



**ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР
ГАММА-БЕТА-ИЗЛУЧЕНИЙ
ПОИСКОВЫЙ**

МКС-07 "ПОИСК"

**Техническое описание и инструкция по
эксплуатации
ВІСТ.412129.003-01 ТО**

Уважаемый пользователь!

Вы сделали удачный выбор, приобретя прибор марки “ECOTEST” производства предприятия “Спаринг-Вист Центр”. Ваш прибор будет надежно выполнять свои функции на протяжении многих лет. Однако, если у Вас возникнут вопросы относительно использования прибора, менеджеры предприятия всегда будут готовы предоставить Вам соответствующие консультации и советы по телефонам **+38 (032) 242-15-15**, факсу **+38 (032) 242-20-15** и **E-mail:market@ecotest.ua**.

Будем искренне признательные за Ваши отзывы и замечания о работе прибора. Просим Вас не забывать, что Ваш прибор подлежит гарантийному (бесплатному) обслуживанию на протяжении 18 месяцев.

Желаем успехов в работе.

Отдел маркетинга и сбыта.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВСТУПЛЕНИЕ.....	2
2 НАЗНАЧЕНИЕ.....	2
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	3
4 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	7
5 СТРОЕНИЕ ДОЗИМЕТРА И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ.....	8
6 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	12
7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	12
8 УКАЗАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	13
9 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	13
10 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	14
11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	25
12 ПОВЕРКА.....	26
13 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ.....	32
14 УТИЛИЗАЦИЯ.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	41

1 ВСТУПЛЕНИЕ

1.1 Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для ознакомления с принципом работы дозиметра-радиометра гамма-бета-излучений поискового МКС-07 "ПОИСК", порядком работы с ним и содержит все сведения, необходимые для полного использования его технических возможностей и правильной его эксплуатации.

1.2 В ТО приняты следующие сокращения и обозначения:

ЭД	- амбиентный эквивалент дозы $H^*(10)$ фотонного ионизирующего излучения;
МЭД	- мощность амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ фотонного ионизирующего излучения;
ВКЛ	- кнопка включения питания;
ШКАЛА	- кнопка включения подсветки шкалы;
ДОЗА	- кнопка вывода на цифровой индикатор результата измерения ЭД;
ПОРОГ	- кнопка программирования порогового уровня МЭД и порогового уровня поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;
ТОЧНО	- кнопка вывода на цифровой индикатор усредненного результата измерений;
ПАМЯТЬ	- кнопка записи в память и чтения из памяти измеренных величин.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Дозиметр-радиометр гамма-бета-излучений поисковый МКС-07 "ПОИСК" (далее дозиметр) предназначен для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее - МЭД) и амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее - ЭД) гамма- и рентгеновского излучений (далее фотонного ионизирующего излучения), а также поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Дозиметр используется для дозиметрического и радиометрического контроля на промышленных предприятиях, атомных электростанциях, в научно-исследовательских организациях; для контроля радиационной чистоты жилых помещений, зданий и сооружений, прилегающих к ним территорий, предметов быта, одежды, поверхности грунта на приусадебных участках, транспортных средств.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Технические данные дозиметра приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Технические данные дозиметра

Название параметра	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
1	2	3
Диапазон измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения	мкЗв/ч	$0,1-2,0 \times 10^6$
Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения при доверительной вероятности 0,95: - в режиме точного измерения - в поисковом режиме	%	$15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$ $25 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)},$ где $\dot{H}^*(10)$ - числовое значение измеренной МЭД, эквивалентное мкЗв/ч
Диапазон измерения ЭД фотонного ионизирующего излучения	мЗв	0,001 - 9999
Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении ЭД фотонного ионизирующего излучения (при МЭД в пределах от $0,1$ до $1,0 \times 10^4$ мкЗв/час) при доверительной вероятности 0,95	%	± 15
Диапазон энергий регистрируемого фотонного ионизирующего излучения	МэВ	0,05 - 3,00
Энергетическая зависимость показаний прибора при измерении МЭД и ЭД фотонного ионизирующего излучения в заданном энергетическом диапазоне	%	± 25
Анизотропия блоков детектирования гамма-излучения на энергии 0,66 МэВ: - для выносного блока (при падении гамма-квантов под углом от 30 до 150° относительно основной плоскости расположения детекторов), не более - для встроенного детектора, не более Примечание. Диаграммы анизотропии выносного блока детектирования от радионуклидов ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{241}Am приведены в приложении Д	%	± 80 ± 40

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
Диапазон измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения	част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$)	$5 - 10^5$
Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения при доверительной вероятности 0,95: - в режиме точного измерения - в поисковом режиме	%	$15 + \frac{200}{\phi_\beta}$, $25 + \frac{200}{\phi_\beta}$, где ϕ_β — числовое значение измеренной поверхностной плотности потока, эквивалентное част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$)
Диапазон энергий регистрируемых бета-частиц	МэВ	0,15 - 3,00
Номинальное напряжение питания дозиметра от аккумуляторной батареи из четырех аккумуляторов типоразмера АА	В	4,8
Предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении, вызванной изменением напряжения питания от 5,2 до 4,2 В	%	± 5
Предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении, вызванной изменением температуры окружающей среды от минус 25 до +55 °С	% на каждые 10 °С отклонения от 20 °С	± 5
Время установки рабочего режима дозиметра, не более	мин	2
Время непрерывной работы дозиметра при питании от свежезаряженной аккумуляторной батареи емкостью 900 мА×ч при условии нормального фоновое излучения и отключенной подсветки шкалы, не менее	ч	400
Нестабильность показаний дозиметра за время непрерывной в течение 6 часов работы, не более	%	± 10

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
Ток потребления дозиметра при номинальном напряжении питания 4,8 В и при условии нормального фоновго излучения и отключенной подсветки шкалы, не более	мА	2
Габаритные размеры пульта дозиметра, не более	мм	86x35x154
Габаритные размеры выносного блока детектирования гамма-излучения, не более	мм	80x36x214
Габаритные размеры выносного блока детектирования бета-частиц, не более	мм	82x43x154
Масса пульта дозиметра, не более	кг	0,5
Масса выносного блока детектирования гамма-излучения, не более	кг	0,6
Масса выносного блока детектирования бета-частиц, не более	кг	0,5

3.1.1 В дозиметре программируются значения пороговых уровней МЭД и плотности потока частиц бета-излучения с дискретностью в единицу программованного разряда во всем рабочем диапазоне измерения.

3.1.1.1 В дозиметре программируются значения порогового уровня МЭД в диапазоне от 0 до $9,99 \times 10^6$ мкЗв/ч с дискретностью 0,1 мкЗв/ч.

3.1.1.2 В дозиметре программируются значения порогового уровня плотности потока частиц бета-излучения в диапазоне от 0 до 999×10^3 част./(см²× мин) с дискретностью $0,01 \times 10^3$ част./(см²× мин).

3.1.2 В дозиметре предусмотрена возможность автоматического вычитания гамма-фона при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

3.1.3 В дозиметре предусмотрена возможность проведения измерения с временем усреднения результатов от 1 до 99 мин в точном режиме и от 1 до 60 мин в режиме „Старт-стоп”.

3.1.4 В дозиметре предусмотрена возможность установки значения времени усреднения результатов в режиме точного измерения в диапазоне от 1 до 99 мин.

3.1.5 Дозиметр подает однотональный звуковой сигнал при попадании гамма-кванта или бета-частицы в блок детектирования и двухтональный при превышении запрограммированного уровня МЭД или плотности потока частиц бета-излучения.

3.1.6 Значения МЭД, ЭД, плотности потока частиц бета-излучения, пороговых уровней МЭД и плотности потока частиц бета-излучения выводятся поочередно на один цифровой жидкокристаллический индикатор с высвечиванием признаков соответствия информации.

3.1.7 В дозиметре предусмотрена возможность записи в энергонезависимую память до 4096 результатов измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения или плотности потока частиц бета-излучения с записью до 999 номеров объектов обследования, а также независимая автоматическая запись истории дозовой нагрузки с дискретностью записей ЭД фотонного ионизирующего излучения через каждые 15 мин.

3.1.8 В дозиметре предусмотрена возможность поочередного вывода на собственный цифровой индикатор всей истории измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения или плотности потока частиц бета-излучения с номерами объектов обследования, а также передача этой информации в базу данных на персональный компьютер через инфракрасный порт (IRDA) или последовательный интерфейс (RS232).

1.3.9 Средняя наработка на отказ не меньше 6000 ч.

1.3.10 Средний ресурс дозиметра до первого капитального ремонта не меньше 10000 ч, средний срок службы до первого капитального ремонта не меньше 6 лет.

1.3.11 Средний срок сохраняемости не меньше 6 лет.

1.3.12 Дозиметр сохраняет работоспособность при таких условиях:

- температура от минус 25 до +55 °С;
- относительная влажность до 100 % при температуре 30 °С;
- атмосферное давление от 66 до 106,7 кПа.

1.3.13 Дозиметр прочен к воздействию синусоидальных вибраций по группе исполнения N1 ГОСТ 12997-84.

1.3.14 Дозиметр прочен к воздействию ударов со следующими параметрами:

- продолжительность ударного импульса – от 5 до 6 мс;
- частота следования импульсов – от 40 до 180 за минуту;
- количество ударов - 1000 ± 10 ;
- максимальное ускорение удара - 50 м/с^2 .

1.3.15 Дозиметр устойчив к воздействию постоянных или переменных магнитных полей напряженностью 40 А/м.

1.3.16 Дозиметр в транспортной таре прочен к воздействию:

- температуры окружающей среды от минус 50 до +55 °С;
- относительной влажности до 95 % за температуры 35 °С;
- трясения с ускорением 30 м/с^2 и частотой от 10 до 120 ударов за минуту (количество ударов - 15000).

