибора. При этом на ЖКИ индицируется увеличивающаяся линейная шкала, указывающая на временной интервал, оставшийся до окончания тестирования. В случае успешного прохождения тестов приборы переходят в режим измерения МЭД фотонного излучения.

10.4.2 Режим измерения МЭД фотонного излучения

В режим измерения МЭД фотонного излучения приборы входят автоматически после каждого включения или после режима тестирования, а так же путем пролистывания режимов работы приборов с помощью кнопки "РЕЖИМ".

Находясь в режиме измерения МЭД, приборы индицируют на дисплее непрерывно измеряемые значения МЭД фотонного излучения в "мкЗв/ч", "мЗв/ч", "Зв/ч" (или "мкР/ч", "мР/ч", "Р/ч"). Переключение размерности единиц измерения обеспечивается приборами автоматически. Переключение же единиц измерения МЭД (Зв/Р) в приборах предусмотрено специальным ПО, входящим в комплект поставки приборов.

В правой верхней части дисплея индицируется статистическая погрешность измеренной МЭД в процентах с вероятностью 0,95. При достижении статистической погрешности 15 % и менее можно считывать значение МЭД. Необходимо помнить, что чем меньше статистическая погрешность, тем с большей достоверностью может быть получен результат измерения.

Параллельно с цифровой индикацией на аналоговой шкале предусмотрено графическое отображение уровня измеренной МЭД. Количество высвечивающихся сегментов аналоговой шкалы соответствует измеренному значению МЭД относительно установленного порогового уровня по МЭД.

При превышении установленного порогового уровня по МЭД происходит полное заполнение аналоговой шкалы и включается звуковая (однотонные строенные сигналы с интервалом в 1 с) и световая (мигание дисплея) сигнализации. При этом в энергонезависимую память приборов записывается событие о превышении порога по МЭД.

При превышении диапазона измерения МЭД (перегрузка) приборы включают звуковую (однотонные строенные сигналы с интервалом в 1 с) сигнализацию и индицируют на дисплее сообщение "OVL".

Для просмотра текущего установленного значения порогового уровня по МЭД необходимо нажать кнопку "УСТАНОВКА" (рисунок 10.1), для возврата к индикации МЭД необходимо повторно нажать кнопку "УСТАНОВКА".

Значение порога по МЭД, установленное изготовителем, – 1 мкЗв/ч.

Диапазон установки значения порога по МЭД соответствует диапазону измерения МЭД.

Изменение установленного значения порога по МЭД предусмотрено специальным ПО, входящим в комплект поставки.

При одновременном превышении пороговых значений по МЭД и ЭД, приоритетным будет порог по ЭД, затем порог по МЭД.

10.4.3 Режим измерения ЭД фотонного излучения

В режим измерения ЭД фотонного излучения входят из режима измерения МЭД путем нажатия кнопки "РЕЖИМ".

В этом режиме приборы обеспечивают постоянное измерение и индикацию на дисплее ЭД фотонного излучения в "мкЗв", "мЗв", "Зв" (или "мкР", "мР", "Р"). Переключение размерности единиц измерения обеспечивается приборами автоматически. Переключение же единиц измерения ЭД (Зв/Р) в приборах предусмотрено специальным ПО, входящим в комплект поставки приборов.

Непосредственно под цифровой индикацией на аналоговой шкале индицируется графическое отображение уровня накопленной ЭД. Количество высвечивающихся сегментов аналоговой шкалы соответствует значению накопленной ЭД относительно установленного порогового уровня по ЭД.

При превышении установленного порогового уровня по ЭД происходит полное заполнение аналоговой шкалы и включается звуковая (однотонные сдвоенные сигналы с интервалом в 3 с) и световая (мигание дисплея) сигнализации. При этом в энергонезависимую память приборов записывается событие о превышении порога по ЭД.

Значение порога по ЭД, установленное изготовителем, – 1 Зв.

Диапазон установки значения порога по ЭД соответствует диапазону измерения ЭД.

Изменение установленного значения порога по МЭД предусмотрено специальным ПО, входящим в комплект поставки.

При нажатии кнопки "УСТАНОВКА" приборы перейдут в подрежим индикации времени накопления ЭД в часах, повторное нажатие кнопки "УСТАНОВКА" переключит приборы в подрежим просмотра текущего установленного значения порогового уровня по ЭД. Для возврата к индикации накопленного ЭД фотонного излучения необходимо еще раз нажать кнопку "УСТАНОВКА".

Сброс (обнуление показаний) ЭД и времени накопления ЭД предусмотрено специальным ПО, входящим в комплект поставки приборов.

При сбросе ЭД событие о сбросе ЭД и значение сброшенной ЭД записываются в энергонезависимую память приборов.

10.4.4 Режим калибровки МТВ

Перед каждым включением МТВ необходимо произвести его калибровку. Для включения режима калибровки необходимо с помощью вращающейся головки, расположенной на верхней торцевой стороне приборов, совместить отметку "□" вращающейся головки с отметкой "⬮", нанесенной на торцевой стороне приборов (рисунок 10.2, таблица 10.1). В результате чего в нижней части дисплея приборов появится соответствующая информация о состоянии МТВ "ХИМ: КАЛИБРОВКА" и должен быть слышен характерный звук работающего микронасоса прокачки. В этом режиме приборы производят калибровку модуля МТВ, которая заключается в продувке ионизационной камеры и автокалибровке "нуля" модуля химического канала.

