ООО "АМТОРГ" +7 (4722) 40-00-02 amtorg.com.ru

ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МКС-У

Руководство по эксплуатации ВІСТ.412129.004-02 РЭ

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7 (4722) 40-00-02 amtorg.com.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 4
1.1 Назначение дозиметра 4
1.2 Технические характеристики 5
1.3 Комплект поставки 10
1.4 Построение дозиметра и принцип его работы 11
1.5 Средства измерения, инструмент и оснастка 26
1.6 Маркирование и пломбирование 27
1.7 Упаковывание 27
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 28
2.1 Эксплуатационные ограничения 28
2.2 Подготовка дозиметра к работе 28
2.3 Применение дозиметра 32
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 43
3.1 Техническое обслуживание дозиметра 43
3.2 Поверка дозиметра 46
3.3 Консервация дозиметра 53
4 РЕМОНТ 54
5 ХРАНЕНИЕ 54
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 55
7 УТИЛИЗАЦИЯ 55
ПРИЛОЖЕНИЕ А 56

amtorg.com.ru

Это руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы дозиметра-радиометра универсального МКС-У, порядком работы с ним и содержит все сведения, необходимые для полного использования его технических возможностей и правильной его эксплуатации.

В РЭ приняты следующие сокращения и обозначения:

ЭД - амбиентный эквивалент дозы;
МЭД - мощность амбиентного эквивалента дозы;
КБД - комбинированный блок детектирования;
ВДД - встроенный детектор дозы оператора;
ВД - выносной детектор гамма-излучения;
ПК - персональный компьютер;
ВКЛ - кнопка включения питания;
СВЕТ - кнопка включения подсвечивания шкалы;
РЕЖИМ - кнопка включения соответствующего режима измерения и индикации (МЭД гамма-излучения с помощью КБД, ЭД гамма-излучения с помощью ВДД, времени накопления ЭД);
γ/β - кнопка переключения режима измерения МЭД гамма-излучения с помощью КБД в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и наоборот;
Sv/h - Зв/ч
mSv/h - мЗв/ч;
μSv/h - мкЗв/ч;
10^3/ (cm^2·min) - 10^3част./($см^2$·мин).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение дозиметра

Дозиметр-радиометр универсальный МКС-У (далее по тексту - дозиметр) предназначен для измерения амбиентного эквивалента дозы (ЭД) и мощности амбиентного эквивалента дозы (МЭД) гамма- и рентгеновского излучений (далее - фотонного ионизирующего излучения), а также поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Дозиметр используется в системе радиационного контроля Украины, в том числе: в подразделениях радиохимической разведки гражданской обороны, в вооруженных силах, в службах дозиметрического контроля атомной энергетики, в медицине, в ядерной физике.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные технические данные и характеристики

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
1	2	3
Диапазон измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью КБД	мкЗв/ч	$10^{-1} - 10^{7}$
Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении МЭД с помощью КБД при градуировании по ^{137}Cs с доверительной вероятностью 0,95	%	$15 + \frac{2}{\dot{H}^{*}(10)}$, где $\dot{H}^{*}(10)$ - числовое значение измеренной МЭД, выраженное в мкЗв/ч
Диапазон измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью ВД	Зв/ч	10^{-2} - 100
Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении МЭД с помощью ВД при градуировании по ^{137}Cs с доверительной вероятностью 0,95	%	$15 + \frac{200}{\dot{H}^{*}(10)}$, где $\dot{H}^{*}(10)$ - числовое значение измеренной МЭД, выраженное в мЗв/ч
Диапазон измерений ЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью ВДД	мЗв	0,001 - 9999
Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении ЭД с помощью ВДД при градуировании по ^{137}Cs с доверительной вероятностью 0,95	%	±15
Диапазон энергий регистрируемого фотонного ионизирующего излучения	МэВ	0,05 - 3,00
Энергетическая зависимость показаний дозиметра при измерении фотонного ионизирующего излучения: - для КБД и ВДД в энергетическом диапазоне от 0,05 до 1,25 МэВ - для ВД в энергетическом диапазоне от 0,662 до 1,25 МэВ	%	±25 от -25 до +30

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
Анизотропия КБД, ВДД и ВД гамма-излучения: - для ^{137}Cs и ^{60}Co (при падении гамма-квантов в телесном углу ±150° относительно основного направления измерения, обозначенного символом „+”) - для ^{241}Am (при падении гамма-квантов в телесном углу ±60° относительно основного направления измерения, обозначенного символом „+”) **Примечание -** Диаграммы анизотропии приведены в приложении А	%	±30 ±75
Диапазон измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с помощью КБД	част./(см^2·мин)	10 - 2·10^5
Предел допускаемой относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с помощью КБД при градуировании по $^{90}Sr+^{90}Y$ с доверительной вероятностью 0,95	%	$20 + \frac{200}{\phi_\beta}$, где φ_β - числовое значение измеренной плотности потока, выраженное в част./(см^2·мин)
Диапазон энергий регистрируемых бета-частиц	МэВ	0,3 - 3,0
Диапазон измерений времени накопления ЭД оператором с дискретностью измерений 1 мин	ч	100
Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении времени накопления ЭД оператором за 100 часов	мин	±1
Напряжение питания дозиметра от батареи из пяти никель-кадмиевых аккумуляторов типоразмера АА	В	6,0
Предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении, вызванной изменением напряжения питания от 5,4 до 6,6 В, для всех измеряемых физических величин	%	±5

Конец таблицы 1.1

1	2	3
Предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении, вызванной изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С отклонения от 20 °С, для всех измеряемых физических величин: - в диапазоне температур от 20 до 50 °С - в диапазоне температур от 20 до минус 40 °С	%	 ±10 ±5
Время установления рабочего режима дозиметра, не более	мин	1
Время непрерывной работы дозиметра при питании от комплекта заряженных аккумуляторов типоразмера АА емкостью 750 мА·и отсоединенной фотобатареи: - при условии гамма-фона не более 0,5 мкЗв/ч, отсоединенном выносном детекторе ВД и отключенной подсветкой шкалы, ч, не менее - при условии работы с выносным детектором ВД и включенной подсветкой шкалы, ч, не менее	ч	 100 10
Нестабильность показаний дозиметра при измерении МЭД за время непрерывной работы 8 часов, не более	%	10
Габаритные размеры пульта дозиметра без соединительного кабеля, не более	мм	82x124x163
Габаритные размеры КБД без соединительного кабеля, не более	мм	∅50x167
Габаритные размеры ВД без соединительного кабеля, не более	мм	∅34x50
Длина соединительного кабеля КБД, не менее	м	1,0
Длина соединительного кабеля ВД, не менее	м	30
Масса пульта дозиметра с КБД, не более	кг	1,8
Масса ВД с соединительным кабелем, штангой и чехлом, не более	кг	3
Масса комплекта дозиметра в укладочном ящике, не более **Примечание -** Комплект составляется по требованию заказчика	кг	8

1.2.2 Интервалы и поддиапазоны измерения во всех режимах работы дозиметра устанавливаются автоматически.

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

1.2.4 В дозиметре предусмотрена возможность записи в энергонезависимую память до 4096 результатов измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. Для удобства идентификации каждый результат измерения записывается с трехзначным номером, который вводится во время записи.

1.2.5 В дозиметре предусмотрена автоматическая запись дозовой нагрузки с дискретностью записей ЭД фотонного ионизирующего излучения через каждые 5 мин.

1.2.6 Дозиметр подает звуковой сигнал при регистрации с помощью КБД каждых гамма-кванта или бета-частицы.

1.2.7 Значение ЭД, времени накопления ЭД, МЭД, поверхностной плотности потока частиц бета-излучения поочередно выводятся на один жидкокристаллический индикатор с высвечиванием признаков соответствия информации.

1.2.8 В дозиметре предусмотрена возможность просмотра на собственном жидкокристаллическом индикаторе результатов измерений, которые были ранее записаны в энергонезависимую память, а также передача этой информации в персональный компьютер через инфракрасный порт.

1.2.9 В дозиметре предусмотрен аналоговый индикатор интенсивности измеренного излучения.

1.2.10 В дозиметре имеется возможность программирования значения пороговых уровней МЭД фотонного ионизирующего излучения и поверхностной плотности потока частиц бета–излучения.

1.2.11 Дозиметр подает световой и звуковой сигналы при превышении запрограммированных пороговых уровней МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета–излучения.

1.2.12 Дозиметр обеспечивает индикацию признака разрядки аккумуляторной батареи.

1.2.13 В дозиметре предусмотрена возможность подзарядки штатной аккумуляторной батареи, а также питания дозиметра от батареи фотоэлектрической, блока питания ~220 В/=12 В или автомобильной аккумуляторной батареи.

1.2.14 Дозиметр обеспечивает измерение в условиях:

- температуры окружающего воздуха от минус 40 до +50 ^{o}C;
- относительной влажности до 95 % при температуре 35 ^{o}C без конденсации влаги;
- после дождевания с интенсивностью (5±2) мм/мин;
- погружения выносного детектора ВД в воду на глубину до 0,5 м;

- атмосферного давления от 66 до 106,7 кПа;
- после пребывания в среде, содержащей пыль;
- воздействия постоянных или переменных магнитных полей напряженностью 400 А/м.

Примечание - При работе в диапазоне температур от минус 21 до минус 40 °С на дозиметр нужно подать питание от внешнего источника (блока питания ~220 В/ =12 В или автомобильной аккумуляторной батареи).