1.3.17 Дозиметр устойчив к воздействию фотонного излучения с мощностью экспозиционной дозы, соответствующей мощности эквивалентной дозы, до 200 Зв/ч в течение 5 мин или 2,0 Зв/ч в течение 500 мин.

1.3.18 Степень защиты оболочки дозиметра IP51 в соответствии с ГОСТ 14254—96.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 В комплект поставки дозиметра входят изделия и эксплуатационная документация, приведенные в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Комплект поставки дозиметра

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ВІСТ.468382.002	Пульт	1	
ВІСТ.467979.002	Блок детектирования гамма-излучения БДБГ-07	1	
ВІСТ.467979.003	Блок детектирования бета-частиц БДИБ-07	1	
ВІСТ.304592.001	Штанга телескопическая	1	
ВІСТ.686423.001	Кабель соединительный	1	
ВІСТ.412129.003-01 ТО	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	
ВІСТ.412129.003-01 ФО	Формуляр	1	
ВІСТ.305636.001	Упаковка	1	
	Покупное зарядное устройство	1	Модель не регламенти- руется
ВІСТ.686423.002	Кабель соединительный последовательного порта	1	В комплект не входит. Комплектуется по требованию потребителя
	Адаптер инфракрасного порта	1	Модель не регламенти- руется. В комплект не входит. Комплектуется по требованию потребителя

5 СТРОЕНИЕ ДОЗИМЕТРА И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

5.1 Общие сведения

5.1.1 Дозиметр состоит из пульта, в который встроен детектор гамма-излучения для определения дозы оператора, и выносных блоков детектирования гамма-излучения и бета-частиц.

Блоки детектирования превращают излучения в последовательность импульсов напряжения, количество которых пропорционально интенсивности регистрируемого излучения.

В пульте дозиметра осуществляется:

- масштабирование и линеаризация счетной характеристики встроенного детектора гамма-излучения;
- масштабирование счетной характеристики выносных блоков детектирования гамма-излучения и бета-частиц;
- измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения путем измерения средней частоты импульсов, поступающих с выхода блока детектирования гамма-излучения;
- измерение плотности потока частиц бета-излучения путем измерения средней частоты импульсов, поступающих с выхода блока детектирования бета-частиц;
- измерение ЭД фотонного ионизирующего излучения путем измерения общего количества импульсов, поступающих с выхода встроенного детектора гамма-излучения.

5.1.2 Принцип функционирования блоков детектирования базируется на превращении в ионизационной камере детекторов ионизирующих излучений в импульсы напряжения. Эти импульсы поступают на вход нормирующего по амплитуде устройства.

5.1.3 Управление дозиметром (рисунки А.2, А.3) осуществляется с помощью кнопок (11) ВКЛ, ШКАЛА, ДОЗА, ПОРОГ, ТОЧНО и ПАМЯТЬ.

5.1.4 Результат измерений фиксируется на четырехразрядном жидкокристаллическом цифровом индикаторе (7).

5.1.5 Каждые зарегистрированные выносными блоками детектирования гамма-квант или бета-частица сопровождаются звуковым сигналом, а превышение запрограммированного порогового уровня МЭД или плотности потока частиц бета-излучения сопровождается двухтональной звуковой сигнализацией.

5.1.6 Питание дозиметра осуществляется от аккумуляторной батареи, состоящей из четырех никель-кадмиевых аккумуляторов (типоразмер АА). Подзарядка аккумуляторной батареи осуществляется от покупного зарядного устройства, входящего в комплект поставки.

5.2 Описание принципа работы

5.2.1 Структурная схема дозиметра изображена на рисунке А.1. В ее состав входят: батарея аккумуляторная БА, блок обработки информации БОИ, выносные блоки детектирования гамма-излучения БДБГ-07 и бета-частиц БДИБ-07.

В состав БОИ входят: встроенный детектор гамма-излучения дозы оператора ВД, нормирующее устройство НУ, схема включения дозиметра СУ, стабилизатор напряжения питания схемы цифровой обработки СН1, стабилизатор напряжения питания выносных блоков детектирования СН2, формирователь анодного напряжения встроенного детектора ФН, генератор эталонной частоты ГЧ, схема цифровой обработки СЦО, цифровой жидкокристаллический индикатор ЦИ, кнопки ВКЛ, ШКАЛА, ДОЗА, ПОРОГ, ТОЧНО, ПАМЯТЬ, громкоговоритель ГГ.

5.2.2 Включение питания дозиметра осуществляется нажатием и удерживанием в этом состоянии на протяжении 4 с кнопки ВКЛ. При этом напряжение питания с БА подается на вход схемы включения СУ дозиметра, что вызывает переход стабилизаторов напряжения СН1 и СН2 в активное состояние. Стабилизированное напряжение питания от стабилизатора СН1 подается к узлам БОИ, а от стабилизатора СН2 – к выносным блокам детектирования.

Отключение питания дозиметра осуществляется повторным нажатием и удерживанием в нажатом состоянии на протяжении 4 с кнопки ВКЛ.

5.2.3 Измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения или плотности потока частиц бета-излучения (в зависимости от того, какой выносной блок детектирования подсоединен к пульту) осуществляется автоматически сразу после включения дозиметра. Импульсные сигналы подаются на вход СЦО. В зависимости от интенсивности входного импульсного потока и режима работы дозиметра, СЦО автоматически выбирает интервал и диапазон измерения. Масштабирование входного импульсного потока осуществляется СЦО с помощью управляющего параллельного двоично-десятичного кода, записанного в энергонезависимой памяти.

Результаты измерения выводятся на ЦИ в зависимости от избранного пользователем режима работы дозиметра.

Регистрация гамма-квантов или бета-частиц сопровождается звуковой сигнализацией, которая обеспечивается СЦО и громкоговорителем ГГ.

5.2.4 Измерение ЭД фотонного ионизирующего излучения осуществляется сразу с момента включения дозиметра, а результат измерения выводится на ЦИ при удерживании в нажатом состоянии кнопки ДОЗА. Диапазон измерения при этом избирается СЦО автоматически. Масштабирование входного импульсного потока от встроенного детектора осуществляется СЦО с помощью управляющего параллельного двоично-десятичного кода, записанного в энергонезависимой памяти.

5.2.5 Программирование пороговых уровней осуществляется с помощью кнопок ТОЧНО и ПОРОГ. Превышение результата измерения над пороговым уровнем сопровождается двухтональной звуковой сигнализацией и периодическим миганием ЦИ.

5.2.6 Структурная схема блока детектирования гамма-излучения БДБГ-07 изображена на рисунке Б.1. В его состав входят: группа из восьми газоразрядных детекторов типа СБМ-20-1 высокочувствительного канала ДВК, газоразрядный детектор типа СИЗБГМ низкочувствительного канала ДНК, формирователи анодного напряжения ФАН1 и ФАН2, нормирующее устройство высокочувствительного канала НУВ, нормирующее устройство низкочувствительного канала НУН, цифровая схема компенсации динамических характеристик детекторов СКХ.

5.2.7 Структурная схема блока детектирования бета-частиц БДИБ-07 изображена на рисунке В.1. В его состав входят: низкофоновый торцевой газоразрядный бета-детектор БД типа СБТ-10А, формирователь анодного напряжения ФАН, нормирующее устройство НУ, цифровая схема компенсации динамической характеристики детектора СКХ.

5.3 Описание конструкции

5.3.1 Конструктивно прибор состоит из:

- пульта;
- выносного блока детектирования гамма-излучения БДБГ-07;
- выносного блока детектирования бета-частиц БДИБ-07;
- телескопической штанги.

5.3.2 Пульт дозиметра (рисунки А.2, А.3) - это малогабаритный измерительный прибор, который конструктивно выполнен в виде прямоугольного параллелепипеда со скосом в верхней части и закруглениями по сторонам. Пульт состоит из корпуса, образованного основанием (1), рамкой (2) и крышкой (3), а также других составных частей, размещенных внутри него. Основным узлом в пульте является печатная плата цифровой обработки информации (4), на которой расположены встроенный детектор, органы управления и прочие элементы схемы. К плате цифровой обработки в верхней части крепится плата индикации (5) с помощью двух пластин и винтов (6). На плате индикации расположен жидкокристаллический цифровой индикатор (7).

Для подсветки индикатора используются четыре светодиода. Плата цифровой обработки информации и плата индикации образуют отдельный основной узел пульта, который крепится к корпусу с помощью четырех винтов. В средней части пульта расположен отсек питания, в котором закреплена контактная система, и четырех никель-кадмиевых аккумуляторов типоразмера АА. Отсек питания закрывается крышкой, которая крепится двумя винтами. В нижней части корпуса расположены два разъема (вилки) PC7 и PC4, используемые для связи с выносными блоками детектирования с помощью кабеля (PC7) и для последовательного интерфейса RS232 (PC4). Для защиты разъемов используются защитные крышки (8).

В верхней части пульта расположены две панели (9,10) и шесть кнопок управления (11) дозиметром, а также два оригинальных винта (12) для крепления к ним ремня. На плоскости крышки под панелью с кнопками расположено окно инфракрасного порта обмена информацией. Составные части корпуса крепятся между собою четырьмя винтами. Для защиты от пыли и влаги разъемов, отсека питания и собственно пульта используются резиновые прокладки (14) и полиэтилентерефталатные пленки.

5.3.3 Выносной блок детектирования гамма-излучения БДБГ-07 (далее блок детектирования) конструктивно выполнен в виде прямоугольного параллелепипеда с боковыми скосами и закруглениями (рисунки Б.2, Б.3).