По истечении, примерно, 2 мин процесс калибровки завершится и приборы известят о

возможности включения режима обнаружения паров токсичных веществ. При этом на дисплее приборов высветится надпись "ХИМ: ВКЛ. ПОИСК". Приборы необходимо переключить в режим обнаружения (поиска) ПТВ.

В случае, если за это время процесс калибровки не завершился, то приборы автоматически переходят в режим продувки с соответствующей индикацией на дисплее "ХИМ: ПРОДУВКА".

10.4.5 Режим продувки ионизационной камеры

В режим продувки ионизационной камеры приборы попадают в случае, если за время более 2 мин не была завершена калибровка модуля МТВ из-за предыдущего воздействия большой концентрации ПТВ или сильного загрязнения ионизационной камеры. В этом режиме осуществляется дополнительная продувка ионизационной камеры.

Когда продувка успешно закончена, приборы автоматически возвращаются в режим калибровки. Если за время более 3 мин приборы остаются в состоянии продувки, то необходимо произвести промывку газовых коммуникаций, ионизационной камеры и микронасоса прокачки (в соответствии с разделом 11.4.)

10.4.6 Режим обнаружения паров токсичных веществ

Включение режима обнаружения ПТВ должно осуществляться только после успешного завершения процесса калибровки химического канала. После успешного завершения калибровки химического канала и индикации на ЖКИ информации о готовности приборов перейти в режим обнаружения: "ХИМ: ВКЛ. ПОИСК" приборы необходимо переключить в режим обнаружения (поиска) ПТВ.

Если процесс калибровки не был выполнен до конца, то при работе приборов в режиме обнаружения ПТВ приборы будут извещать о необходимости калибровки посредством надписи "ХИМ: ВКЛ. КАЛИБР". Необходимо переключить МТВ в режим калибровки.

Для включения режима обнаружения паров токсичных веществ необходимо с помощью вращающейся головки, расположенной на верхней торцевой стороне приборов, совместить отметку "0" вращающейся головки с отметкой "0", нанесенной на торцевой стороне приборов (рисунок 10.2, таблица 10.1). В результате чего в нижней части дисплея приборов появится соответствующая информация о состоянии МТВ "ХИМ: ПОИСК".

В режиме обнаружения ПТВ приборы обеспечивают постоянный и независимый контроль химической обстановки путем анализа степени превышения концентрации ПТВ относительно установленного порогового уровня.

Индикация наличия паров мышьякосодержащих веществ (люизит) осуществляется с помощью блока светодиодов красного цвета (БСК) (рисунок 10.3; приложение Б, таблица Б.1).

Индикация наличия паров фосфорорганических веществ (зарин, зоман, V-газы) осуществляется с помощью блока светодиодов желтого цвета (БСЖ) (рисунок 10.3; приложение Б, таблица Б.1).

Каждая линейка светодиодов выполнена в виде аналоговой шкалы с тремя условными сегментами, которые соответствуют условным единицам концентрации ПТВ.

Рисунок 10.3 – Индикация о наличии паров токсичных веществ

10.4.7 Режим связи с ПК

Внимание! При работе приборов в режиме связи с ПК остальные режимы работы приборов отключаются автоматически.

Приборы поставляются потребителю со следующими начальными установками параметров:

- значения последовательных интервалов времени, через которые в энергонезависимой памяти приборов запоминается текущее значение уровней МЭД фотонного излучения — 60 мин;
- значение порогового уровня МЭД фотонного излучения — 1 мкЗв/ч;
- значение порогового уровня ЭД фотонного излучения — 1 Зв;
- значение порога обнаружения концентрации ПТВ:
  - по обнаружению ФОС — $(5\pm1,5)\cdot10^{-5}$мг/л;
  - по обнаружению МСВ — $(3\pm0,9)\cdot10^{-4}$мг/л;
- звуковая сигнализация — включена.

10.4.7.1 Подключение прибора по ИК каналу

Приборы осуществляют обмен информацией с ПК, работающим под управлением операционной системы WINDOWS по ИК каналу связи через адаптер ИК канала связи стандарта **IrDA®** (с интерфейсом USB или встроенный). На ПК должно быть установлено специальное ПО "**PM2012M Data Processing Software**" для ДКГ-РМ2012М, ДКГ-РМ2012МА или "**PM2012MB Data Processing Software**" для ДКГ-РМ2012МВ, поставляемое на электронном носителе, входящим в комплект поставки.

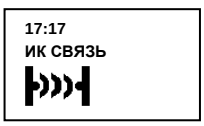
Требования к ПК:

- адаптер ИК канала связи стандарта **IrDA®** (с интерфейсом USB или встроенный);
- операционная система: Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8 или Microsoft Windows 10.

Для работы приборов в режиме связи с ПК необходимо:

- установить на ПК специальное ПО, входящее в комплект поставки;
- подключить и настроить адаптер ИК канала связи стандарта **IrDA®** (с интерфейсом USB или встроенный);
- запустить ПО;
- выключить МТВ путем совмещения отметки "○" на вращающейся головке с отметкой "0", нанесенной на торцевой стороне приборов (рисунок 10.2, таблица 10.1). В результате чего в нижней части дисплея приборов появится соответствующая информация о состоянии МТВ "ХИМ: ВЫКЛЮЧЕН";
- переключить приборы в режим связи с ПК путем пролистывания (последовательного нажатия) режимов работы приборов с помощью кнопки "РЕЖИМ";
- инициировать в приборах ИК связь, нажав кнопку "УСТАНОВКА";
- установить приборы окном приемопередатчика к адаптеру ИК канала связи на расстоянии от 10 до 20 см;
- при успешном установлении связи на панели задач ПК должен появиться значок ИК связи .