1.2.15 Дозиметр сохраняет работоспособность после воздействия следующих внешних факторов:

- после воздействия на дозиметр синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) в диапазоне от 10 до 55 Гц, смещением для частоты ниже частоты перехода 0,35 мм;
- после воздействия ударов с продолжительностью ударного импульса от 5 до 6 мс, максимальным ускорением удара - 50 м/с^2 и общим количеством ударов не менее 1000;
- после воздействия на дозиметр в транспортной таре синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) в диапазоне от 10 до 500 Гц, смещением для частоты ниже частоты перехода 0,35 мм и ускорением для частоты выше частоты перехода 49,0 м/с^2;
- после тряски при транспортировании со следующими параметрами ударов: пиковое ударное ускорение – 98 м/с^2; продолжительность ударного импульса – 16 мс; число ударов - 1000±10 для каждого направления;
- после воздействия на дозиметр в транспортной таре температуры окружающего воздуха от минус 60 до +50 °С и относительной влажности до (95±3) % при температуре 35 °С;
- после воздействия фотонного ионизирующего излучения с мощностью экспозиционной дозы, которая соответствует мощности эквивалентной дозы, до 1,0 Зв/ч в течение 50 мин на пульт дозиметра и 100 Зв/ч в течение 500 мин на выносной детектор ВД.

1.3 Состав дозиметра

1.3.1 В комплект поставки дозиметра входят изделия и эксплуатационная документация, приведенные в табл. 1.2.

Таблица 1.2 - Комплект поставки дозиметра

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
ВІСТ.468382.003	Пульт дозиметра-радиометра универсального МКС-У	1	
ВІСТ.467979.009	Выносной детектор гамма-излучения	1	Поставляется по требованию заказчика
	Батарея фотоэлектрическая кремниевая БФК-1,1-6 ААЕИ.564113.021 ТУ	1	В составе футляра. Поставляется по требованию заказчика
	Аккумулятор NiCd AA 750mAh VARTA	5	В отсеке питания. (Возможно применение аналогов)
ВІСТ.468626.001	Телефон	1	
ВІСТ.381123.001	Ящик укладочный	1	
ЕЯ6.366.019	Штанга удлинительная	1	
ВІСТ.323368.003	Футляр	1	
ЕЯ6.834.013 Сп	Ремень	2	
ВІСТ.685661.001	Кабель	1	
	Блок питания ~220 В / =12 В	1	Модель не регламентируется
	Кассета с контрольным источником гамма-излучения ^{137}Cs типа ОСГИ	1	Поставляется по отдельному заказу
	Штанга телескопическая	1	
	Футляр	1	Для выносного детектора гамма-излучения
	Отвертка 7810-0308, Гр.2 Хим. Окс. прм ГОСТ 17199-71	1	

Конец таблицы 1.2

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
ВІСТ.754152.002	Прокладка	2	
ВІСТ.754152.002-01	Прокладка	1	
ВІСТ.753161.001	Кнопка	4	
ВІСТ.412129.004-02 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ВІСТ.412129.004-02 ФО	Формуляр	1	

1.4 Построение дозиметра и принцип его работы

1.4.1 Общие сведения.

В состав дозиметра входит пульт, выносной комбинированный блок детектирования (гамма-излучения и бета-частиц) - КБД и выносной детектор гамма-излучения - ВД. В пульте также находится встроенный детектор дозы оператора - ВДД.

Пульт дозиметра выполняет следующие функции:

- управление режимами работы дозиметра;
- отображение результатов измерения на жидкокристаллическом индикаторе;
- звуковой сигнализации;
- сохранение в энергонезависимой памяти результатов измерения;
- передачу результатов измерения через инфракрасный порт в персональный компьютер (ПК);
- формирование и стабилизацию напряжений питания для электронных составных частей дозиметра;
- автоматическую зарядку аккумуляторной батареи.

КБД выполняет измерение МЭД гамма-излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и передает результаты измерения в пульт по интерфейсу RS-485.

Выносной детектор гамма-излучения ВД превращает гамма-излучения в ток, величина которого пропорциональна интенсивности излучения. В пульте происходит преобразование выходного тока ВД в частоту импульсов и измерение МЭД гамма-излучения путем вычисления средней частоты этих импульсов.

ВДД превращает гамма-излучение в последовательность импульсов напряжения, количество которых пропорционально ЭД излучения. Измерение ЭД гамма-излучения происходит в пульте путем подсчета общего количества импульсов, которые поступают с выхода ВДД.

1.4.2 Структурная схема дозиметра и его составных частей.

1.4.2.1 Дозиметр в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1, состоит из пульта, фотобатареи (ФБ), выносного детектора гамма-излучения (ВД), блока питания (БП) и телефонов (Т).

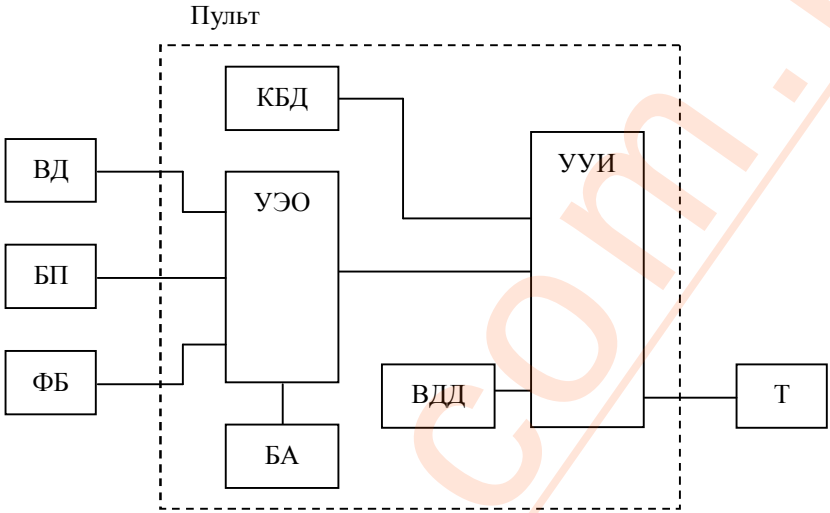


Рисунок 1 - Структурная схема дозиметра МКС-У

1.4.2.2 Пульт.

1.4.2.2.1 Пульт предназначен для управления режимами работы дозиметра, обработки информации от детекторов и блоков детектирования, отображения полученной при измерении информации, звуковой сигнализации и энергообеспечения.

Пульт состоит из устройства управления и индикации (УУИ), встроенного детектора дозы оператора (ВДД), устройства энергообеспечения (УЭО), комбинированного блока детектирования (КБД) и батареи аккумуляторной (БА).

1.4.2.2.2 Структурная схема устройства управления и индикации (УУИ) приведена на рисунке 2. УУИ состоит из схемы цифровой обработки (СЦО), жидкокристаллического индикатора (ЖИ), зуммера (ЗМ) и кнопок ВКЛ, РЕЖИМ, " γ/β ", СВЕТ.

СЦО построена на основании 16-ти разрядного RISC микроконтроллера (МК) и выполняет функции:

- управления режимами работы дозиметра с помощью кнопок ВКЛ, РЕЖИМ, "γ/β", СВЕТ;
- масштабирования и линеаризации счетной характеристики ВДД;

- измерения ЭД фотонного излучения путем измерения общего количества импульсов, которые поступают с выхода ВДД;
- измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения путем измерения средней частоты импульсов, поступающих с выхода преобразователя „Ток-частота” ВД;
- получения от КБД результатов измерения МЭД гамма-излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;
- отображения результатов измерения с помощью жидкокристаллического индикатора;
- звуковой сигнализации;
- сохранения в энергонезависимой памяти результатов измерения и калибровочных коэффициентов;
- передачи результатов измерения через инфракрасный порт в персональный компьютер (ПК);
- управления процессом зарядки батареи аккумуляторов.

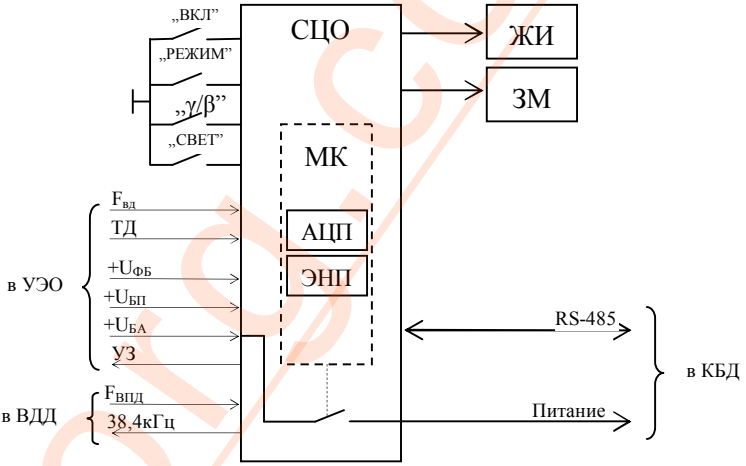


Рисунок 2 - Структурная схема устройства управления и индикации

1.4.2.2.3 Устройство энергообеспечения (рисунок 3) предназначено для зарядки батареи аккумуляторной, преобразования тока от ВД в частоту и формирования необходимых напряжений питания.

Устройство энергообеспечения состоит из зарядного устройства (ЗУ), преобразователя ток-частота (ПТЧ) и формирователя напряжений импульсного (ФНИ). ПТЧ предназначен для преобразования тока ВД в частоту импульсов, пропорциональную току, для дальнейшего измерения МЭД гамма-излучения. ФНИ обеспечивает формирование напряжений, необходимых для питания ПТЧ.