Блок детектирования состоит из корпуса, образованного основанием (1) и крышкой (2), а также других составных частей, размещенных внутри него. Основным узлом в блоке является печатная плата (3), на которой расположены с одной стороны 8 газоразрядных счетчиков СБМ20-1 (4) и один счетчик СИЗБГМ (5), а с другой стороны – элементы формирователя анодного напряжения и элементы цифровой схемы компенсации динамических характеристик детекторов. Все счетчики крепятся к плате с помощью четырех фиксаторов (6) и контактов (7). В нижней части основания закреплен разъем (вилка) РС7 (8), через который посредством кабеля осуществляется связь блока детектирования с пультом дозиметра. Для защиты от пыли и влаги разъема и корпуса блока детектирования используются резиновые прокладки (9,10). Элементы корпуса, крышка и основание, а также печатная плата крепятся между собою шестью винтами с потайными головками. В верхней части блока детектирования закреплена пружина (11), с помощью которой блок детектирования крепится к ремню. В средней части к блоку двумя оригинальными винтами (13) крепится П-образная поворотная скоба (12). К ней прикреплен держатель (14), к которому крепится телескопическая штанга для доставки блока детектирования в труднодоступные места. Для защиты разъема РС7 при хранении используется защитная крышка (15).

5.3.4 Выносной блок детектирования бета-частиц БДИБ-07 (далее блок детектирования) конструктивно выполнен в виде прямоугольного параллелепипеда с боковыми скосами и закруглениями (рисунки В.2, В.3).

Блок детектирования состоит из корпуса, образованного основанием (1) и крышкой (2), а также других составных частей, размещенных внутри него. Основным узлом в блоке является печатная плата (3), на которой расположены с одной стороны газоразрядный счетчик СБТ-10А (4), прикрепляемый к печатной плате двумя стойками, и элементы цифровой схемы компенсации динамических характеристик счетчика. Печатная плата крепится к основанию с помощью двух винтов с потайными головками (5) и двух стоек (6).

В нижней части основания закреплен разъем (вилка) PC7, через который посредством кабеля осуществляется связь блока детектирования с пультом дозиметра. На крышке корпуса расположена съемная панель-фильтр, которая фиксируется в ней с помощью двух фиксаторов, один из которых подвижный. Панель снимается во время работы с блоком детектирования нажимом фиксатора книзу. Для защиты от пыли и влаги подвижного фиксатора и детектора используется прозрачная полиэтилентерефталатная пленка, приклеенная к соответствующим выступам с внутренней стороны крышки. Для защиты от пыли и влаги разъема и корпуса блока детектирования используются резиновые прокладки (7). Крышка и основание корпуса крепятся между собой тремя винтами с потайными головками. В средней части к блоку двумя оригинальными винтами (9) крепится П-образная поворотная скоба (8). К ней прикреплен держатель (10), к которому крепится телескопическая штанга для доставки блока детектирования в труднодоступные места. Для защиты разъема PC7 при хранении используется защитная крышка (11).

6 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1 На панели пульта дозиметра нанесен товарный знак предприятия-изготовителя, название, условное обозначение и знак утверждения типа средства измерения.

6.2 На нижней крышке нанесен заводской порядковый номер и дата изготовления.

6.3 Пломбирование осуществляет предприятие-изготовитель наклеиванием специальной пленочной пломбы на нижней крышке пульта под аккумуляторной батареей таким образом, что она закрывает углубления для головок крепежных винтов крышек.

6.4 Снятия пломб и повторное пломбирование осуществляет предприятие-изготовитель после ремонта и поверки.

7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 При введении дозиметра в эксплуатацию проверьте его комплектность, проведите внешний осмотр с целью определения наличия механических повреждений.

7.2 При введении в эксплуатацию дозиметра, который был на консервации, проведите расконсервацию и проверку его работоспособности.

7.3 Сделайте отметки в формуляре про расконсервацию и введение дозиметра в эксплуатацию.

8 УКАЗАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Дозиметр соответствует требованиям ГОСТ 12.1.019-79 в части защиты человека от поражения электрическим током для класса безопасности III в соответствии с ГОСТ 26104-89.

Для обеспечения в дозиметрах защиты от случайного прикосновения к токопроводящим частям применяется защитная оболочка. Степень защиты оболочки - IP51 в соответствии с ГОСТ 14254-96.

8.2 Дозиметр по требованиям пожарной безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.3 При работе с источниками ионизирующих излучений должны соблюдаться требования радиационной безопасности, изложенные в таких документах:

"Нормы радиационной безопасности Украины" (НРБУ-97);

"Основные санитарные правила противорадиационной защиты Украины" (ОСПУ).

В случае загрязнения дозиметр подлежит дезактивации методом протирки его внешних поверхностей марлевым тампоном, смоченным штатным дезактивирующим средством.

9 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1 Подготовка дозиметра к работе

9.2 Перед началом работы необходимо изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления.

9.3 С помощью отвертки отделить крышку отсека питания в пульте дозиметра. Убедиться в наличии в отсеке четырех аккумуляторов, в надежности контактов и отсутствии выделения солей на аккумуляторах после длительного хранения дозиметра. В случае наличия соляных выделений аккумуляторы из отсека вынуть и, по возможности, почистить или, при необходимости, заменить. После этого аккумуляторы установить на место и закрыть крышкой.

9.4 В случае необходимости зарядки батареи аккумуляторов, о которой свидетельствует наличие признака разрядки батареи на цифровом индикаторе (мигание всех четырех сегментов символа батареи) при включении дозиметра независимо от избранного режима, необходимо вынуть аккумуляторы из отсека питания и подзарядить их с помощью зарядного устройства. Порядок зарядки аккумуляторов определяется прилагаемой инструкцией на зарядное устройство.

После зарядки элементы аккумуляторной батареи вставить в отсек питания, придерживаясь полярности, и закрыть крышку.

Примечание. Повторную зарядку аккумуляторной батареи осуществлять только после появления признака разрядки батареи на цифровом индикаторе дозиметра.

9.5 Подсоединить необходимый выносной блок детектирования к дозиметру с помощью соединительного кабеля через разъем X1 в нижней торцевой части пульта дозиметра.

10 ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1 Работа дозиметра состоит из следующих операций и режимов:

- включение-отключение дозиметра;
- включение-отключение подсветки шкалы;
- включение-отключение звуковой сигнализации;
- измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения в поисковом режиме, режиме „Старт-стоп” и точном режиме;
- измерение плотности потока частиц бета-излучения в поисковом режиме, режиме „Старт-стоп” и точном режиме;
- программирование пороговых уровней срабатывания звуковой сигнализации;
- индикация измеренного значения ЭД фотонного ионизирующего излучения;
- установка времени усреднения результатов измерений;
- занесение в энергонезависимую память результатов измерений и признаков объектов обследований;
- индикация истории измерений с помощью собственного цифрового индикатора;
- считывание истории измерений в базу данных с помощью инфракрасного порта обмена информацией (IRDA);
- считывание истории измерений в базу данных с помощью последовательного порта обмена информацией (RS232).

Примечание. При подсоединении выносных блоков детектирования осуществляется автоматическая идентификация типа блока и включение дозиметра в режим измерения соответствующей физической величины (МЭД фотонного ионизирующего излучения или плотности потока частиц бета-излучения).

10.2 Включение-отключение дозиметра

10.2.1 Для включения дозиметра необходимо нажать кнопку ВКЛ и удерживать ее в нажатом состоянии на протяжении 4 с. О включении дозиметра свидетельствует информация, высвечиваемая на жидкокристаллическом цифровом индикаторе и звуковая сигнализация зарегистрированных гамма-квантов или бета-частиц (в зависимости от типа подсоединенного выносного блока детектирования).

10.2.2 Для отключения дозиметра необходимо повторно нажать и удерживать в нажатом состоянии на протяжении 4 с кнопку ВКЛ.

10.3 Включение-отключение подсветки шкалы

10.3.1 Для включения подсветки шкалы дозиметра необходимо кратковременно нажать кнопку ШКАЛА. О включении подсветки свидетельствует подсветка информации на жидкокристаллическом цифровом индикаторе с помощью расположенных под ним светодиодов.

10.3.2 Отключение подсветки шкалы осуществляется автоматически через 8 с после ее включения.

10.3.3 Для включения подсветки шкалы дозиметра на постоянное время необходимо нажать и удерживать в нажатом состоянии на протяжении 4 с кнопку ШКАЛА.

10.3.4 Для отключения подсветки шкалы дозиметра необходимо повторно кратковременно нажать кнопку ШКАЛА.

10.4 Включение-отключение звуковой сигнализации

10.4.1 Звуковая сигнализация зарегистрированных гамма-квантов или бета-частиц (в зависимости от типа подсоединенного выносного блока детектирования), а также превышение значения МЭД фотонного ионизирующего излучения или плотности потока частиц бета-излучения запрограммированного порогового уровня включается сразу при включении дозиметра.

10.4.2 Для отключения звуковой сигнализации необходимо кратковременно нажать кнопку ВКЛ, при этом отключится лишь звуковая сигнализация каждого зарегистрированного гамма-кванта или бета-частицы, а сигнализация превышения запрограммированного порогового уровня сохранится.

10.4.3 Для повторного включения звуковой сигнализации необходимо повторно кратковременно нажать кнопку ВКЛ.

10.5 Измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения в поисковом режиме, режиме „Старт-стоп” и точном режиме

10.5.1 Для измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения в поисковом режиме, режиме „Старт-стоп” и точном режиме необходимо к пульту дозиметра через разъем X1 с помощью соединительного кабеля подсоединить выносной блок детектирования гамма-излучения БДБГ-07.

10.5.2 Включить дозиметр и наблюдать на цифровом индикаторе высвечивание признаков измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения - символа “ γ ” и размерности “ $\mu\text{Sv/h}$ ”, а также результаты измерений в поисковом режиме. При этом цифровая информация на индикаторе будет обновляться с интервалом от 2 до 0,5 с в зависимости от уровня измеряемой МЭД. Время, размерность и поддиапазон измерения будут избираться автоматически. Одновременно с высвечиванием результатов в цифровом виде на индикаторе в верхнем поле справа будет высвечиваться аналоговый символ интенсивности (аналоговый индикатор), представленный в виде двадцати сегментов. Количество высвеченных сегментов пропорционально (в псевдологарифмическом масштабе) измеренной интенсивности. Время реакции аналогового индикатора не более 1 с.