Порядок работы приборов с ПО "**PM2012M Data Processing Software**" описан в файле-справке "Руководство пользователя.pdf", инсталлируемом вместе с ПО. Дисплей приборов в процессе передачи данных должен индицировать статическую картинку:



Для отключения режима связи с ПК необходимо нажать кнопку "УСТАНОВКА", приборы выключат ИК канал связи.

10.4.7.2 Подключение приборов по USB (для ДКГ-РМ2012МВ)

Приборы осуществляют обмен информацией с ПК, работающим под управлением ОС WINDOWS по USB интерфейсу. Подключение приборов к ПК осуществляется посредством кабеля USB (входит в комплект поставки приборов) к USB-порту включенного ПК.

Для подключения приборов к ПК необходимо специальное ПО "**PM2012MB Data Processing Software**" и драйвер, которые обеспечат подключение и работу приборов с настольным ПК или ноутбуком и входят в комплект поставки приборов. ПО и драйвер инсталлируется на ПК до аппаратного подключения прибора к ПК.

Порядок работы приборов с ПО "**PM2012MB Data Processing Software**" описан в файле-справке "Руководство пользователя.pdf".

10.4.8 Режим связи со смартфоном (для ДКГ-РМ2012МВ)

Режим связи со смартфоном осуществляется по интерфейсу Bluetooth® 4.0 только для модификации ДКГ-РМ2012МВ. По радиоканалу Bluetooth прибор позволяет передавать информацию в смартфон, работающий на базе операционных систем iOS или Android OS. На смартфоне, в свою очередь, должно быть установлено мобильное приложение **"Polismart®II"**. Мобильное приложение **"Polismart®II"** загружается из маркет-платформ AppStore или GooglePlay непосредственно в смартфон. Для установления связи между прибором и смартфоном по радиоканалу Bluetooth необходимо в приборе включить "Bluetooth" в соответствии с пунктом 10.2. После включения Bluetooth-связи запустить на смартфоне мобильное приложение **"Polismart®II"**. Прибор автоматически устанавливает связь с доступным смартфоном.

Для корректного выхода из программы необходимо нажать кнопку «Home» (iPhone) или / (Android) и выключить Bluetooth-связь, в соответствии с пунктом 10.2.

При работе прибора со смартфоном можно произвести следующие основные установки и действия:

- изменять значения последовательных интервалов времени, через которые в энергонезависимой памяти прибора запоминается текущее значение МЭД (производитель устанавливает 60 мин);
- считывать измеренные значения МЭД и ЭД через установленный промежуток времени, а также дату и время при превышении пороговых уровней;
- отображать на экране смартфона показания прибора;
- устанавливать пороговые уровни МЭД и ЭД;
- отображать состояния химических каналов и уровень повышения пороговых значений.

Дополнительные установки и действия, обусловленные возможностями приложения **"Polismart®II"**, при работе прибора со смартфоном:

- запись и просмотр путевых точек движения пользователя (меню приложения **«Трек»**);
- просмотр накопленных в памяти смартфона дозиметрических данных пользователя с выведением их на электронную карту мира (меню приложения **«Карта мира»**).

Подробно работа с приложением **"Polismart®II"** описана в самом приложении: вкладка *Установки* → раздел *Помощь*.

10.4.9 Режим часы-календарь

В режим часы-календарь входят путем пролистывания (последовательного нажатия) режимов работы приборов с помощью кнопки "РЕЖИМ".

Находясь в режиме часы-календарь приборы индицируют текущее время в часах, минутах, секундах. Для переключения индикации в подрежим календарь необходимо кратковременно нажать кнопку "УСТАНОВКА". В режиме календаря приборы индицируют текущую дату: день, месяц и год. Для возврата к индикации времени необходимо повторно нажать "УСТАНОВКА". Изменение времени и даты предусмотрено специальным ПО, входящим в комплект поставки.

11 Техническое обслуживание

11.1 Общие положения

Техническое обслуживание (ТО) приборов осуществляется подготовленными специалистами, прошедшими обучение и имеющими навыки в обслуживании.

ТО состоит в обязательном и своевременном проведении работ, направленных на поддержание приборов в постоянной готовности к использованию и обеспечению максимального срока службы.

ТО проводится:

- при поступлении приборов от изготовителя;
- при эксплуатации.

11.2 Меры безопасности при проведении ТО

По окончании назначенного срока службы источника, указанного в паспорте на источник (приложение В), источник бета- излучения должен быть заменен на новый. Замена радиоактивного источника должна производиться специально обученными сотрудниками изготовителя из персонала группы А.

Утилизация использованного источника производится в установленном порядке с соблюдением требований СанПиН 2.6.1.8-15-2003.