ЗУ обеспечивает зарядку батареи аккумуляторов от фотобатареи или блока питания. ЗУ состоит из ограничителя напряжения фотобатареи и двух источников тока, управляемых от СЦО.

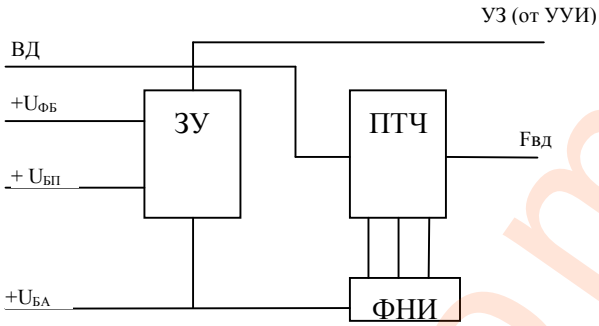


Рисунок 3 - Структурная схема устройства энергообеспечения

1.4.2.2.4 Встроенный детектор дозы оператора (ВДД) предназначен для измерения ЭД оператора. Структурная схема ВДД приведена на рисунке 4. ВДД состоит из формирователя анодного напряжения (ФАН), детектора гамма-излучения (Д) и схемы управления детектором (СУД). В качестве детектора Д применяется газоразрядный счетчик типа СБМ-21. Также на плате ВДД размещен узел инфракрасного порта (ИКП).

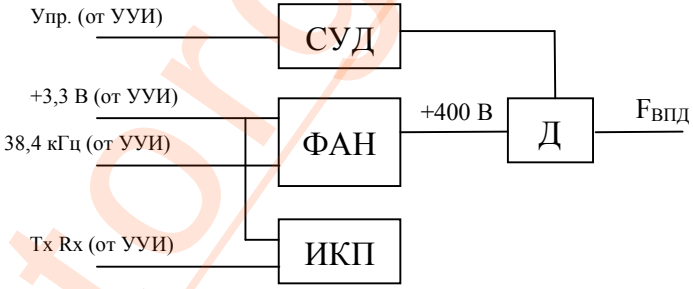


Рисунок 4 - Структурная схема встроенного детектора дозы оператора

1.4.2.2.5 Комбинированный блок детектирования.

1.4.2.2.5.1 Комбинированный блок детектирования (КБД) предназначен для измерения МЭД гамма-излучения и поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. В КБД происходит завершенный процесс измерения. Результаты измерения КБД передает в пульт по интерфейсу RS-485.

По этому же интерфейсу КБД принимает от пульта команды и калибровочные коэффициенты.

1.4.2.2.5.2 КБД (рисунок 5) состоит из устройства детектирования гамма-излучения, устройства детектирования бета-частиц и схемы цифровой обработки (СЦО). СЦО построена на основе 16-ти разрядного RISC микроконтроллера и руководит работой обоих устройств детектирования.

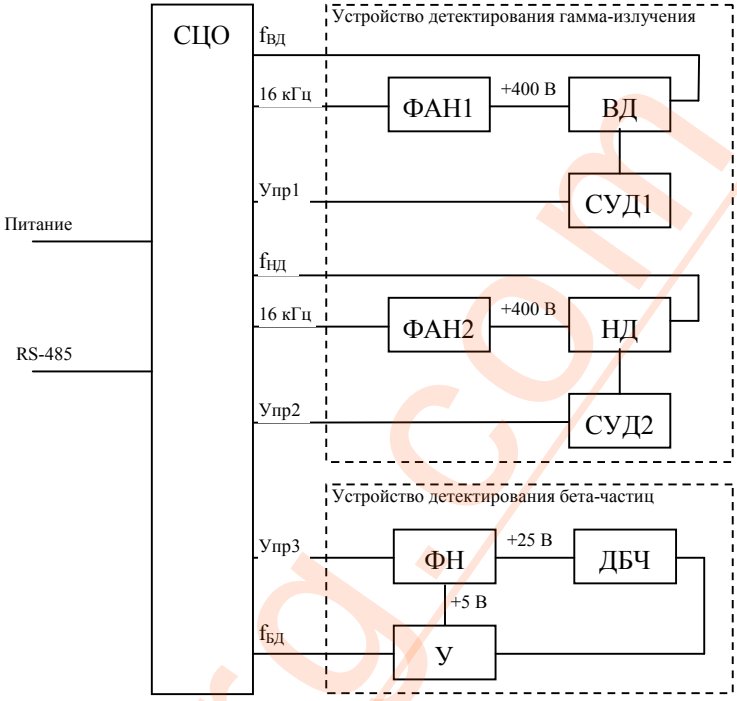


Рисунок 5 - Структурная схема комбинированного блока детектирования

Конструктивно элементы СЦО размещены на печатной плате блока детектирования гамма-излучения.

Устройство детектирования гамма-излучения состоит из высокочувствительного детектора (ВД), низкочувствительного детектора (НД), схем управления детекторами (СУД1, СУД2) и формирователей анодных напряжений (ФАН1, ФАН2) для питания детекторов. В качестве высокочувствительного детектора применяется газоразрядный счетчик типа СБМ-20-1, в качестве низкочувствительного – СИ 3БГ. Схемы управления детекторами предназначены для нормирования „мертвого времени” счетчиков, которое разрешает линеаризировать их счетную характеристику.

Устройство детектирования бета-частиц состоит из формирователя напряжений (ФН), усилителя (У) и детектора бета-частиц (ДБЧ). В состав ФН входят линейный стабилизатор напряжения +5 В для питания усилителя и импульсный формирователь напряжения смещения детектора +25 В.

Усилитель построен по схеме импульсного усилителя с полевым транзистором на входе. Функцию детектора бета-частиц выполняет планарный кремниевый детектор с площадью рабочей поверхности 1 $см^2$.

При работе одного из устройств детектирования второй всегда находится в неактивном состоянии (режиме микропотребления). Это дает возможность уменьшить общий ток потребления КБД.

1.4.2.3 Выносной детектор гамма-излучения.

1.4.2.3.1 Выносной детектор гамма-излучения предназначен для измерения среднего и высокого уровней МЭД гамма-излучения.

Выносной детектор гамма-излучения сцинтиэлектронного типа (детектор типа «СЕЛДИ») построен на основе сцинтиляционного кристалла CsJ и полупроводникового фотодиода. Между фотодиодом и сцинтилятором обеспечен оптический контакт. Принцип действия детектора заключается в генерации фототока фотодиодом вследствие сцинтиляций в кристалле CsJ при его облучении. Ток на выходе детектора пропорционален интенсивности и энергии гамма-излучения, которое попадает в детектор.

1.4.2.4 Фотобатарея.

1.4.2.4.1 Фотобатарея предназначена для зарядки батареи аккумуляторной и питания дозиметра в полевых условиях.

Фотобатарея выполнена в виде батареи последовательно и параллельно соединенных кремниевых фотоэлементов, расположенных на общей подложке и размещенных в герметичном корпусе с прозрачным окном.

Работа фотобатареи основана на генерации фототока в фотоэлементах под действием солнечного света. Последовательное соединение фотоэлементов обеспечивает необходимый уровень напряжения на нагрузке, а параллельное – необходимую силу тока.

Фотобатарея обеспечивает при прямом солнечном освещении (спектральные условия АМ 1,5) ток не менее чем 75 мА при напряжении 7,5 В, что дает возможность осуществлять подзарядку аккумуляторной батареи и питать дозиметр.

1.4.2.5 Блок питания.

1.4.2.5.1 Блок питания предназначен для зарядки батареи аккумуляторов, а также для питания дозиметра при работе в диапазоне температур от минус 21 до минус 40 ^{O}С. Блок питания построен по классической схеме трансформаторного снижения напряжения 220 В промышленной сети переменноготока частотой 50 Гц до уровня 15 В с дальнейшим выпрямлением, фильтрацией и стабилизацией выходного напряжения +12 В. Модель блока питания в комплекте поставки дозиметра не регламентируется, поскольку принадлежит к покупным комплектующим изделиям с возможным выбором аналогов. Основные электрические параметры: выходное напряжение (12±1,2) В; выходный ток не менее 500 мА.

1.4.2.6 Телефон.

1.4.2.6.1 Телефон предназначен для звуковой сигнализации интенсивности радиационного излучения в условиях высокого уровня акустических шумов. Звуковой сигнал для телефона формируется устройством управления и индикации в пульте дозиметра.

1.4.3 Работа дозиметра.

1.4.3.1 После установки в отсек питания пульта батареи аккумуляторов дозиметр включается в ждущем режиме. В этом режиме ток потребления составляет несколько десятков микроампер.

1.4.3.2 Работа дозиметра начинается с кратковременного нажатия кнопки ВКЛ. СЦО устройства управления и индикации (УУИ) входит в активный режим и начинает проверять наличие подключенного ВД. Эта проверка выполняется в течение 1 с. Если ВД не подсоединен, то СЦО УУИ подает питание на КБД и передает в КБД команду на включение в режим измерения МЭД гамма-излучения. Результаты измерения МЭД формируются непосредственно в КБД (1.4.4.2) и передаются в пульт с частотой 0,5 Гц. СЦО пульта принимает эти результаты и отображает их на жидкокристаллическом индикаторе.

При нажатии кнопки „γ/β" на пульте, СЦО УУИ передает в КБД команду на включение в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. Результаты измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения формируются непосредственно в КБД (1.4.4.3) и передаются в пульт с частотой 0,5 Гц.