В течение измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения каждый зарегистрированный гамма-квант будет сопровождаться кратковременным звуковым сигналом, а превышение результата измерения над пороговым уровнем будет сопровождаться двухтональной звуковой сигнализацией и периодическим миганием цифрового индикатора.

Результатом измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения в поисковом режиме следует считать среднее арифметическое пяти последних измерений.

Единицы, в которых измеряется МЭД – мкЗв/ч, (мЗв/ч или Зв/ч).

10.5.3 Для начала процесса усреднения результатов измерений в режиме „Старт-стоп” необходимо в поисковом режиме измерений нажать кнопку ТОЧНО на 3 с, что вызовет запуск процесса усреднения, а на цифровом индикаторе состоится кратковременное мигание цифровых разрядов и подсветится крайний правый сегмент аналогового индикатора интенсивности. При этом в дальнейшем на цифровом индикаторе будут наблюдаться результаты измерений в поисковом режиме, а аналоговый индикатор (первые его 19 сегментов) будет отображать интенсивность измеренной МЭД.

Для завершения процесса усреднения необходимо повторно нажать кнопку ТОЧНО на 3 с. При этом на цифровом индикаторе высветится усредненный за период работы в этом режиме результат, а все 20 сегментов аналогового индикатора перейдут в режим постоянного свечения, которое будет свидетельствовать о завершении режима усреднения „Старт-стоп”.

Возвратиться в поисковый режим можно с занесением или без занесения в энергонезависимую память усредненного результата. Занесение в энергонезависимую память аналогично процедуре, которая указана в 10.10 ТО. Для возвращения в режим без занесения результатов в память необходимо нажать кнопку ТОЧНО на 3 с. После кратковременного мигания цифровых разрядов прибор перейдет в поисковый режим.

Время усреднения результатов измерений ограничено одним часом. Если оператор не остановит процесс усреднения, то через 1 ч процесс усреднения остановится автоматически и на цифровом индикаторе высветится результат усреднения, а все 20 сегментов аналогового индикатора перейдут в режим постоянного свечения.

10.5.4 Для входа в режим точного измерения необходимо в поисковом режиме измерений нажать и удерживать в этом положении кнопку ТОЧНО. Это вызовет сначала первое кратковременное мигание цифровых разрядов (приблизительно через 3 с), а потом второе (приблизительно через 6 с). Во время второго кратковременного мигания цифровых разрядов необходимо отпустить кнопку ТОЧНО. После отпускания кнопки прибор переходит в режим точного измерения.

При этом аналоговый индикатор интенсивности в правом верхнем поле цифрового индикатора будет нести информацию о времени, которое осталось до конца интервала усреднения результатов измерений. С момента включения дозиметра интервал усреднения автоматически устанавливается равным 1 мин, а до его завершения на цифровом индикаторе будут наблюдаться нули. Результат усреднения в режиме точного измерения будет возобновляться на цифровом индикаторе каждую минуту. При необходимости принудительного возобновления процесса усреднения при точном измерении достаточно кратковременно нажать кнопку ТОЧНО, что приведет к обнулению предыдущего усредненного значения и началу нового интервала усреднения.

Для выхода из режима точного измерения необходимо повторно нажать кнопку ТОЧНО и удерживать ее до кратковременного мигания цифровых разрядов.

Примечание. Оценку усредненного результата можно сделать и в поисковом режиме. Для этого необходимо кратковременно (на время не более 2 с) нажать кнопку ТОЧНО. Результат будет высвечиваться лишь на время удерживания кнопки ТОЧНО в нажатом состоянии. После отпускания кнопки ТОЧНО дозиметр возвратится в поисковый режим измерения МЭД.

10.6 Измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в поисковом режиме, режиме „Старт-стоп” и точном режиме

10.6.1 Для измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения (далее плотности потока) в поисковом режиме, режиме „Старт-стоп” и точном режиме необходимо к пульту дозиметра через разъем X1 с помощью соединительного кабеля подсоединить выносной блок детектирования бета-частиц БДИБ-07.

10.6.2 Включить дозиметр и наблюдать на цифровом индикаторе высвечивание признаков режима измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения - символа “β” и размерности “ $10^3/\text{cm}^2 \times \text{min}$ ”, а также результаты измерений в поисковом режиме. При этом цифровая информация на индикаторе будет обновляться с интервалом от 2 до 0,5 с в зависимости от уровня измеряемой плотности потока частиц бета-излучения. Время, размерность и поддиапазон измерения будут избираться автоматически.

Одновременно с высвечиванием результатов в цифровом виде на индикаторе в верхнем поле справа будет высвечиваться аналоговый символ интенсивности (аналоговый индикатор), представленный в виде двадцати сегментов. Количество высвечиваемых сегментов пропорционально (в псевдологарифмическом масштабе) измеренной интенсивности. Время реакции аналогового индикатора не более 1 с.

Во время измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения каждая зарегистрированная бета-частица будет сопровождаться кратковременным звуковым сигналом, а превышение результата измерения над пороговым уровнем будет сопровождаться двухтональной звуковой сигнализацией и периодическим миганием цифрового индикатора.

Результатом измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в поисковом режиме следует считать среднее арифметическое пяти последних измерений.

Единицы, в которых измеряется поверхностная плотность потока - 10^3 част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$).

10.6.3 Для учета гамма-фона в результатах измерения плотности потока частиц бета-излучения необходимо осуществлять измерение сначала гамма-фона бета-детектора, а потом измерение интегрального (гамма + бета) потока ионизирующего излучения. Для этого необходимо:

10.6.3.1 Расположить блок детектирования с закрытым планкой-фильтром окном таким образом, чтобы окно его находилось параллельно и на минимальном расстоянии от обследуемой поверхности. Осуществить пять измерений гамма-фона от обследуемой поверхности и вычислить среднее арифметическое значение.

10.6.3.2 Убрать планку-фильтр с окна бета-детектора и разместить его параллельно обследуемой поверхности. Осуществить пять измерений и вычислить среднее арифметическое значение.

10.6.3.3 Вычислить поверхностную плотность потока частиц бета-излучения по формуле:

$$\phi_{\beta i} = \overline{\phi_{\beta \gamma i \phi}} - \overline{\phi_{\gamma i \phi}} \quad (1)$$

где ϕ_{β} – действительное значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, выраженное в част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$);

$\overline{\phi_{\beta \gamma i \phi}}$ - среднее значение показаний дозиметра от обследуемой поверхности и внешнего гамма-фона (без защиты детектора планкой), выраженное в част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$);

$\overline{\phi_{\gamma i \phi}}$ - среднее значение показаний дозиметра с детектором защищенным планкой от обследуемой поверхности и внешнего гамма-фона, выраженное в част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$).

10.6.4 Для начала процесса усреднения результатов измерений в режиме „Старт-стоп” необходимо в поисковом режиме измерений нажать кнопку ТОЧНО на 3 с, что вызовет запуск процесса усреднения, а на цифровом индикаторе состоится кратковременное мигание цифровых разрядов и подсвечивание крайнего правого сегмента аналогового индикатора интенсивности. При этом в дальнейшем на цифровом индикаторе будут наблюдаться результаты измерений в поисковом режиме, а аналоговый индикатор (первые его 19 сегментов) будет отображать интенсивность измеренной плотности потока.

Для завершения процесса усреднения необходимо повторно нажать кнопку ТОЧНО на 3 с. При этом на цифровом индикаторе высветится усредненный за период работы в этом режиме результат, а все 20 сегментов аналогового индикатора перейдут в режим постоянного свечения, которое будет свидетельствовать о завершении режима усреднения „Старт-стоп”.

Возвратиться в поисковый режим можно с занесением или без занесения в энергонезависимую память усредненного результата. Занесение в энергонезависимую память аналогично процедуре, которая указана в 10.10 ТО. Для возвращения без занесения результатов в память необходимо нажать кнопку ТОЧНО на 3 с. После кратковременного мигания цифровых разрядов прибор перейдет в поисковый режим.

Время усреднения результатов измерений ограничено одним часом. Если оператор не остановит процесс усреднения, то через 1 ч процесс усреднения остановится автоматически и на цифровом индикаторе высветится результат усреднения, а все 20 сегментов аналогового индикатора перейдут в режим постоянного свечения.

10.6.5 Для входа в режим точного измерения необходимо в поисковом режиме измерений нажать и удерживать в этом положении кнопку ТОЧНО. Это вызовет сначала первое кратковременное мигание цифровых разрядов (приблизительно через 3 с), а потом второе (приблизительно через 6 с). Во время второго кратковременного мигания цифровых разрядов необходимо отпустить кнопку ТОЧНО. После отпускания кнопки прибор переходит в режим точного измерения.

При этом аналоговый индикатор интенсивности в правом верхнем поле цифрового индикатора будет нести информацию о времени, которое осталось до конца интервала усреднения результатов измерений. С момента включения дозиметра интервал усреднения автоматически устанавливается равным 1 мин, а до его завершения на цифровом индикаторе будут наблюдаться нули. Результат усреднения в режиме точного измерения будет возобновляться на цифровом индикаторе каждую минуту. При необходимости принудительного возобновления процесса усреднения при точном измерении достаточно кратковременно нажать кнопку ТОЧНО, что приведет к обнулению предыдущего усредненного значения и началу нового интервала усреднения.

Для выхода из режима точного измерения необходимо повторно нажать кнопку ТОЧНО и удерживать ее до кратковременного мигания цифровых разрядов.

Примечание. Оценку усредненного результата можно сделать и в поисковом режиме. Для этого необходимо кратковременно (на время не более 2 с) нажать кнопку ТОЧНО. Результат будет высвечиваться лишь на время удерживания кнопки ТОЧНО в нажатом состоянии. После отпускания кнопки ТОЧНО дозиметр возвратится в поисковый режим.