11.3 Порядок проведения ТО

При вводе в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации проводится регламентированное техническое обслуживание приборов. Перечень работ и периодичность выполнения указаны в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Перечень работ	Периодичность проведения работ на приборах, находящихся в эксплуатации
1 Промывка газовых коммуникаций и ионизационной камеры: – при работе с ФОС – при работе с МСВ	 при вводе в эксплуатацию; 1 год 1 год
2 Замена фильтрующих элементов фильтра	2,5 года
3 Замена радиоактивного источника	5 лет
4 Дезактивация приборов	По мере необходимости, но не реже одного раза в год
5 Проверка производительности микронасоса прокачки	 1 год

11.4 Промывка газовых коммуникаций и ионизационной камеры

Внимание! При проведении технического обслуживания по промывке газовых трактов и ионизационной камеры не допускается попадание волокон бязи в полость ионизационной камеры и штуцер.

11.4.1 Промывка входного штуцера МТВ

Для промывки входного штуцера МТВ необходимо:

- выключить приборы, извлечь элемент питания;

- совместить отметку " " на вращающейся головке (2, рисунок 5.1) с отметкой " " на корпусе приборов, установить МТВ в вертикальное положение входным штуцером вверх (1, рисунок 5.1);
- подготовить шомпол и полоску бязи шириной (8-10) мм, длиной (10-15) мм (из комплекта принадлежностей) - бязь пропустить в прорезь шомпола и смочить спиртом ректифицированным, отжать до удаления капель;
- ввести шомпол во входной штуцер (1, рисунок 5.1) МТВ на глубину (25-30) мм и плавно вращательным движением протереть полость штуцера;
- заменить бязь, операцию повторить до полной чистоты бязи.

11.4.2 Промывка ионизационной камеры

Для промывки ионизационной камеры необходимо:

- через промытый входной штуцер (1, рисунок 5.1) ввести в полость ионизационной камеры до упора шомпол с бязью, смоченной спиртом;
- вращательным движением протереть внутреннюю поверхность ионизационной камеры;
- операцию повторить 2-3 раза, меняя бязь.

По окончании промывки выдержать приборы в выключенном состоянии в течение 1 ч, при этом МТВ установить в режим обнаружения совмещением отметки " " вращающейся головки с отметкой " ", нанесенной на торцевой стороне приборов.

11.4.3 Промывка микронасоса прокачки

Для промывки микронасоса прокачки необходимо:

- выключить приборы, извлечь элемент питания;
- совместить отметку " " на вращающейся головке (2, рисунок 5.1) с отметкой " " на корпусе приборов, установить МТВ в вертикальное положение входным штуцером вверх (1, рисунок 5.1);
- подготовить медицинскую (или мерную) пипетку с 10 - 15 каплями (0,5 мл) спирта ректифицированного;
- ввести пипетку со спиртом во входной штуцер (1, рисунок 5.1) МТВ на глубину не более 1-2 см и постепенно по каплям влить спирт в ионизационную камеру;
- пройдя через ионизационную камеру, часть не испарившего спирта выйдет через выходной штуцер приборов (11, рисунок 5.1);
- совместить отметку " " на вращающейся головке с отметкой " " на корпусе приборов;
- установить элемент питания в батарейный отсек приборов (раздел 7);
- включить МТВ в режим калибровки, совместив отметку " " на вращающейся головке с отметкой " " на корпусе приборов и выдержать пока на дисплее на появится надпись "ХИМ: ВКЛ. ПОИСК";
- переключить МТВ в режим обнаружения (поиска) ПТВ, совместив отметку " " на вращающейся головке с отметкой " " на корпусе приборов и выдержать примерно 30 мин;
- выключить МТВ.

11.4.4 Продувка газовых коммуникаций

После промывки газовых коммуникаций (11.4) необходимо провести продувку газовых коммуникаций. Для продувки газовых коммуникаций необходимо включить приборы в режим калибровки МТВ и выдержать во включенном состоянии в течение 1 ч, при этом допускается появление ложных сигналов "Химическая тревога". По истечении 1 ч МТВ выключить.

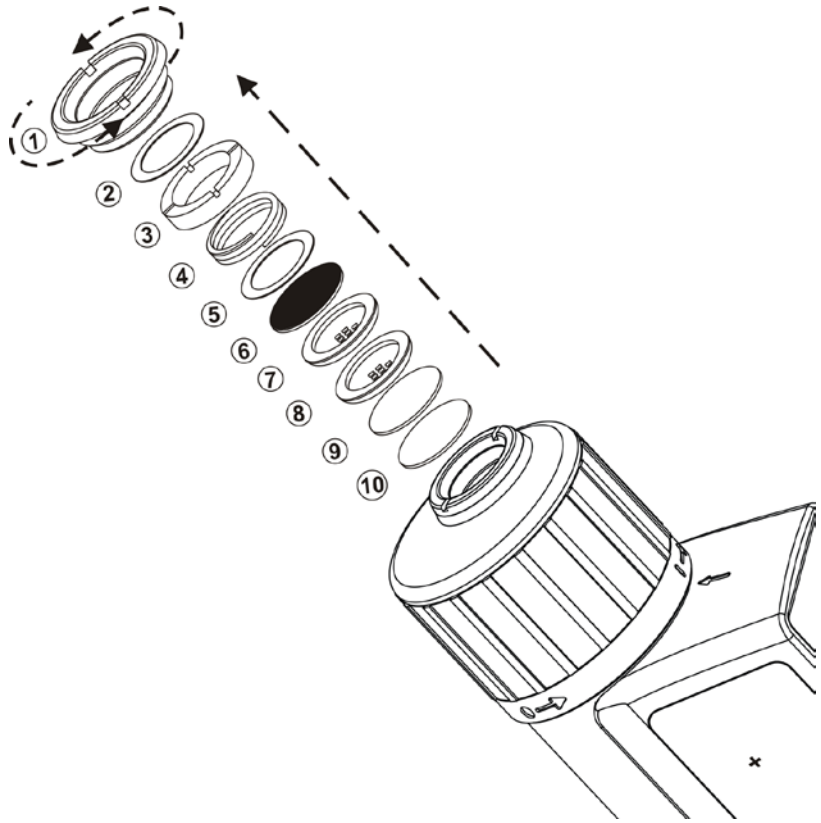
11.5 Проверка производительности микронасоса прокачки