1.4.3.3 После подсоединения выносного детектора (ВД), СЦО УУИ отключает питание КБД и запускает ФНИ, который входит в состав устройства энергообеспечения (рисунок 3). Начинает работать ПТЧ, который превращает выходной ток ВД в частоту импульсов. СЦО УУИ измеряет среднюю частоту этих импульсов и переводит ее с помощью калибровочных коэффициентов в МЭД гамма-излучения, выраженную в Зв/ч.

1.4.3.4 Сразу после включения, независимо от режима работы, дозиметр начинает измерять ЭД гамма-излучения и прекращает измерение только после отключения. Измерение ЭД происходит при помощи встроенного в пульт детектора дозы оператора (ВДД) (рисунок 4). Под управлением СЦО УУИ в ВДД начинается формирование напряжения 400 В, которое подается на анод счетчика Гейгера-Мюллера. В результате облучения счетчика на выходе ВДД формируется поток импульсов. СЦО УУИ непрерывно регистрирует эти импульсы, нормирует „мертвое время" ВДД и компенсирует пропущенное за это время количество импульсов. С помощью калибровочных коэффициентов СЦО УУИ переводит общее количество импульсов в ЭД гамма-излучения, выраженную в Зв.

1.4.3.5 Независимо от того, в каком состоянии находится СЦО УУИ – в активном или в состоянии микропотребления, СЦО УУИ непрерывно анализирует наличие напряжения +12 В от блока питания (БП), или напряжения от фотобатареи (ФБ) на входе зарядного устройства (ЗУ). ЗУ входит в состав устройства энергообеспечения (УЭО) (рисунок 3).

С появлением напряжения +12 В СЦО УУИ переходит в активный режим и начинает зарядку батареи аккумуляторов (БА). Управление зарядкой СЦО УУИ выполняет с помощью двух источников тока, которые входят в состав ЗУ. Во время зарядки происходит постоянный контроль напряжения БА. Напряжение БА контролируется с помощью 12-ти разрядного АЦП, который входит в состав СЦО УУИ. Индикация процесса зарядки осуществляется двумя светодиодами ЗАРЯД и КОНЕЦ ЗАРЯДА.

Зарядка БА от ФБ выполняется с помощью ограничителя напряжения фотобатареи, который входит в ЗУ. СЦО УУИ не управляет этой зарядкой, а лишь индицирует наличие или отсутствие зарядки с помощью светодиодов ЗАРЯД и КОНЕЦ ЗАРЯДА.

1.4.4 Работа КБД.

1.4.4.1 После подачи напряжения питания КБД (рисунок 5) переходит в режим микропотребления. В этом режиме КБД ожидает от пульта команду на переход в режим измерения МЭД гамма-излучения или в режим измерения плотности потока бета- частиц.

1.4.4.2 По команде от пульта на переход в режим измерения МЭД гамма-излучения, СЦО с помощью ФАН2 начинает формирование анодного напряжения 400 В для НД. В результате облучения НД, на выходе НД формируется поток импульсов с частотой, пропорциональной МЭД гамма-излучения, которое регистрирует НД. С помощью СУД2 СЦО нормирует „мертвое время" НД, компенсирует пропущенное за это время количество импульсов и измеряет среднюю частоту импульсного потока. С помощью калибровочных коэффициентов СЦО переводит частоту в МЭД гамма-излучения, выраженную в Зв/ч. В зависимости от МЭД автоматически выбирается время интегрирования, достаточное для того, чтобы обеспечить статистическую погрешность измерения меньшую, чем допускаемая относительная основная погрешность, которая указана в таблице 1.1. Параллельно СЦО измеряет среднюю частоту импульсов от НД за интервал времени 1 с и на основании ее значения принимает решение о возможности дальнейшей работы по НД или о необходимости переключения на работу по ВД. Такой анализ выполняется постоянно с периодом 1 с.

При необходимости переключения на работу по ВД, СЦО прекращает формирование анодного напряжения для НД и обработку потока импульсов от него и начинает работу по ВД. Работа по ВД происходит аналогично работе по НД. Но теперь решение о необходимости переключения на работу по НД принимается на основании значения средней частоты импульсов от ВД, которая измеряется с периодом 0,25 с за интервал времени 0,25 с.

1.4.4.3 В режиме измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения СЦО формирует команду на включение устройства детектирования бета-частиц. Начинает работать ФН, который формирует напряжение +5 В для питания усилителя, и напряжение +25 В – напряжение смещения ДБЧ. В результате, при облучении ДБЧ, на выходе усилителя У формируется поток импульсов с частотой, пропорциональной поверхностной

плотности потока частиц бета-излучения, которые регистрирует ДБЧ. СЦО измеряет среднюю частоту импульсов данного потока и с помощью калибровочных коэффициентов переводит ее в плотность потока, выраженную в 10^3 част./(см^2·мин). В зависимости от плотности потока автоматически выбирается время интегрирования, достаточное для того, чтобы обеспечить статистическую погрешность измерения меньшую чем допускаемая относительная основная погрешность, которая указана в таблице 1.1.

1.4.5 Описание конструкции дозиметра.

1.4.5.1 Общие сведения.

Дозиметр состоит из:

- пульта;
- выносного детектора гамма-излучения;
- футляра с фотобатареей и ремнями;
- телефона;
- блока питания и кабеля питания;
- укладочного ящика;
- других принадлежностей, инструмента, запчастей.

1.4.5.1.1 Пульт дозиметра (в соответствии рисунку 6) состоит из собственно пульта (1) и блока детектирования комбинированного (2), объединенных между собой кабелем (3).



Рисунок 6 – Пульт дозиметра

1.4.5.1.2 Пульт состоит из следующих составных частей (рисунок 7): панели индикации и управления (1), основания (2) и кожуха (3).

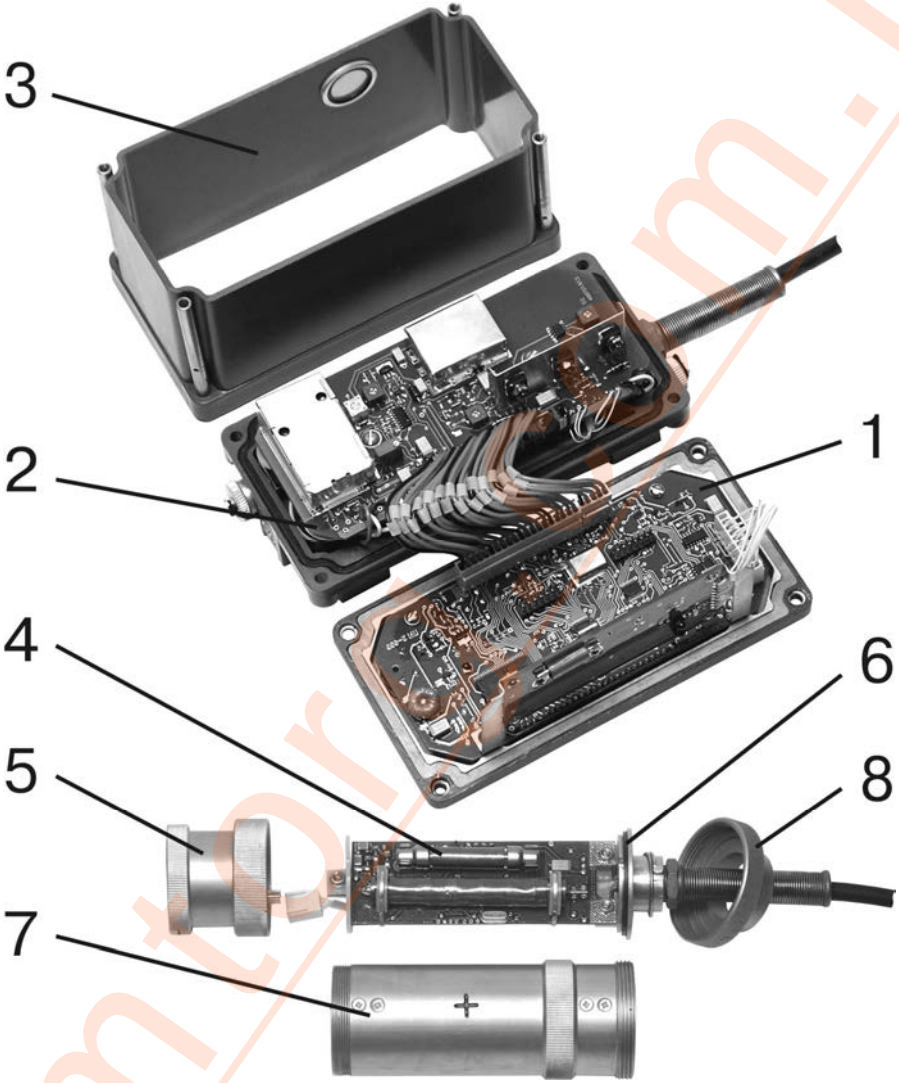


Рисунок 7 – Конструкция пульта дозиметра

Верхняя часть панели выполнена в виде выступающей прямоугольной рамки, в которой закреплена панель индикации из прозрачного пластика. За панелью индикации размещены знако-цифровой жидкокристаллический

индикатор и два светодиодных индикатора. В нижней части панели пульта размещены четыре кнопки управления.

Все надписи, относящиеся к органам управления и индикации, выполнены рельефно и нанесены на внутреннюю поверхность панели индикации. Надписи и экран жидкокристаллического индикатора могут подсвечиваться при недостаточном внешнем освещении с помощью встроенной системы подсвечивания на светодиодах. На внутренней стороне панели пульта расположена печатная плата управления и индикации. К ней с помощью кронштейнов закреплена печатная плата встроенного детектора дозы оператора.