10.6.6 Для автоматического учета гамма-фона в результатах измерения плотности потока частиц бета-излучения в точном режиме необходимо осуществлять измерение гамма-фона по методике, приведенной в 10.6.3.1 с той разницей, что измерение должно осуществляться на протяжении одного интервала усреднения. После завершения измерения гамма-фона необходимо занести его в память для дальнейшего учета (вычитания), для чего необходимо нажать кнопку ДОЗА на время не менее 2 с. О занесении значения гамма-фона в память свидетельствует наличие мигающего символа “γ”, появившегося внизу слева от цифровых разрядов индикатора. При дальнейшем измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с открытым окном бета-детектора гамма-фон будет автоматически учтен.

Примечание. При изменении объекта обследования необходимо каждый раз измерять и запоминать гамма-фон нового объекта.

10.7 Программирование пороговых уровней срабатывания звуковой сигнализации

10.7.1 Для программирования порогового уровня срабатывания звуковой сигнализации по гамма- или бета-излучению необходимо подсоединить соответствующий выносной блок детектирования и включить прибор.

10.7.2 Нажать кнопку ПОРОГ и удерживать ее в нажатом состоянии. При этом на цифровом индикаторе высветится автоматически запрограммированное значение порогового уровня (для МЭД – 0,3 мкЗв/ч; для плотности потока – $0,02 \times 10^3$ част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$)).

После двух секунд удерживания кнопки ПОРОГ в нажатом состоянии предыдущий пороговый уровень обнулится и дозиметр перейдет в режим программирования нового порогового уровня, о чем будет свидетельствовать мигание младшего разряда цифрового индикатора. Для установки цифрового значения мигающего разряда необходимо отпустить кнопку ПОРОГ и далее последовательными кратковременными нажатиями кнопки ПОРОГ задать необходимое значение. Для установки значения следующего разряда необходимо кратковременно нажать кнопку ТОЧНО, после чего этот разряд начнет мигать. Последовательными кратковременными нажатиями кнопки ПОРОГ задать необходимое значение разряда. Аналогично происходит программирование всех старших разрядов с автоматическим передвижением запятой.

После установки значений всех разрядов шкалы дозиметра следующим кратковременным нажатием кнопки ТОЧНО значение порогового уровня записывается в память, о чем будет свидетельствовать трехкратное гашение цифрового индикатора.

10.7.3 Для проверки запрограммированного порогового уровня срабатывания звуковой сигнализации необходимо нажать кнопку ПОРОГ и удерживать ее в нажатом состоянии не более 2 с.

10.7.4 Для перепрограммирования значения порогового уровня срабатывания звуковой сигнализации необходимо нажать кнопку ПОРОГ и удерживать ее в нажатом состоянии более 2 с. При этом предыдущее значение уровня обнулится и начнется программирование нового значения порогового уровня.

10.8 Индикация измеренного значения ЭД фотонного ионизирующего излучения

10.8.1 Измерение ЭД фотонного ионизирующего излучения (далее ЭД) осуществляется независимо от избранного режима измерения и начинается с момента включения дозиметра.

10.8.2 Для вывода результата измеренного значения ЭД на цифровой индикатор необходимо нажать кнопку ДОЗА и удерживать ее в нажатом состоянии не более 2 с. Признаком этого режима являются символы “ γ ” и “mSv”. Результат измеренной ЭД выражен в мЗв.

10.8.3 Для возвращения дозиметра в предыдущий режим работы достаточно отпустить кнопку ДОЗА.

10.8.4 При необходимости перехода к фиксированному режиму индикации измеренных значений ЭД необходимо нажать кнопку ДОЗА и удерживать ее до кратковременного гашения цифрового индикатора. Возвращение к поисковому режиму осуществляется аналогично.

10.9 Установка времени усреднения результатов измерений

С момента включения дозиметра в нем автоматически устанавливается время усреднения результатов для режима точного измерения равное 1 мин.

10.9.1 Для возможности проверки времени усреднения и установки нового его значения необходимо войти в режим точного измерения (в соответствии с 10.5.4 - при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения или в соответствии с 10.6.5 - при измерении плотности потока частиц бета-излучения), после чего нажать кнопку ПОРОГ и удерживать ее в нажатом состоянии не более 2 с. При этом на цифровом индикаторе два левых немигающих разряда будут показывать значение времени усреднения, выраженные в минутах, а два правых мигающих разряда будут показывать статистическую погрешность измерений в процентах с учетом отрезка времени, прошедшего от начала нового интервала усреднения.

10.9.2 Нажать кнопку ПОРОГ и удерживать ее в нажатом состоянии более двух секунд. При этом на цифровом индикаторе значение двух немигающих разрядов слева начнут возрастать с дискретностью в 1 мин в диапазоне от 1 до 99 мин. При отпускании кнопки ПОРОГ после достижения нужного времени усреднения его значение фиксируется. Для проверки нового установленного значения времени усреднения необходимо повторно нажать кнопку ПОРОГ на время не более двух секунд.

10.9.3 При необходимости новой коррекции времени усреднения необходимо повторить действия 10.9.2 При этом после 2 с удерживания кнопки ПОРОГ в нажатом состоянии предыдущее значение времени усреднения возвратится к значению 1 мин и возобновится его нарастание.

10.10 Запись в энергонезависимую память результатов измерений и номеров объектов обследований

Запись в энергонезависимую память результатов измерений и номеров объектов обследований можно осуществить только после завершения режима усреднения „Старт-стоп” и из режима точного измерения.

10.10.1 Для записи в энергонезависимую память результата измерения в режиме „Старт-стоп” и номера объекта, которому соответствует этот результат, необходимо после завершения режима „Старт-стоп” кратковременно нажать кнопку ПАМЯТЬ. Это вызовет появление на цифровом индикаторе символа “Р” и трех цифровых разрядов номера объекта измерений, при этом младший разряд будет мигать. При необходимости можно скорректировать номер объекта с помощью кнопок ПОРОГ и ТОЧНО. Кратковременное нажатие кнопки ПОРОГ изменяет на единицу мигающий разряд номера объекта. Кратковременное нажатие кнопки ТОЧНО приводит к миганию следующего разряда, что означает разрешение его коррекции.

Для записи в память результата измерения и номера объекта, которому соответствует этот результат, необходимо кратковременно нажать кнопку ПАМЯТЬ. О том, что запись состоялась, будет свидетельствовать характерное разовое мигание аналогового индикатора в правом верхнем поле. После этого дозиметр перейдет к работе в поисковом режиме.

10.10.2 Для записи в энергонезависимую память результата точного измерения и номера объекта, которому соответствует этот результат, необходимо кратковременно нажать кнопку ПАМЯТЬ. Это вызовет появление на цифровом индикаторе символа “Р” и трех цифровых разрядов номера объекта измерений, при этом младший разряд будет мигать. При необходимости можно скорректировать номер объекта с помощью кнопок ПОРОГ и ТОЧНО. Кратковременное нажатие кнопки ПОРОГ изменяет на единицу мигающий разряд номера объекта. Кратковременное нажатие кнопки ТОЧНО приводит к миганию следующего разряда, что означает разрешение его коррекции.

Для записи в память результата измерения и номера объекта, которому соответствует этот результат, необходимо кратковременно нажать кнопку ПАМЯТЬ. О том, что запись состоялась, будет свидетельствовать характерное разовое мигание аналогового индикатора в правом верхнем поле.

Примечание. Запись в энергонезависимую память результата измерения и номера объекта обследования при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения будет возможна только после предыдущего измерения и запоминания значения гамма-фона объекта (наличие мигающего символа “ γ ” на цифровом индикаторе) в соответствии с 10.6.6.

10.11 Индикация истории измерений с помощью собственного цифрового индикатора

В дозиметре предусмотрена возможность поиска и вывода на собственный цифровой индикатор занесенных в память результатов измерений и признаков (порядковых номеров) объектов, к которым эти измерения относятся.

Вывод занесенных в память результатов измерений и порядковых номеров объектов осуществляется в поисковом режиме измерений.

10.11.1 Для входа в режим просмотра истории измерений необходимо одновременно нажать кнопку ПАМЯТЬ. При этом на цифровом индикаторе высветится последний по порядку записанный результат измерения, а аналоговый 20-сегментный индикатор в верхнем правом поле высветит в промежутке между фиксированными первым слева и последним справа сегментами еще один сегмент, который будет занимать на индикаторе предпоследнее справа положение. Этот сегмент условно обозначает, что мы просматриваем последний с конца записанный результат измерений. Кратковременно нажимая кнопку ПАМЯТЬ, наблюдаем перемещение справа-налево сегмента условного указателя очередности записей результатов (от последнего результата к предыдущему) и изменение значений на цифровом индикаторе.

10.11.2 Для определения номера объекта, к которому относится результат измерения, высвечиваемый на цифровом индикаторе, необходимо кратковременно нажать кнопку ТОЧНО, вследствие чего на индикаторе появится символ "Р" и трехразрядное десятичное число, являющееся номером объекта. После повторного кратковременного нажатия кнопки ТОЧНО на цифровом индикаторе снова высветится результат измерения, который относится к только что определенному номеру объекта.

10.11.3 При необходимости поиска результатов измерений по конкретным порядковым номерам объектов необходимо в соответствии с 10.11.2 включить режим индикации признака объекта (наличие символа "Р" и трех десятичных разрядов) и кратковременными нажатиями кнопки ПАМЯТЬ отыскать нужный записанный порядковый номер. Найдя нужный порядковый номер, кратковременно нажать кнопку ТОЧНО для вывода результата измерения на этот объект.

10.11.4 Для выхода из режима индикации истории измерений необходимо нажать кнопку ПАМЯТЬ и удерживать ее в нажатом состоянии не менее 2 с.