Для проверки производительности микронасоса прокачки необходимо подсоединить "герметично" нижнюю силиконовую трубку от ротаметра на выходной штуцер приборов (11, рисунок 5.1), и включить приборы в режим калибровки МТВ. Значение ползунка ротаметра (входит в комплект принадлежностей) при этом должно быть не менее 0,4 л/мин. В противном случае, следует произвести промывку микронасоса прокачки (11.4.3), если последующая проверка производительности микронасоса прокачки дала неудовлетворительный результат, следует произвести замену микронасоса прокачки.

11.6 Замена фильтрующих элементов фильтра

11.6.1 Устройство фильтра

Устройство фильтра изображено на рисунке 11.1.



1 – гайка;
2 – шайба;
3 – гайка;
4 – пружина;
5 – шайба;
6 – тканевый фильтрующий элемент (черный) (входит в комплект принадлежностей);
7 – сетка;
8 – сетка;
9 – тканевый фильтрующий элемент № 1 (белый) (входит в комплект принадлежностей);
10 – тканевой фильтрующий элемент № 2 (белый) (входит в комплект принадлежностей).

Рисунок 11.1 – Устройство фильтра

Замену фильтрующих элементов фильтра проводят в следующей последовательности:

- выключить приборы и извлечь элемент питания;
- совместить отметку "□" на вращающейся головке (2, рисунок 5.1) с отметкой "0" на корпусе приборов ("КАЛИБРОВКА");
- ключом (из комплекта принадлежностей) вывернуть гайку 1;
- извлечь из корпуса шайбу 2;
- ключом (из комплекта принадлежностей) вывернуть гайку 3;
- извлечь из корпуса пружину 4, шайбу 5, тканевый фильтрующий элемент 6 (тканевый фильтрующий элемент заменить на новый из комплекта принадлежностей), сетку 7 (сетку продуть);
- высыпать уголь из полости корпуса;
- извлечь из корпуса сетку 8 (сетку продуть), тканевые фильтрующие элементы 9 и 10

(тканевые фильтрующие элементы заменить на новые из комплекта принадлежностей);

- установить новые тканевые фильтрующие элементы 9 и 10, чистую сетку 8;
- с помощью стаканчика мерного и угля из комплекта принадлежностей засыпать в полость корпуса новый уголь (рисунок 11.2);
- установить чистую сетку 7, новый фильтрующий элемент 6, шайбу 5, пружину 4;
- ключом (из комплекта принадлежностей) завернуть гайку 3 до сжатия пружины 4;
- установить шайбу 2;
- ключом завернуть гайку 1.

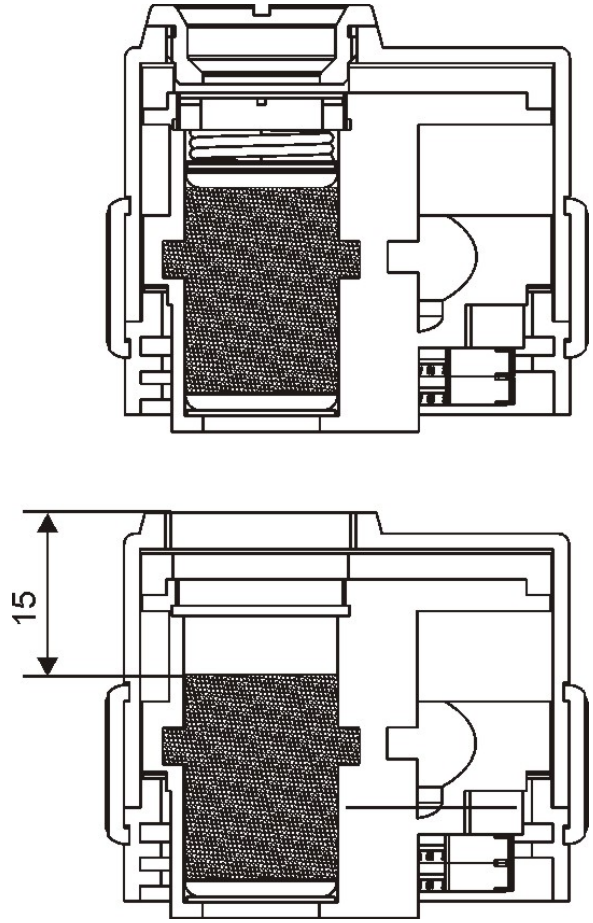


Рисунок 11.2 – Уровень угля в полости корпуса

11.7 Дезактивация приборов

Профилактические работы включают в себя внешний осмотр, удаление пыли, грязи и проведение дезактивации в случае попадания радиоактивных загрязнений на корпус приборов.