На основании пульта расположена печатная плата устройства энергообеспечения.

В нижней части основания размещен отсек питания (рисунок 8), в котором с помощью контактной колодки закрепляются пять аккумуляторов (1) типоразмера АА.

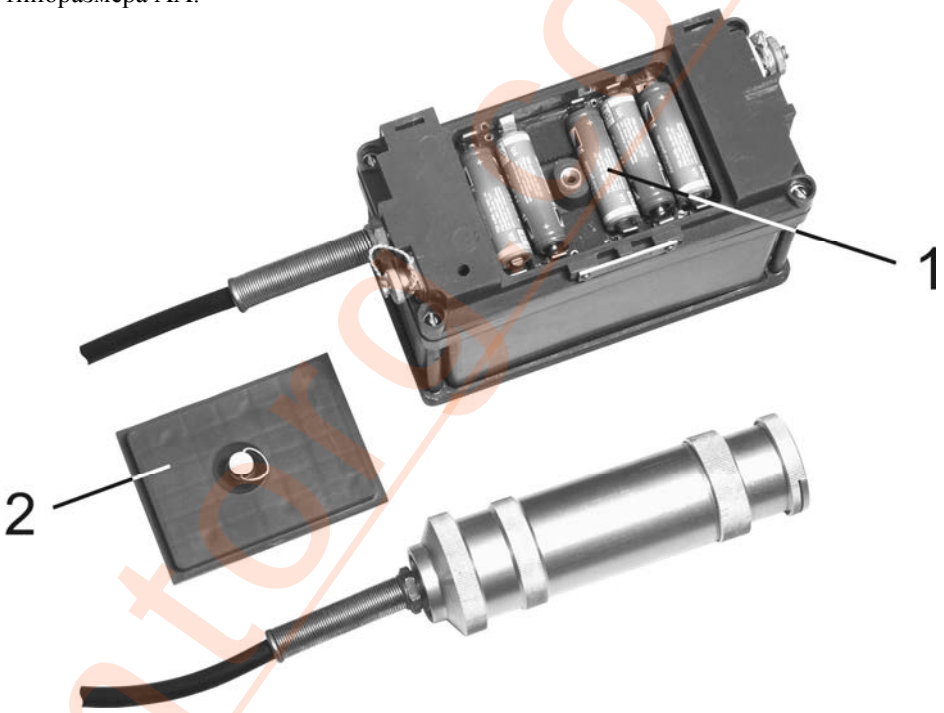


Рисунок 8 – Отсек питания пульта

Отсек питания закрывается крышкой (2), которая закрепляется невыпадающим винтом. На правой и левой боковых стенках основания размещены разъем для подсоединения выносного детектора гамма-излучения, разъем для подзарядки батареи аккумуляторов от фотоэлектрической батареи (этот же разъем используется для подсоединения с помощью кабеля к

автомобильному аккумулятору или к блоку питания, который работает от промышленной сети), гнездо для подсоединения телефона.

На правой боковой стенке основания закреплен кабель, соединяющий пульт с комбинированным блоком детектирования. Электрическое соединение между платой энергообеспечения и платой управления и индикации осуществляется с помощью разъема и плоского жгута.

Панель управления и основание крепятся к кожуху винтами. Для предотвращения проникновения пыли и влаги внутрь пульта и в отсек питания используются эластичные прокладки.

1.4.5.1.3 Блок детектирования комбинированный (рисунок 7) состоит из двух устройств детектирования: устройства детектирования гамма-излучения (4) и устройства детектирования бета-частиц (5).

Корпус устройства детектирования гамма-излучения состоит из основания (6) и гильзы (7), скрепляющихся между собой с помощью накидной гайки (8). Элементы схемы устройства детектирования гамма-излучения размещены на прямоугольной печатной плате, закрепленной консольно на основе. Свободный конец платы фиксируется в корпусе с помощью поддерживающего изолятора. На этой плате также размещена схема цифровой обработки, которая является общей для обоих устройств детектирования.

Устройство детектирования бета-частиц с помощью разъема подсоединяется к передней части устройства детектирования гамма-излучения и механически скрепляется с ним с помощью накидной гайки. Элементы схемы устройства размещены на трех печатных платах круглой формы, объединенных с помощью специальной обоймы в цилиндрический модуль. Модуль устанавливается в корпус блока на амортизационных прокладках.

Для герметизации комбинированного блока детектирования места соединений элементов корпуса, а также место введения соединительного кабеля уплотняются с помощью прокладок из эластичного материала.

Для работы с блоком используется удлинительная штанга, конструкция которой разрешает изменять ее длину в пределах от 450 до 750 мм.

1.4.5.1.4 Выносной детектор гамма-излучения (рисунок 9) размещен в металлическом герметичном корпусе (1) цилиндрической формы и подключается к пульту с помощью кабеля (2) с разъемом (3). Длина кабеля 30 м разрешает оператору находиться на значительном расстоянии от радиоактивного источника высокой мощности.

При исследовании радиоактивных источников средней мощности

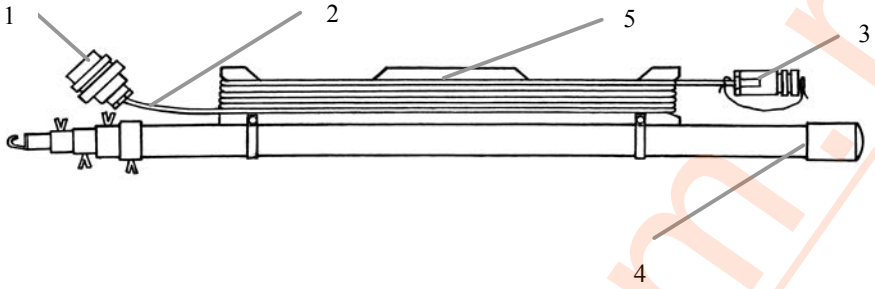


Рисунок 9 - Выносной детектор гамма-излучения

применяется телескопическая штанга (4), длина которой в развернутом состоянии достигает 5 м. Корпус детектора крепится на конце штанги с помощью крючка, кабель подвешивается вдоль штанги на специальных кольцах, а его неиспользованная часть наматывается на каркас (5), закрепленный на основной секции штанги (4). Этот каркас служит также для хранения выносного детектора в нерабочем состоянии.

Телескопическая штанга в свернутом состоянии с каркасом и выносным детектором гамма-излучения при транспортировании и хранении вкладывается в чехол из плотной ткани (рисунок 10).

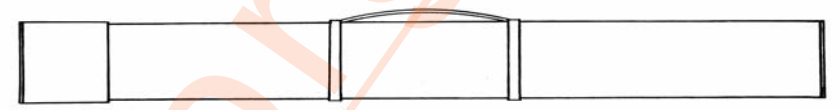


Рисунок 10 – Чехол выносного детектора гамма-излучения

1.4.5.1.5 Футляр (1) (рисунок 11) служит для повышения удобства пользования дозиметром при работе на местности, а также для хранения и транспортирования дозиметра в составе укладочного ящика. Блок детектирования в нерабочем состоянии вкладывается в специальный отсек и закрывается клапаном. На внутренней поверхности крышки футляра закреплена фотобатарея (2).

На внешней поверхности крышки расположена П-образная поворотная ручка переноса. Ручка переноса может фиксироваться в произвольном положении, которое разрешает использовать ее как регулированный упор для установления фотобатареи под оптимальным углом к источнику света. К

футляру крепятся ремни (3), которые позволяют носить дозиметр в одном из двух положений: рабочем (на груди) и производном (на плече).

1.4.5.1.6 Телефон (4) (рисунок 11) состоит из двух малогабаритных телефонов и кабеля со штепсельной вилкой для подключения к пульту. Малогабаритные телефоны закрепляются на держателе из мягкого материала.



Рисунок 11 – Дозиметр в футляре

1.4.5.1.7 Блок питания (1) (рисунок 12) подсоединяется к дозиметру с помощью кабеля длиной 1 м, который заканчивается разъемом. Модель блока питания в комплекте поставки не регламентируется.



Рисунок 12 – Блок питания и кабель питания

Кабель питания (2) (рисунок 12) служит для подсоединения дозиметра к автомобильному аккумулятору с напряжением питания 12 В. Кабель длиной 10 м и подсоединяется к дозиметру с помощью разъема. Второй конец кабеля заканчивается двумя аккумуляторными зажимами: плюсовым красного цвета и минусовым – черного.

В дозиметре есть защита от ошибочного подсоединения внешнего источника питания с обратной полярностью. Все блочные и кабельные разъемы дозиметра для предотвращения загрязнения или окисления контактов имеют заглушки, которые используются в перерывах между работой, а также при хранении и транспортировании дозиметра.

1.4.5.1.8 Укладочный ящик (рисунок 13) предназначен для хранения и транспортирования основного комплекта дозиметра. Ящик изготовлен из фанеры, покрашен эмалью защитного цвета и имеет откидную крышку на петлях с ограничителями. Крышка закрывается двумя натяжными замками. Для переноса ящика служит П-образная ручка. В ящике и на внутренней стороне крышки выполнены отсек, ячейки, гнезда, зажимы для размещения дозиметра и его составных частей, инструмента, принадлежности, запасных частей, эксплуатационной документации.