10.12 Считывание истории измерений в базу данных с помощью инфракрасного порта обмена информацией (IRDA)

Считывание истории измерений в базу данных с помощью инфракрасного порта обмена информацией возможно только в поисковом режиме работы дозиметра при наличии установленного на персональном компьютере специального программного обеспечения.

Перед считыванием информации с пульта дозиметра требуется выполнить необходимые действия в соответствии с руководством по эксплуатации специального программного обеспечения для запуска программы на компьютере и приведение ее в состояние готовности для считывания информации посредством инфракрасного порта.

Для выполнения процедуры считывания необходимо включенный пульт дозиметра расположить напротив адаптера инфракрасного порта таким образом, чтобы окошечко инфракрасного порта пульта находилось параллельно окошечку адаптера на расстоянии не более 30 см. Считывание информации и запись в базу данных на персональном компьютере состоится автоматически в течение времени от 1 до 30 с (в зависимости от объема накопленной информации). О корректности считывания будут свидетельствовать звуковой сигнал и соответствующая информация на мониторе компьютера.

Примечание. После осуществления процедуры считывания информации в базу данных энергонезависимая память пульта дозиметра полностью очищается.

10.13 Считывание истории измерений в базу данных с помощью последовательного порта обмена информацией (RS232)

10.13.1 Для считывания истории измерений в базу данных с помощью последовательного порта обмена информацией (RS232) необходимо пульт дозиметра в отключенном состоянии с помощью соединительного кабеля через разъем X2 подсоединить к COM-порту компьютера.

10.13.2 Включить дозиметр. Процедура считывания информации и запись в базу данных на персональном компьютере состоится автоматически в течение времени от 1 до 30 с (в зависимости от объема накопленной информации). О корректности считывания будут свидетельствовать звуковой сигнал и соответствующая информация на мониторе компьютера.

10.13.3 Перед отсоединением пульта дозиметра от последовательного порта дозиметр необходимо выключить.

Примечание. После осуществления процедуры считывания информации в базу данных энергонезависимая память пульта дозиметра полностью очищается.

11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 11.1

Таблица 11.1 - Возможные неисправности и методы их устранения

Тип неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Возможная причина	Метод устранения	Примечание
1 При включении дозиметра нет показаний на цифровом жидкокристаллическом индикаторе	1 Разрядилась батарея аккумуляторов 2 Отсутствует контакт между элементами батареи	1 Подзарядить батарею аккумуляторов 2 Вынуть элементы батареи и зачистить контактные поверхности (при необходимости элементы заменить)	
2 В режиме измерения плотности потока частиц бета-излучения не наблюдается изменение результата на цифровом индикаторе	Обрыв проводника в кабеле выносного блока бета-детектирования	Отыскать и ликвидировать обрыв	
3 В режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения не наблюдается изменение результата на цифровом индикаторе	Обрыв проводника в кабеле выносного блока детектирования гамма-излучения	Отыскать и ликвидировать обрыв	

11.2 Ремонт дозиметра осуществляет предприятие-изготовитель по адресу:

Частное предприятие

„НПЧП “Спаринг-Вист Центр”

79026, Украина, г.Львов, ул.Владимира Великого, 33

Тел.: +38(032) 242-15-15, факс: +38(032) 242-20-15

E-mail: market@ecotest.ua

12 ПОВЕРКА

Поверке подлежат дозиметры в соответствии с требованиями ДСТУ 2708:2006 при выпуске из производства, после ремонта и дозиметры, находящиеся в эксплуатации (периодическая поверка не реже раза в год).

12.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 12.1

Таблица 12.1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	12.4.1	Да	Да
2 Опробование	12.4.2	Да	Да
3 Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения	12.4.3	Да	Да
4 Определение относительной основной погрешности при измерении ЭД фотонного ионизирующего излучения	12.4.4	Да	Да
5 Определение относительной основной погрешности при измерении плотности потока частиц бета-излучения	12.4.5	Да	Да
6 Определение энергетической зависимости по фотонному ионизирующему излучению	12.4.6	Да	Нет

12.2 Средства поверки

12.2.1 Поверка проводится с применением таких рабочих эталонов:

- установка поверочная гамма-дозиметрическая УПГД-3В;
- рабочие эталонные источники с радионуклидами $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ типа 6СО;
- рабочий эталонный источник с радионуклидом ^{137}Cs типа ОСГИ.

12.2.2 Секундомер электронный.

12.2.3 Приспособление для поверки дозиметра должно обеспечивать однозначное закрепление источников типа 6СО и однозначную фиксацию на приспособлении блока детектирования бета-частиц.

Примечание. Допускается применять другие гамма-дозиметрические установки с техническими характеристиками не худшими, чем в УПГД-3В.

12.3 Условия поверки

12.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна находиться в пределах $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха должна находиться в пределах $(65 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление должно быть от 84 кПа до 106,7 кПа;
- естественный уровень фона гамма-излучения должен быть не более 0,25 мкЗв/ч;
- напряжение источника питания должно быть в пределах $(4,8 \pm 0,2) \text{ В}$.

12.4 Проведение поверки

12.4.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть выявлено соответствие дозиметра следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать разделу 3 формуляра ВИСТ.412129.003 ФО;
- маркировка должна быть четкой;
- пломбы ОТК не должны быть нарушены;
- дозиметр не должен иметь механических повреждений, влияющих на его работоспособность.

Примечание. Комплектность дозиметра проверяется только при выходе из производства.

12.4.2 Опробование.

12.4.2.1 К пульту дозиметра подсоединяют выносной блок детектирования гамма-излучения и включают пульт. Располагают рядом с блоком источник гамма-излучения ^{137}Cs типа ОСГИ и наблюдают на цифровом индикаторе пульта возрастание над уровнем фона значений МЭД и звуковую сигнализацию при регистрации гамма-квантов блоком детектирования, а также сигнализацию при превышении порогового уровня МЭД.

12.4.2.2 К пульту дозиметра подсоединяют выносной блок детектирования частиц бета-излучения и включают пульт. Располагают блок над поверхностью источника типа 6СО и наблюдают на цифровом индикаторе пульта возрастание над уровнем фона значений плотности потока частиц бета-излучения и звуковую сигнализацию при регистрации бета-частиц блоком детектирования, а также сигнализацию при превышении порогового уровня плотности потока частиц бета-излучения.

Примечание. Для отключения звуковой сигнализации превышения пороговых уровней МЭД и плотности потока частиц бета-излучения необходимо установить максимальный пороговый уровень в соответствии с 10.7 ТО.

12.4.3 Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения.

12.4.3.1 Подготовьте к работе оборудование поверочное УПГД-3В в соответствии с инструкцией по эксплуатации на него.

Подготовьте дозиметр к измерению МЭД фотонного ионизирующего излучения в поисковом режиме.

Расположите выносной блок детектирования гамма-излучения (далее блок) в держателе каретки УПГД-3В таким образом, чтобы геометрический центр пучка гамма-квантов совпал с центром блока.

Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 0,8 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.2 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 8,0 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.3 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 80,0 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.4 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 8×10^2 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.5 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 8×10^3 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.6 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 8×10^4 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.7 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 1×10^6 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.8 Подготовьте дозиметр к измерению МЭД фотонного ионизирующего излучения в точном режиме.

Для определения относительной основной погрешности дозиметра в режиме точного измерения необходимо в оборудовании УПГД-3В для каждого значения МЭД, указанного в 12.4.3.1 – 12.4.3.7, снять результаты измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Полученный результат точного измерения занесите в протокол, вычислите относительную основную погрешность при измерении.

12.4.3.9 Дозиметр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность при измерении, выраженная в процентах, для каждого уровня МЭД не превышает в поисковом режиме измерений значения

$$25 + \frac{2}{H^*(10)} \text{ и в точном режиме измерений значения } 15 + \frac{2}{H^*(10)}, \text{ где}$$

$H^*(10)$ - числовое значение измеренной МЭД, эквивалентное мкЗв/ч.

12.4.4 Определение относительной основной погрешности при измерениях ЭД фотонного ионизирующего излучения.

12.4.4.1 Подготовьте дозиметр к измерению ЭД фотонного ионизирующего излучения в соответствии с разделом 10 ТО.

Для фиксации режима индикации измеренных значений ЭД фотонного ионизирующего излучения на цифровом индикаторе необходимо на пульте дозиметра нажать на 5 с и отпустить кнопку ДОЗА.

Оборудование поверочное УПГД-3В подготовьте к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации на него.

Закрепите пульт дозиметра в держателе каретки УПГД-3В таким образом, чтобы геометрический центр пучка гамма-квантов совпал с центром гамма-детектора.

Установите каретку УПГД-3В с пультом в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 60,0 мкЗв/ч.

Зафиксируйте предыдущее значение ЭД, уже накопленное на цифровом индикаторе (для дальнейшего его учета), и одновременно включите секундомер. Считайте результат измерения ЭД через 60 мин облучения (по секундомеру), вычислите относительную основную погрешность при измерении.

12.4.4.2 Установите каретку УПГД-3В с дозиметром в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 600,0 мкЗв/ч.

Зафиксируйте предыдущее значение ЭД, уже накопленное на цифровом индикаторе (для дальнейшего его учета), и одновременно включите секундомер.

Считайте результат измерения ЭД через 30 мин облучения (по секундомеру), вычислите относительную основную погрешность при измерении.

12.4.4.3 Установите каретку УПГД-3В с дозиметром в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 6000 мкЗв/ч.

Зафиксируйте предыдущее значение ЭД, уже накопленное на цифровом индикаторе (для дальнейшего его учета), и одновременно включите секундомер.

Считайте результат измерения ЭД через 10 мин облучения (по секундомеру), вычислите относительную основную погрешность при измерении.

12.4.4.4 Дозиметр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность при измерении ЭД не превышает $\pm 15\%$.