Дезактивация проводится путем протирания мягкой тканью (0,01 м^2), смоченной этиловым спиртом (ГОСТ 18300-87) (не более 50 мл).

12 Перечень возможных неисправностей приборов

Перечень возможных неисправностей приборов и способы их устранения приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
1 Приборы не включаются	Отсутствует, разряжен или неправильно установлен элемент питания	Заменить или правильно установить элемент питания
2 Приборы не реагируют на нажатие кнопок, на дисплее индицируются некорректные символы	Сбой работы микропроцессора	Извлечь и через 5 мин повторно установить элемент питания
3 Приборы не выдают звуковые и световые сигналы в режиме обнаружения ПТВ, если к входному штуцеру МТВ поднести имитатор	1) Засорение газовых коммуникаций и ионизационной камеры. 2) Не открыта крышка имитатора. 3) Неисправность МТВ	1) Промыть газовые коммуникации, ионизационную камеру и микронасос прокачки согласно 11.4. 2) Отвернуть крышку имитатора. 3) Устраняется изготовителем
4 МТВ приборов не калибруется	1) Засорение газовых коммуникаций и ионизационной камеры	1) Промыть газовые коммуникации, ионизационную камеру и микронасос прокачки согласно 11.4. Заменить фильтрующие элементы согласно 11.6.

13 Методика поверки

13.1 Вводная часть

13.1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки дозиметров гамма- излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-РМ2012М, ДКГ-РМ2012МА, ДКГ-РМ2012МВ (далее – приборы) и соответствует методическим указаниям МИ 1788 "Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки".

13.1.2 Первичной поверке подлежат приборы, выпускаемые из производства.

13.1.3 Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через установленные межповерочные интервалы.

13.1.4 Внеочередная поверка приборов проводится до окончания срока действия периодической поверки в следующих случаях:

- после ремонта приборов;
- при необходимости подтверждения пригодности приборов к применению;
- при вводе приборов в эксплуатацию, отправке (продаже) потребителю, а также перед передачей в аренду по истечении половины межповерочного интервала на них.

Внеочередная поверка приборов после ремонта проводится в объеме, установленном в методике поверки для первичной поверки.

13.1.5 Поверка приборов должна проводиться органами метрологической службы Госстандарта или органами, аккредитованными на проведение данных работ.

Периодичность поверки приборов, находящихся в эксплуатации, – 12 мес.

13.2 Операции поверки

13.2.1 При проведении поверки должны быть проведены операции, указанные в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	13.8.1	Да	Да
Опробование	13.8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик: - определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее – МЭД) фотонного излучения;	13.8.3 13.8.3.1	Да Да	Да Да
- определение допускаемой основной относительной погрешности измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее – ЭД) фотонного излучения.	13.8.3.2	Да	Да

13.3 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 13.2.

Таблица 13.2

Наименование эталонных и вспомогательных средств поверки	Основные метрологические и технические характеристики	Номер пункта методики при	
		первичной поверке	периодической поверке
Эталонная поверочная дозиметрическая установка по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников ^{137}Cs	Диапазон измерения МЭД от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч. Погрешность аттестации установки не более ± 5 %	13.8.3.1, 13.8.3.2	13.8.3.1, 13.8.3.2
Термометр	Цена деления 1° С. Диапазон измерения температуры от 10 до 40° С	13.6.1	13.6.1
Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения атмосферного давления от 60 до 120 кПа. Основная погрешность не более 0,2 кПа	13.6.1	13.6.1
Измеритель влажности	Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 30 % до 90 %. Погрешность измерения не более ± 5 %	13.6.1	13.6.1
Дозиметр γ- излучения	Диапазон измерения МЭД внешнего γ- фона от 0,1 до 10 мкЗв/ч. Допускаемая основная относительная погрешность измерения не более ± 20 %	13.6.1	13.6.1

13.4 Требования к квалификации поверителей

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

13.5 Требования безопасности

13.5.1 По степени защиты от поражения электрическим током прибор соответствует оборудованию класса III ГОСТ 12.2.091-2012.

13.5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с СанПиН от 31.12.2013 г. № 137 «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения» и СанПиН от 28.12.2012 г. № 213 «Требования к радиационной безопасности».

13.5.3 Процесс поверки должен быть отнесен к работе с особо вредными условиями труда.

13.6 Условия поверки

13.6.1 Поверку прибора необходимо проводить в нормальных климатических условиях:
температура окружающей среды…….(20 ± 5) ° С
относительная влажность воздуха……...60 (+20;- 30) %
атмосферное давление……..101,3 (+5,4; -15,3) кПа

внешнее фоновое γ- излучение…….не более 0,2 мкЗв/ч.

13.7 Подготовка к поверке

13.7.1 Поверка приборов осуществляется при питании их от новых элементов питания с гарантированным сроком годности.

13.7.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- изучить "Руководства по эксплуатации" (РЭ) на приборы;
- подготовить приборы к работе согласно разделу 9 РЭ на приборы;
- подготовить средства измерений и вспомогательное оборудование к поверке в соответствии с их технической документацией.

13.8 Проведение поверки

13.8.1 Внешний осмотр

13.8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого прибора требованиям РЭ на прибор;
- наличия в РЭ на приборы отметки о поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на приборах;
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу приборов.

13.8.2 Опробование

13.8.2.1 При проведении опробования необходимо провести:

- проверку работоспособности приборов;
- подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) на приборы.