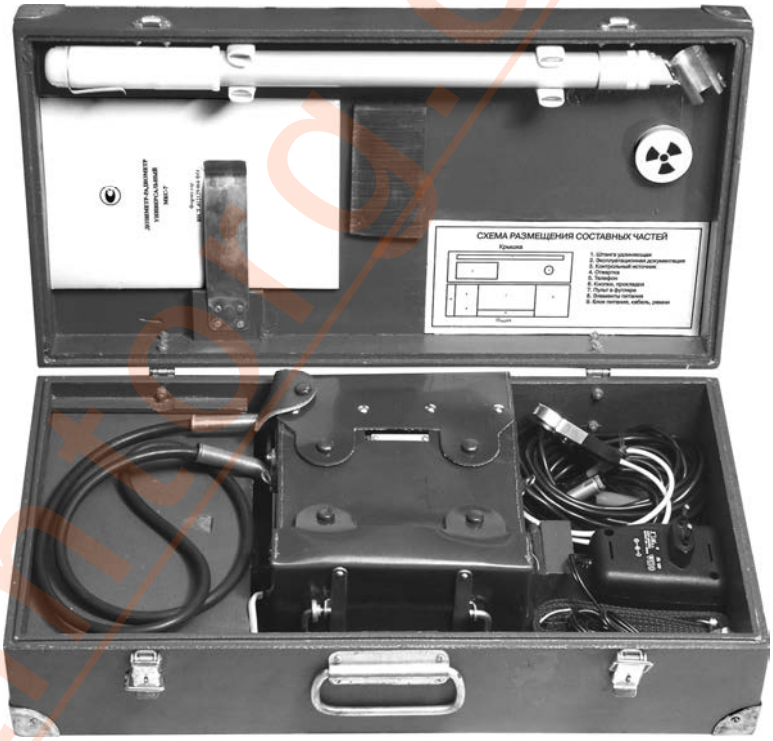


Рисунок 13 – Укладочный ящик

1.4.5.1.9 Кроме описанных в пунктах 1.4. 5.1. 1-1.4.5.1.8 изделий в комплект дозиметра входят запасные части, инструмент и принадлежности, указанные в таблице 1.2, которые используются при техническом обслуживании, ремонте, поверке дозиметра.

1.5 Средства измерения, инструмент и оснастка

1.5.1 Перечень средств измерения, инструмента и оснастки, необходимых для проведения контроля, регулирования и текущего ремонта дозиметра и его составных частей, приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Перечень средств измерения, инструмента и оснастки

Наименование	НД или основные технические требования
1 Секундомер	Погрешность ± 1 с/сутки
2 Вольтметр универсальный цифровой	В7-35, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 10^{-4} до 1000 В; диапазон измерения силы постоянного тока от 10^{-7} до 1 А
3 Источник питания постоянного тока	ИПУ-12У2, выходное напряжение от 0 до 30 В; выходный ток от 0 до 2,5 А
4 Эталонное оборудование гамма-излучения	УПГД-2, диапазон мощности экспозиционной дозы гамма-излучения от 100 мкР/ч до 100 Р/ч
5 Специальное метрологическое оборудование	Диапазон мощности экспозиционной дозы гамма-излучения от 1,0 до 10000 Р/ч
6 Источник бета-излучения	2СО, поверхностная плотность потока от 50 до 150 част. /(см^2·мин)
7 Источник бета-излучения	2СО, поверхностная плотность потока от 750 до 1500 част. /(см^2·мин)
8 Источник бета-излучения	2СО, поверхностная плотность потока от 50000 до 150000 част. /(см^2·мин)
9 Отвертка	Отвертка 7810-0308, Гр. 2 Хим. Окс.прм, ГОСТ 17199-71 (в ящике укладочном)
10 Прокладка	ВІСТ.754152.002 (в ящике укладочном)
11 Прокладка	ВІСТ.754152.002-01 (в ящике укладочном)
12 Кнопка	ВІСТ.753161.001 (в ящике укладочном)

1.6 Маркирование и пломбирование

1.6.1 В верхней части индикаторной панели пульта дозиметра нанесены название и условное обозначение средства измерительной техники. На задней стенке основания пульта закреплен металлический шильдик, на котором нанесены заводской порядковый номер и дата изготовления дозиметра.

1.6.2 На левой боковой стенке укладочного ящика нанесен шифр дозиметра.

1.6.3 Пломбирование дозиметра осуществляет предприятие-изготовитель. Пульт дозиметра пломбируется в углублениях под головки винтов крепления на основании и на панели индикации.

1.6.4 Основной комплект дозиметра размещен в укладочном ящике, который перед отгрузкой заказчику пломбируется двумя пломбами возле натяжных замков.

1.6.5 Снятие пломб и повторное пломбирование дозиметра осуществляет организация, которая делает ремонт или поверку дозиметров.

1.7 Упаковывание

1.7.1 Предприятие-изготовитель изготовляет дозиметры-радиометры МКС-У путем доработки (модернизации) рентгенметров ДП-5В, которые предоставляет организация-заказчик. При этом используется транспортная тара (ящики, контейнеры) организации-заказчика. В случае отсутствия транспортной тары у заказчика допускается транспортирование дозиметров в укладочных ящиках с защитой от повреждений такими упаковочными материалами как полимерная пленка, картон, ткань, оберточная бумага в несколько слоев и т.п.

1.7.2 Упаковывание выносного детектора гамма-излучения.

Выносной детектор гамма-излучения располагается на каркасе телескопической штанги и вкладывается в чехол из плотной ткани, который, в свою очередь, вкладывается в чехол из полиэтиленовой пленки. Полиэтиленовый чехол заваривается. Для внешней упаковки используется коробка из гофрированного картона. Клапаны коробки заклеиваются липкой лентой. Маркирование коробки осуществляется соответственно с конструкторской документацией.

ООО "АМТОРГ" +7 (4722) 40-00-02 amtorg.com.ru

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатационные ограничения указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Эксплуатационные ограничения

Название ограничивающей характеристики	Параметры ограничивающей характеристики
1 Температура окружающего воздуха	от минус 40 до +50 ^{0}C
2 Относительная влажность	до (95±3) % при температуре 35 ^{O}C без конденсации влаги
3 Дождевание	интенсивность не более (5±2) мм/мин
4 Погружение выносного детектора гамма-излучения в воду	глубина до 0,5 м
5 Действие фотонного ионизирующего излучения: - на пульт дозиметра - на выносной детектор гамма-излучения	 МЭД до 1,0 Зв/ч в течение 50 мин МЭД до 100 Зв/ч в течение 500 мин

Примечание – При работе в диапазоне температур от минус 21 до минус 40 ^{o}C на дозиметр нужно подать питание от внешнего источника (блока питания ~220 В / =12 В или автомобильной аккумуляторной батареи).

2.2 Подготовка дозиметра к работе

2.2.1 Мероприятия безопасности.

2.2.1.1 В дозиметре отсутствуют внешние детали, на которые могли бы попасть опасные для жизни напряжения.

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

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1.758-99. Минздрав России, 1999 г.

Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99. Минздрав России, 2000 г.

В случае загрязнения дозиметр подлежит дезактивации методом протирания его внешних поверхностей марлевым тампоном, смоченным в штатном дезактивирующем средстве.

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

2.2.1.4 Дозиметр соответствует требованиям ГОСТ 12.1.019-79 в части защиты человека от поражения электрическим током для класса безопасности 0 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра.

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

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

2.2.2.3 Сделайте отметки в формуляре о расконсервации и введении дозиметра в эксплуатацию.

2.2.3 Правила и порядок проверки готовности дозиметра к работе.

2.2.3.1 Перед началом работы необходимо ознакомиться с расположением и назначением органов управления.

2.2.3.2 Открыть отсек питания в пульте дозиметра и убедиться в наличии в кассете пяти аккумуляторов, в надежности контактов и отсутствии выделения солей на аккумуляторах после продолжительного хранения дозиметра. В случае наличия соляных выделений аккумуляторы из кассеты вынуть и, по возможности, почистить или, при необходимости, заменить. После этого кассету с аккумуляторами установить на место и закрыть крышкой.

2.2.3.3 В случае необходимости (наличие на жидкокристаллическом индикаторе признака разрядки в виде мигания минимум трех из имеющихся четырех сегментов символа элемента питания, который высвечивается при включении дозиметра независимо от выбранного режима) зарядить батарею аккумуляторов согласно 2.3.4.11 данного РЭ.

2.2.3.4 При необходимости измерения аварийных уровней МЭД фотонного ионизирующего излучения необходимо к пульту дозиметра присоединить выносной детектор гамма-излучения с помощью соединительного кабеля через соответствующий разъем в нижней боковой части пульта дозиметра.

2.2.4 Рекомендации по включению и испытанию дозиметра с описанием операций по проверке дозиметра в работе.

2.2.4.1 Подготовьте дозиметр к работе. Для этого необходимо:

- вынуть пульт дозиметра из укладочного ящика, а выносной детектор гамма-излучения вместе с телескопической штангой и каркасом из их чехла;
- вынуть блок детектирования (КБД) из футляра пульта и присоединить к нему штангу, для чего вставить торцевой захват штанги в соединительное гнездо КБД, нажать до упора и повернуть до фиксации;
- пристегнуть к футляру пульта поясной и плечевой ремни.

2.2.4.2 Включить дозиметр, кратковременно нажав кнопку ВКЛ. При этом дозиметр должен сразу работать в режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения, о чем будут свидетельствовать символ «γ» и единицы измерения «μSv/h» на жидкокристаллическом индикаторе, а также звуковые сигналы при регистрации каждого гамма-кванта.