Примечание. Для выхода из режима фиксированной индикации измеренной ЭД необходимо на пульте дозиметра повторно нажать на 5 с и отпустить кнопку ДОЗА.

12.4.5 Определение относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

12.4.5.1 Подготовьте дозиметр к измерению поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в поисковом режиме в соответствии с разделом 10 ТО.

Расположите блок детектирования бета-частиц над поверхностью источника ^{60}Co , которое обеспечивает поверхностную плотность потока от 50 до 100 част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$) таким образом, чтобы рабочая поверхность детектора полностью находилась над активной поверхностью источника.

Выполните измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в соответствии с 10.6.3 ТО.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.5.2 Расположите блок детектирования бета-частиц над поверхностью источника ^{60}Co , которое обеспечивает поверхностную плотность потока от 1000 до 10000 част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$).

Выполните пять измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения от источника.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.5.3 Расположите блок детектирования бета-частиц над поверхностью источника ^{60}Co , которое обеспечивает поверхностную плотность потока от 50000 до 100000 част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$).

Выполните пять измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения от источника.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.5.4 Для определения относительной основной погрешности дозиметра в режиме точного измерения необходимо снять результаты измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения для каждого типа эталонного бета-источника, указанного в 12.4.5.1 – 12.4.5.3.

Полученный результат точного измерения занесите в протокол, вычислите относительную основную погрешность при измерении.

12.4.5.5 Дозиметр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность при измерении, выраженная в процентах, для каждого уровня поверхностной плотности потока частиц бета-излучения не превышает

в поисковом режиме измерений значения $25 + \frac{200}{\phi_\beta}$ и в точном режиме измерений значения $15 + \frac{200}{\phi_\beta}$, где ϕ_β - числовое значение измеренной

поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, эквивалентное част./($\text{см}^2 \times \text{мин}$).

12.4.6 Определение энергетической зависимости по фотонному ионизирующему излучению.

12.4.6.1 Подготовьте дозиметр к измерению МЭД гамма-излучения в поисковом режиме в соответствии с разделом 10 ТО.

Подготовьте к работе оборудование поверочное УПГД-3В в соответствии с инструкцией по эксплуатации на него. Закрепите дозиметр в держателе каретки УПГД-3В таким образом, чтобы геометрический центр пучка гамма-квантов совпал с центром гамма-детектора.

Установите каретку УПГД-3В с блоком детектирования гамма-излучения (далее блок) в положение, где МЭД от источника ^{241}Am равняется 10,0 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.6.2 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{137}Cs равняется 10,0 мкЗв/ч. Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

12.4.6.3 Установите каретку УПГД-3В с блоком в положение, где МЭД от источника ^{60}Co равняется 10,0 мкЗв/ч. Выполните пять измерений МЭД.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении.

Вычислите энергетическую зависимость показаний дозиметра для энергий 59 кэВ (^{241}Am), 1,3 МэВ (^{60}Co) относительно 0,66 МэВ (^{137}Cs) в процентах.

12.4.6.4 Дозиметр считается прошедшим поверку, если энергетическая зависимость дозиметра по фотонному ионизирующему излучению не превышает $\pm 25\%$.

12.5 Оформление результатов поверки

12.5.1 Положительные результаты первичной или периодической поверки удостоверяются:

1) первичной - в разделе "Свидетельство о приемке" в формуляре на дозиметр;

2) периодической - выдачей свидетельства установленной в ДСТУ 2708:2006 формы или отметкой в разделе "Периодическая поверка основных технических характеристик" в формуляре на дозиметр.

12.5.2 Дозиметры, не удовлетворяющие требованиям данной методики, к выпуску из производства и к применению не допускаются и на них выдают справку о непригодности в соответствии с ДСТУ 2708:2006.

13 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

13.1 Транспортирование

13.1.1 Условия транспортирования дозиметров соответствуют ГОСТ 15150-69.

13.1.1.1 Условия транспортирования дозиметра в части влияния климатических факторов соответствуют группе 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69. Дозиметры выдерживают транспортирование железнодорожным, авиа, водным или автомобильным транспортом на любые расстояния в таре предприятия-изготовителя при соблюдении таких правил:

- железнодорожным транспортом - в закрытых чистых вагонах;
- авиационным транспортом - в герметичных отсеках;
- водным транспортом - в сухом трюме;
- автомобильным транспортом - в закрытых машинах.

13.1.2 Расположение и закрепление в транспортной таре дозиметров должно обеспечивать их устойчивое положение, которое исключает возможность смещения и удары друг о друга, а также об стенки транспортных средств.

13.1.3 В транспортной таре предприятия-изготовителя разрешается перевозить не больше пяти дозиметров. Штабелирование дозиметров - вертикальное.

13.2 Хранение

13.2.1 Дозиметры в упаковке должны храниться в помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

13.2.2 Хранение дозиметров без упаковки предприятия-изготовителя следует проводить в помещении при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

13.2.3 Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, которые вызывают коррозию в помещениях, где хранятся дозиметры, не должно превышать содержание коррозионноактивных элементов для атмосферы типа 1 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

13.2.4 Расположение дозиметров на складах и в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

13.2.5 Расстояние между стенками, полом складов, хранилищ и дозиметрами должно быть не меньше 1 м. Расстояние между отопительными устройствами складов, хранилищ и дозиметрами должно быть не меньше 0,5 м.

14 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация дозиметра должна проводиться в соответствии с группой 4 СанПиН 3183-84, СН 3209-85: металлы - на переработку (переплавку), пластмассовые детали - на свалку (мусоросвалку).

Утилизация дозиметра опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды не представляет.

Примечание. В случае загрязнения дозиметра жидкими или сыпучими веществами, содержащими радионуклиды, и невозможностью его полной дезактивации дозиметр подлежит захоронению как твердые радиоактивные отходы на предприятиях УкрГО «Радон» в соответствии с НРБУ-97.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Дозиметр-радиометр гамма-бета-излучений поисковый
МКС-07 "ПОИСК"

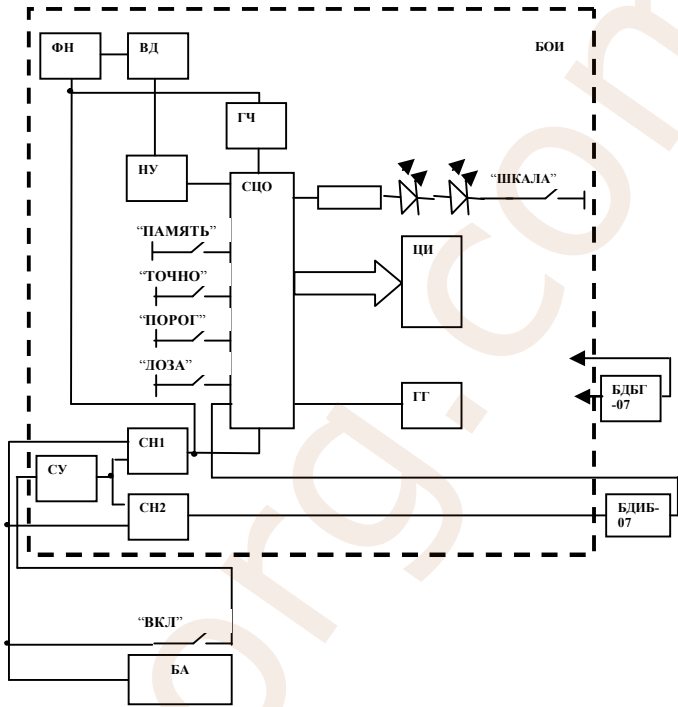


Рисунок А.1 – Структурная схема дозиметра

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Рисунок А.2 – Пульт

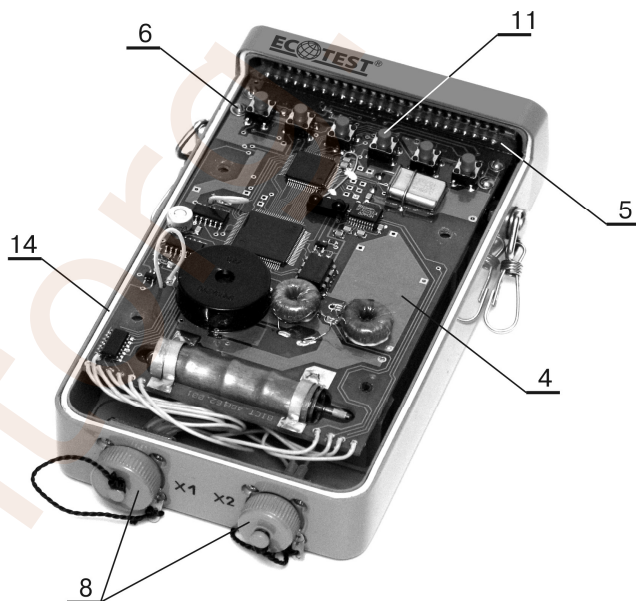


Рисунок А.3 - Пульт со снятой крышкой

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Блок детектирования гамма-излучения БДБГ-07