13.8.2.2 Проверку работоспособности приборов провести в соответствии с разделом 10.1, 10.3 РЭ на приборы. После успешного окончания тестирования и калибровки приборы переходят в режим измерения МЭД фотонного излучения.

13.8.2.3 Подтверждение соответствия ПО приборов провести идентификацией ПО и проверкой защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажения результатов измерения.

Проверка соответствия встроенного ПО, запись которого осуществляется в процессе производства и доступ к которому возможен только с помощью технологической программы производителя, проводится проверкой отсутствия сообщений об ошибках при тестировании приборов, целостностью пломбы на приборах и соответствия версии встроенного ПО, индицируемого при тестировании приборов, с номером версии, записанной в разделе 18 РЭ «Свидетельство о приемке».

Для проверки прикладного ПО необходимо проверить соответствие версии ПО и значений контрольных сумм метрологически значимых файлов, рассчитанных по методу MD5 и указанных в таблице 13.3 (настоящей методики поверки), с полученными при поверке. Расчет контрольной суммы проводится стандартными средствами, например Total Commander, Double Commander.

Таблица 13.3

Наименование ПО	Версия ПО	Имя файла	Контрольная сумма	Метод расчета контрольной суммы
Программа пользователя	00034.00.00-03*	PM2012M.exe	e594e23da804a84bff3166d5f58ba52d	MD5
* Текущий номер версии ПО «Программа пользователя» указан в разделе РЭ «Свидетельство о приемке». Контрольная сумма относится к текущей версии ПО				

Результаты опробования считают положительными, если приборы после тестирования и калибровки переходят в режим измерения МЭД фотонного излучения, отсутствуют сообщения об ошибках и идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3 и в разделе 18 РЭ «Свидетельство о приемке».

13.8.3 Определение метрологических характеристик

13.8.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения МЭД провести следующим образом:

1) включить режим индикации МЭД;

2) установить приборы на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения ^{137}Cs так, чтобы ось потока излучения проходила через геометрический центр детектора, а лицевая панель приборов была обращена к источнику излучения. Геометрический центр детектора указан в эксплуатационной документации на приборы;

3) определить среднее значение измеренной МЭД внешнего фона гамма- излучения (далее – гамма- фона) в отсутствии эталонного источника излучений. Для этого не менее чем через 300 с после размещения приборов на дозиметрической установке и с интервалом не менее чем через 60 с снять пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД гамма- фона $\overline{\dot{H}}_{ф}$, мкЗв/ч, по формуле

$$\overline{\dot{H}}_{ф} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \dot{H}_{фi}}{n}, \qquad (1)$$

где n – количество измерений гамма- фона, равное 5;

$\dot{H}_{фi}$ – результат при i-ом измерении МЭД гамма- фона, мкЗв/ч.

4) установить приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 8,0 мкЗв/ч, подвергнуть приборы облучению;

5) не менее чем через 300 с после начала облучения и с интервалом не менее чем через 60 с снять пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД $\overline{\dot{H}}_{j}$, мкЗв/ч, по формуле

$$\overline{\dot{H}}_{j} = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} \dot{H}_{ji}, \qquad (2)$$

где $\dot{H}_{ji}$ – i-ое измеренное значение МЭД в j-ой проверяемой точке, мкЗв/ч;

6) установить приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 80,0 мкЗв/ч, и подвергнуть приборы облучению. Не менее чем через 60 с после начала облучения, а затем с интервалом не менее чем через 20 с, снять пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД по формуле (2);

7) установить приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД, равно 800 мкЗв/ч, и подвергнуть приборы облучению;

8) не менее чем через 10 с после начала облучения, а затем с интервалом не менее чем через 5 с, снять пять результатов измерения МЭД и рассчитать среднее значение МЭД по формуле (2);

9) измерения в соответствии с 13.8.3.1 перечисление 8) повторить для точек, в которых эталонное значение МЭД равно 8,0; 80,0; 800 и 8000 мЗв/ч;

10) вычислить относительную погрешность измерения Q_j, %, по формуле

$$Q_j = \left| \frac{\left(\overline{\dot{H}_j} - \overline{\dot{H}_\phi} \right) - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \right| \times 100, \qquad (3)$$

где $\dot{H}_{oj}$ – эталонное значение МЭД в проверяемой точке;

$\overline{\dot{H}_j}$ – среднее измеренное значение МЭД в проверяемой точке;

$\overline{\dot{H}_\phi}$ – среднее измеренное значение МЭД гамма- фона;

11) рассчитать доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭД δ, %, при доверительной вероятности 0,95 по формуле

$$\delta = 1.1\sqrt{(Q_o)^2 + (Q_j)^2}, \qquad (4)$$

где Q_o − погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

Q_j − относительная погрешность измерения в проверяемой точке, рассчитанная по формуле (3), %.

12) сравнить доверительную границу погрешности δ, рассчитанную по формуле (4), с пределами допускаемой основной относительной погрешности, рассчитанным по формуле (5) для модификации ДКГ-РМ2012М и по формуле (6) для модификаций ДКГ-РМ2012МА, ДКГ-РМ2012МВ;

$$\delta_{доп.} = \pm(15+К/\dot{H})\ \%, \qquad (5)$$

где $\dot{H}$ – значение МЭД, мЗв/ч;

К – коэффициент равный 0,02 мЗв/ч;

$$\delta_{доп} \pm (10+К_1/\dot{H}+К_2\cdot\dot{H})\ \%, \qquad (6)$$

где $\dot{H}$ – измеренное значение МЭД в мЗв/ч;

$К_1$ – коэффициент, равный 0,02 мЗв/ч;

$К_2$ – коэффициент, равный 0,002 мЗв/ч.