Не позднее чем через 5 с на жидкокристаллическом индикаторе должно высветиться ориентировочное значение гамма-фона. При этом, до момента завершения процесса усреднения результатов измерений, цифровые разряды жидкокристаллического индикатора будут высвечиваться в режиме мигания.

Из кассеты с контрольным источником, расположенной на внутренней стороне крышки укладочного ящика, открутить крышку.

Поднести КБД месторасположением метрологической метки «+» впритык к контрольному источнику и осуществить контрольное измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения. Полученный результат после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора должен соответствовать значению _____ ± _____ мкЗв/ч.

2.2.4.3 Нажать кнопку «γ/β» и удерживать ее в нажатом положении до перехода дозиметра в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. При этом на жидкокристаллическом индикаторе должны высветиться символ «β» и единицы измерения «10^3/($см^2$·min)», а каждая зарегистрированная бета-частица должна сопровождаться звуковым сигналом. Поднести КБД торцом впритык к контрольному источнику, предварительно открыв окно бета-детектора, и осуществить контрольное измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Полученный результат после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора должен соответствовать значению _____ ± _____ 10^3/($см^2$·мин).

Кассету с контрольным источником закрыть крышкой.

Примечание - Контрольные значения от источника ^{137}Cs необходимо корректировать соответственно периоду полураспада радионуклида.

2.2.4.4 Кратковременно нажать кнопку РЕЖИМ и убедиться в переходе дозиметра в режим индикации ЭД оператора. При этом на жидкокристаллическом индикаторе должны высветиться символ «γ» и единицы измерения «mSv», а запятая должна располагаться после первого слева цифрового разряда.

2.2.4.5 Кратковременно нажать кнопку РЕЖИМ и убедиться в переходе дозиметра в режим индикации времени накопления ЭД оператором. При этом между двумя парами цифровых разрядов на жидкокристаллическом индикаторе должна высветиться запятая, которая должна мигать с периодом 1 с. Каждую минуту крайний справа цифровой разряд должен изменяться на единицу.

2.2.4.6 Кратковременно нажать кнопку СВЕТ и убедиться, что включилось подсвечивание шкалы, которое должно выключиться через 8 с.

2.2.4.7 Кратковременно нажать кнопку РЕЖИМ и убедиться в переходе дозиметра в режим просмотра результатов измерений, записанных в энергонезависимую память. Признаком этого режима на жидкокристаллическом индикаторе является символ «Arch», который чередуется с последним записанным в энергонезависимую память результатом измерения.

Если в энергонезависимой памяти нет ранее записанных результатов измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, дозиметр перейдет в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

2.2.4.8 Кратковременным нажатием кнопки РЕЖИМ переключить дозиметр из режима просмотра результатов измерений, записанных в энергонезависимую память, в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения. Присоединить к пульту дозиметра выносной детектор гамма-излучения и наблюдать на жидкокристаллическом индикаторе высвечивание символа «γ» и единиц измерения «mSv/h». При измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью выносного детектора звуковые сигналы при регистрации гамма-квантов не формируются.

2.2.4.9 В режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения отсоединить от пульта дозиметра выносной детектор гамма-излучения и присоединить телефон к соответствующей розетке в левой нижней части корпуса пульта и убедиться в работоспособности телефона по звуковой сигнализации зарегистрированных гамма-квантов.

2.2.5 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения.

2.2.5.1 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения указаны в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

Вид неисправности и ее проявление	Возможная причина неисправности	Метод устранения неисправности
1 При нажатии кнопки ВКЛ дозиметр не включается	1 Не заряжена батарея аккумуляторов 2 Отсутствует контакт между аккумуляторами и клеммами отсека питания 3 Батарея аккумуляторов вышла из строя	1 Зарядить батарею аккумуляторов 2 Возобновить контакт между аккумуляторами и клеммами отсека питания 3 Заменить аккумуляторы
2 После зарядки батареи аккумуляторов при включении дозиметра на жидкокристаллическом индикаторе высвечивается символ разрядки (мигание минимум трех сегментов символа элемента питания на ЖИ)	1 Плохой контакт между аккумуляторами и клеммами отсека питания 2 Батарея аккумуляторов вышла из строя	1 Зачистить контакты и повторить зарядку батареи аккумуляторов 2 Заменить аккумуляторы и повторить зарядку батареи аккумуляторов

Конец таблицы 2.2

Вид неисправности и ее проявление	Возможная причина неисправности	Метод устранения неисправности
3 При питании дозиметра или зарядке аккумуляторной батареи от блока питания, автомобильного аккумулятора или фотобатареи дозиметр не включается	Обрыв проводника в соединительном кабеле	Устранить обрыв проводника в соединительном кабеле
4 Отсутствует звуковой сигнал в телефоне при регистрации блоками детектирования ионизирующих частиц	Обрыв проводника в соединительном кабеле	Устранить обрыв проводника в соединительном кабеле

2.2.5.2 В случае невозможности устранения указанных в таблице 2.2 неисправностей или при возникновении более сложных неисправностей дозиметр подлежит передаче в ремонт в соответствующие ремонтные службы или передаче в ремонт предприятию-изготовителю.

2.3 Применение дозиметра

2.3.1 Мероприятия безопасности при применении дозиметра.

2.3.1.1 При применении дозиметра необходимо помнить, что для проверки работоспособности дозиметра используется контрольный источник радиоактивного излучения ^{137}Cs. Источник находится в специальной кассете, конструкция которого гарантирует полную безопасность работы с источником во время проверки и который закреплен на внутренней стороне крышки укладочного ящика. После завершения проверки работоспособности дозиметра кассету с контрольным источником необходимо закрывать защитной крышкой, которой оборудована кассета.

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

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1.758-99. Минздрав России, 1999 г.

Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99. Минздрав России, 2000 г.

2.3.1.3 При применении дозиметра необходимо помнить, что блок питания ~220 В / =12 В, который используется для зарядки батареи аккумуляторной, допускается применять лишь в помещении или под навесом, который защищает изделие от атмосферных осадков.

Непосредственное применение дозиметра опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды не несет.

2.3.2 **Режимы работы дозиметра.**

Дозиметр работает в следующих режимах:

- измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью КБД или ВД;
- измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с помощью КБД;
- индикация измеренного значения ЭД фотонного ионизирующего излучения;
- индикация времени накопления ЭД фотонного ионизирующего излучения;
- просмотр результатов измерений, записанных в энергонезависимую память;

2.3.3 **Органы управления работой дозиметра.**

Управление работой дозиметра осуществляется с помощью кнопок ВКЛ, РЕЖИМ, "γ/β" и СВЕТ, расположенных на передней панели пульта.

Кнопка ВКЛ предназначена для включения и выключения дозиметра, а также для записи результата измерения в энергонезависимую память.

Кнопка СВЕТ предназначена для включения и выключения подсвечивания шкалы дозиметра.

Кнопка РЕЖИМ предназначена для изменения режимов работы дозиметра.

Общий алгоритм управления дозиметром с помощью органов управления осуществляется следующим образом.

После включения дозиметр всегда переходит в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения. Кратковременные нажатия кнопки РЕЖИМ переводят дозиметр из режима в режим в следующей последовательности:

- измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения или измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;
- индикация измеренного значения ЭД фотонного ионизирующего излучения;
- индикация времени накопления ЭД;
- просмотр результатов измерений, записанных в энергонезависимую память;

Из режима просмотра результатов измерений, после нажатия кнопки РЕЖИМ, дозиметр снова возвращается в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Если в энергонезависимой памяти нет записанных результатов измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, то при нажатии кнопки РЕЖИМ дозиметр из режима индикации времени накопления ЭД сразу возвращается в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.

Переключение дозиметра из измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения в измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и наоборот выполняется с помощью кнопки "γ/β". Для переключения необходимо нажать и удерживать в нажатом положении эту кнопку не менее 2 с.

2.3.4 **Порядок работы с дозиметром.**

2.3.4.1 **Включение-выключение дозиметра.**

Для включения дозиметра необходимо кратковременно нажать кнопку ВКЛ. О включении дозиметра свидетельствуют информация, которая высвечивается на жидкокристаллическом индикаторе и звуковая сигнализация зарегистрированных гамма-квантов.

Для выключения дозиметра необходимо повторно нажать и удерживать в нажатом положении не менее 6 с кнопку ВКЛ.

2.3.4.2 **Включение-выключение подсвечивания шкалы.**

Для включения подсвечивания шкалы дозиметра на 8 с необходимо кратковременно нажать кнопку СВЕТ. После истечения 8 с подсвечивание шкалы автоматически выключится.

Для включения непрерывного подсвечивания шкалы дозиметра необходимо нажать и удерживать в нажатом положении кнопку СВЕТ (приблизительно 6 с) до кратковременного двойного мигания подсвечивания. Для отключения подсвечивания шкалы необходимо кратковременно нажать кнопку СВЕТ.

2.3.4.3 **Измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения.**

После включения дозиметр всегда переходит в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения. Признаками этого режима на жидкокристаллическом индикаторе является символ "γ" и единицы измерения "μSv/h", "mSv/h" или " Sv/h".

Измерение МЭД фотонного ионизирующего излучения можно проводить с помощью комбинированного блока детектирования (КБД) или выносного детектора (ВД). Пока к разъему на пульте дозиметра не будет присоединен кабель ВД, измерение будет происходить при помощи КБД. Как только к разъему на пульте дозиметра будет присоединен кабель ВД, дозиметр автоматически начнет измерять МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью ВД. После отсоединения кабеля ВД от пульта дозиметра он снова начнет измерять МЭД с помощью КБД.