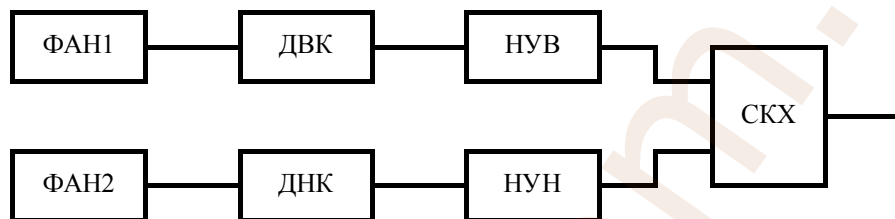


Рисунок Б. 1 – Структурная схема блока детектирования гамма- излучения БДБГ-07

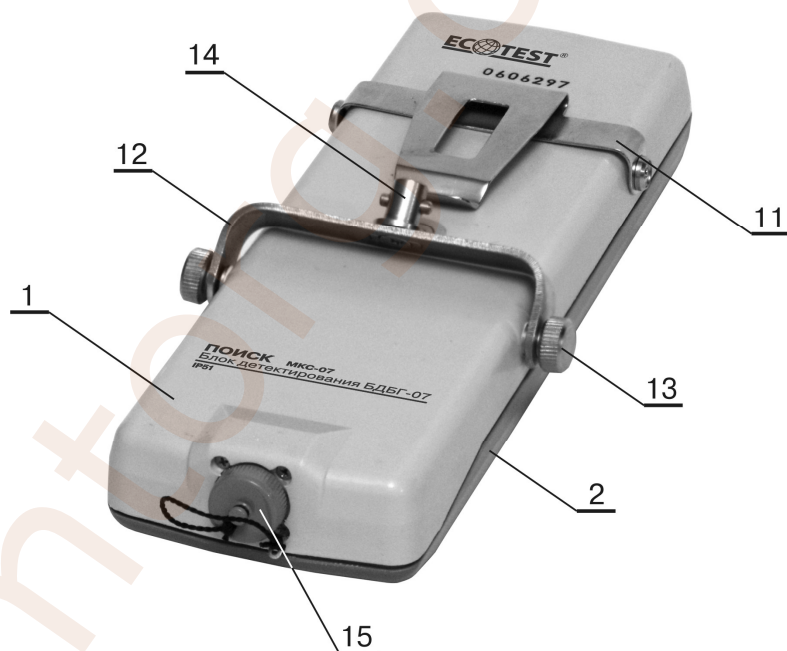


Рисунок Б.2 – Блок БДБГ-07

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

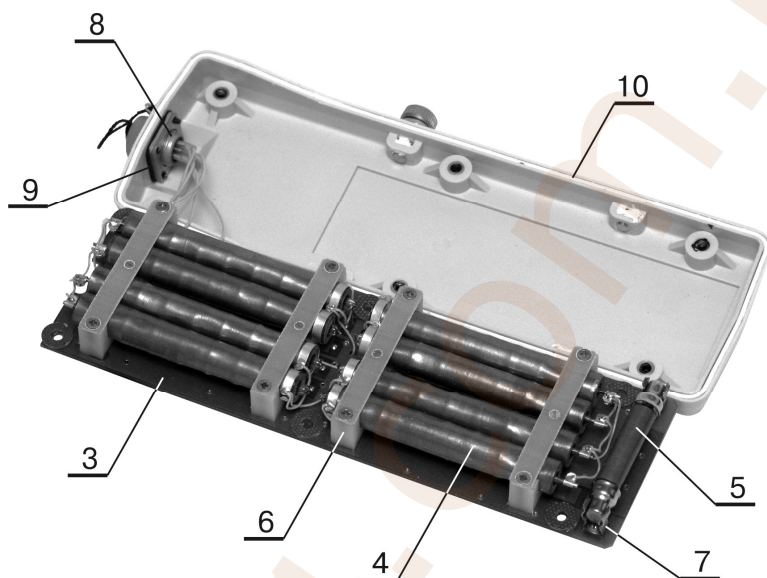


Рисунок Б.3 - Блок БДБГ-07 со снятой крышкой

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Блок детектирования бета-частиц БДИБ-07

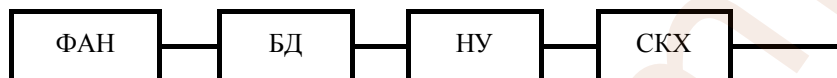


Рисунок В.1 – Структурная схема блока детектирования бета-частиц БДИБ-07

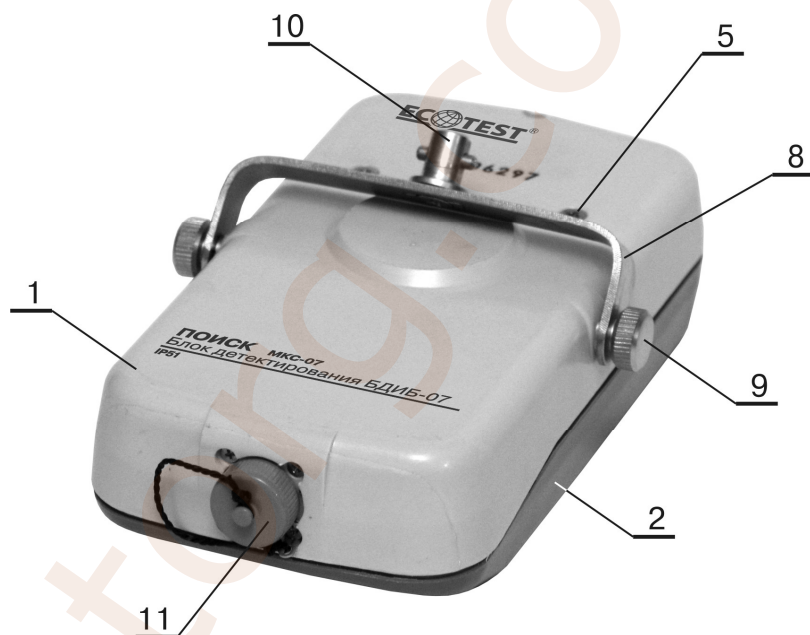


Рисунок В.2 – Блок БДИБ-07

ПРИЛОЖЕНИЕ В

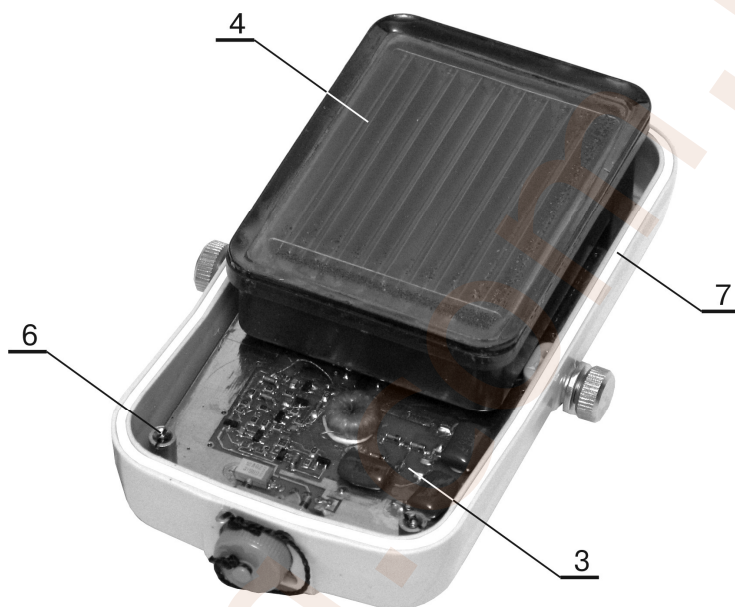


Рисунок В.3 – Блок БДИБ-07 со снятой крышкой

ПРИЛОЖЕНИЕ Г



Рисунок Г.1 – Штанга телескопическая

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

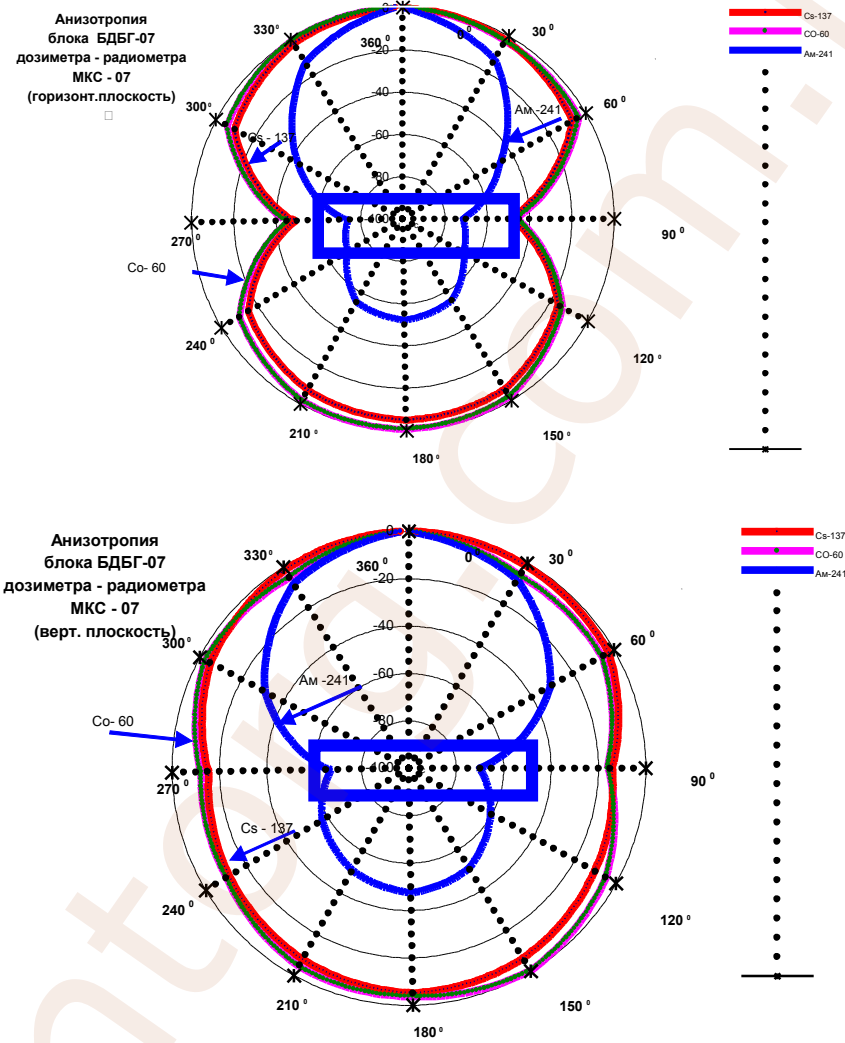


Рисунок Д.1