Результаты поверки считать положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности измерения МЭД для всех контрольных точек, рассчитанные по формуле (4), не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{доп.}$, рассчитанных по формуле (5) для модификации ДКГ-РМ2012М и по формуле (6) для модификаций ДКГ-РМ2012МА, ДКГ-РМ2012МВ.

13.8.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения ЭД провести следующим образом:

1) установить на приборах максимальные значения порогов по МЭД и ЭД и включить режим измерения ЭД. Сбросить накопленное значение ЭД;

2) выполнить действия как в 13.8.3.1.(2);

3) считать с приборов начальное показание ЭД;

4) установить приборы на дозиметрической установке так, чтобы геометрический центр детектора совпал с контрольной точкой, в которой эталонное значение МЭД равно 0,08 мЗв/ч, и подвергнуть приборы облучению в течение времени Т равному 60 мин;

5) по окончании облучения снять с приборов конечное значение ЭД;

6) рассчитать основную относительную погрешность измерения ЭД G_j, в процентах, по формуле

$$G_j = \left| \frac{(H_{kj} - H_{нj}) - \dot{H}_{oj} \cdot T}{\dot{H}_{oj} \cdot T} \right| \times 100 \qquad (7)$$

где H_{kj} – конечное значение ЭД, мЗв;

$H_{нj}$ – начальное значение ЭД, мЗв;

$\dot{H}_{oj}$ – эталонное значение МЭД в проверяемой точке, мЗв/ч;

T – время облучения в часах;

7) измерения по пунктам (1-6) повторить для точек, при эталонном значении МЭД равном 8,0; 800,0 и 8000,0 мЗв/ч при T = 30 мин;

8) рассчитать доверительные границы погрешности поверяемых приборов для каждой измеренной точки по формуле (7) при доверительной вероятности 0,95;

$$\delta = 1.1\sqrt{(G_o)^2 + (G_j)^2}, \qquad (8)$$

где G_o – погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

G_j – основная относительная погрешность измерения ЭД, определенная по формуле (7), %;

9) сравнить доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности δ, рассчитанные по формуле (8), с пределами допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{доп.} = \pm 15\,\%$.

Результаты поверки считать положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности измерения ЭД для всех контрольных точек не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности $\delta \le |\,\delta_{доп.}\,|$.

13.9 Оформление результатов поверки

13.9.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Г.

13.9.2 При положительных результатах первичной поверки в РЭ на приборы в разделе "Свидетельство о приемке" ставится подпись, оттиск клейма поверителя, произведшего поверку, и дата поверки.

13.9.3 При отрицательных результатах поверки приборы к применению не допускаются. На них выдается заключение о непригодности (в соответствии с ТКП 8.003-2011, приложение Д) с указанием причин непригодности. При этом оттиск клейма поверителя подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

14 Хранение и транспортирование

14.1 Хранение

Приборы должны храниться на складах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 50 ºС и относительной влажности до 95 % при температуре 35 ºС. Длительность хранения не должна превышать средний срок службы – 8 лет.

Хранить приборы без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 ºС.

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

Хранение приборов должно осуществляться в соответствии с требованиями, установленными СанПиН 2.6.1.8-15-2003 к радиоизотопным приборам 3 группы.

14.2 Транспортирование

Приборы в упакованном виде допускают транспортирование любым закрытым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 ºС.

Упакованные приборы должны быть закреплены в транспортном средстве. Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных приборов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства.

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

При транспортировании самолетом приборы в упакованном виде должны размещаться в герметизированных отсеках.

Транспортирование приборов должно осуществляться в соответствии с требованиями, установленными СанПиН 2.6.1.8-15-2003 к радиоизотопным приборам 3 группы.

15 Утилизация приборов

В приборы входит МТВ ИЮВТ.413453.004 ТУ, содержащий источник бета- излучения ^{63}Ni. МТВ относится к радиоизотопным приборам 3 группы. Утилизация использованного источника должна производиться в установленном порядке с соблюдением требований действующих санитарных норм.

Сведения о содержании драгоценных материалов в приборах не приводятся, т.к. их масса в чистоте не превышает значений, указанных в ГОСТ 2.608-78.

16 Гарантии изготовителя

16.1 Изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

16.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес. со дня ввода приборов в эксплуатацию. При отсутствии отметки о вводе приборов в эксплуатацию, начало срока эксплуатации исчисляется с момента окончания гарантийного срока хранения.

16.3 Гарантийный срок хранения − 6 мес. с момента приемки приборов представителем ОТК изготовителя.

16.4 Гарантийный и послегарантийный ремонт производит изготовитель или организации, имеющие на это разрешение изготовителя.

16.5 Гарантия не распространяется на приборы:

- при наличии следов несанкционированного вскрытия приборов;
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения;
- при предъявлении приборов на гарантийное обслуживание без РЭ;
- по истечении установленного гарантийного срока эксплуатации.

16.6 Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период гарантийного ремонта.

16.7 Замена элементов питания не является гарантийным ремонтом и производится за счёт потребителя.