Для измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью КБД сориентировать КБД метрологической меткой "+" в направлении на обследуемый объект. При измерении МЭД с помощью КБД каждый зарегистрированный гамма-квант сопровождается коротким звуковым сигналом.

Результаты измерения начнут выводиться на жидкокристаллический индикатор с интервалом 2 с сразу после начала измерения. Пока статистическая погрешность результатов измерения МЭД больше допускаемой относительной основной погрешности, указанной в таблице 1.1, цифровые разряды на жидкокристаллическом индикаторе будут мигать. Начальные результаты можно использовать для оперативной оценки МЭД измеренного излучения.

В процессе интегрирования статистическая погрешность измерений будет уменьшаться и, когда станет меньшей, чем допускаемая относительная основная погрешность, мигание цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора будет прекращено.

Если МЭД измеренного излучения существенно не изменяется, то процесс интегрирования будет продлеваться дальше и, соответственно, статистическая погрешность будет уменьшаться. Значительное изменение (более 10 раз) МЭД измеренного излучения приведет к автоматическому перезапуску процесса интегрирования, которое предоставит возможность быстрой оценки новой МЭД. Процесс интегрирования можно также перезапустить принудительно коротким нажатием кнопки "γ/β".

Результатом измерения МЭД следует считать каждое значение МЭД, полученное после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Мгновенное значение интенсивности излучения можно оценить по аналоговому индикатору, который находится в правом верхнем поле жидкокристаллического индикатора. Аналоговый индикатор состоит из двадцати сегментов, которые перекрывают весь диапазон измерительного канала в псевдологарифмическом масштабе.

Для измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью ВД необходимо подсоединить кабель ВД к разъему на пульте дозиметра и разместить ВД возле обследуемого объекта. При измерении МЭД с помощью ВД зарегистрированные гамма-кванты не сопровождаются звуковыми сигналами.

Результатом измерения МЭД следует считать среднее арифметическое из пяти последних измерений, полученных через 15 с после начала измерения.

Аналогично работе с КБД, мгновенное значение интенсивности излучения можно оценить по аналоговому индикатору.

В дозиметре предусмотрена возможность записи в энергонезависимую память до 4096 результатов измерений. Для записи результата измерения в энергонезависимую память необходимо кратковременно нажать кнопку ВКЛ. Это вызовет появление на жидкокристаллическом индикаторе символа "Р" и трех цифровых разрядов справа от него, что определяет номер объекта, на котором происходило измерение. Номер объекта может быть задан в диапазоне от 000 до 999.

Задание номера объекта происходит при помощи кнопок "γ/β" и РЕЖИМ. Кратковременное нажатие кнопки "γ/β" изменяет на единицу значение

мигающего цифрового разряда. Нажатие кнопки "γ/β" и удерживание ее в таком положении приводит к автоматическому последовательному изменению значения мигающего цифрового разряда. Отпускание кнопки "γ/β" прекращает это изменение значений. Кратковременное нажатие кнопки РЕЖИМ разрешает начать изменение значения следующего цифрового разряда. Теперь этот разряд начинает мигать.

Запись в энергонезависимую память результата измерения и номера объекта происходит после кратковременного нажатия кнопки ВКЛ и сопровождается характерным миганием аналогового индикатора. Одновременно с записью этой информации, в энергонезависимую память автоматически записывается время и дата проведения записи.

Информация о времени и дате берется из счетчика времени и даты дозиметра. Этот счетчик работает непрерывно с момента установки аккумуляторов в отсек питания дозиметра. Привязка этого счетчика к реальному времени и дате происходит во время обмена информацией с персональным компьютером (ПК) через инфракрасный порт.

После записи дозиметр автоматически возвратится в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Если в течение 16 с не будет сделана запись, дозиметр автоматически возвратится в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

В дозиметре есть возможность программирования порогового уровня МЭД фотонного ионизирующего излучения, при превышении которого дозиметр начнет выдавать световой и двухтональный звуковой сигналы. Для каждого из блоков детектирования программируется отдельный пороговый уровень. При программировании нулевого значения порогового уровня проверка на превышение отключается. При включении дозиметра все пороговые уровни аннулируются.

При измерении МЭД с помощью КБД пороговый уровень программируется в диапазоне от 0 до 9,999 Зв/ч с дискретностью 0,1 мкЗв/ч, при измерении с помощью ВД - в диапазоне от 0 до 99,99 Зв/ч с дискретностью 10 мЗв/ч.

Для просмотра запрограммированного порогового уровня необходимо нажать кнопку ВКЛ и, удерживая ее в таком положении, нажать кнопку "γ/β". Пороговый уровень будет отображаться на жидкокристаллическом индикаторе до отпускания кнопки "γ/β".

Если удерживать кнопку "γ/β" более шести секунд, то предварительно запрограммированный пороговый уровень аннулируется и будет предоставлена возможность запрограммировать новый пороговый уровень. О возможности запрограммировать новый пороговый уровень свидетельствует начало мигания младшего цифрового разряда, который можно корректировать. Программирование нового порогового уровня происходит при помощи кнопок "γ/β" и РЕЖИМ аналогично введению номера объекта при работе с энергонезависимой памятью. С помощью кнопки "γ/β" происходит изменение значения мигающего цифрового разряда, с помощью кнопки РЕЖИМ

происходит переход к коррекции следующего цифрового разряда. После коррекции последнего цифрового разряда новый пороговый уровень фиксируется в памяти дозиметра, о чем информирует кратковременное мигание всех четырех цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора и возвращение дозиметра в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения.

Если в процессе программирования нового порогового уровня возникнет пауза более 16 с, т.е. оператор не будет нажимать на кнопки "γ/β" и РЕЖИМ, то дозиметр автоматически возвратится в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения с предыдущим пороговым уровнем.

2.3.4.4 **Измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения.**

Для перехода из режима измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения необходимо нажать и удерживать в таком положении кнопку "γ/β" не менее 2 с. Кабель ВД обязательно должен быть отсоединен от разъема на пульте дозиметра. Признаками режима измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения на жидкокристаллическом цифровом индикаторе является символ "β" и единицы измерения "10^3/(cm^2·min)".

Измерение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения можно проводить только с помощью КБД. Для этого необходимо открыть окно бета-детектора КБД, сориентировать его торцом параллельно поверхности, которая обследуется, и расположить на минимальном расстоянии. Каждая зарегистрированная бета-частица будет сопровождаться коротким звуковым сигналом.

Результаты измерения начнут выводиться на жидкокристаллический индикатор с интервалом 2 с сразу после начала измерения. Пока статистическая погрешность результатов измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения больше допускаемой относительной основной погрешности, которая указана в таблице 1.1, цифровые разряды на жидкокристаллическом индикаторе будут мигать. Начальные результаты можно использовать для оперативной оценки измеренной плотности потока. В процессе интегрирования статистическая погрешность измерений будет уменьшаться и, когда станет меньше допускаемой относительной основной погрешности, мигание цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора будет прекращено.

Если плотность измеренного потока бета-частиц существенно не изменяется, то процесс интегрирования будет продлеваться дальше и, соответственно, статистическая погрешность будет уменьшаться. Значительное изменение (более 10 раз) плотности измеренного потока приведет к автоматическому перезапуску процесса интегрирования, которое предоставит возможность быстрой оценки новой плотности. Процесс

интегрирования можно также перезапустить принудительно коротким нажатием кнопки "γ/β".

Результатом измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения следует считать каждое значение плотности, которое получено после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Мгновенное значение интенсивности потока бета-частиц можно также оценить по аналоговому индикатору, который находится в правом верхнем поле жидкокристаллического индикатора.

Аналоговый индикатор состоит из двадцати сегментов, которые перекрывают весь диапазон измерительного канала в псевдологарифмическом масштабе.

В дозиметре реализована возможность измерения и запоминания суммарного значения собственного гамма-фона детектора и гамма-фона объекта, который исследуется, для дальнейшего его вычитания из результатов измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. Сразу после перехода дозиметра в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения на жидкокристаллическом индикаторе наблюдается мигающий символ „γ", который свидетельствует о том, что значения гамма-фона в результатах измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излученияы не учтены.

Для измерения гамма-фона необходимо закрыть с помощью фильтра окно бета-детектора, расположить его возле объекта, который исследуется, кратковременным нажатием кнопки "γ/β" перезапустить процесс интегрирования и дождаться, когда цифровые разряды на жидкокристаллическом индикаторе прекратят мигать. Этот процесс продолжительный и может достигать до 10 мин на уровнях, близких к фоновым. После прекращения мигания цифровых разрядов на жидкокристаллическом индикаторе необходимо кратковременно нажать кнопку РЕЖИМ для запоминания измеренного гамма-фона. О том, что гамма-фон зафиксирован и вычитается из результатов измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, свидетельствует отсутствие символа "γ" и значения на жидкокристаллическом индикаторе, близкие к нулевым. После этого открыть окно бета-детектора.

Дальнейшие измерения будут происходить с автоматическим вычитанием зафиксированного гамма-фона.

При изменении исследуемого объекта, перед измерением поверхностной плотности потока частиц бета-излучения от него, необходимо удалить из памяти предыдущее значение гамма-фона и выполнить новое измерение и запоминание гамма-фона.

Для этого необходимо:

- нажать кнопку кнопку "γ/β" и удерживать ее в нажатом положении до появления на жидкокристаллическом индикаторе символа "γ" и единиц измерения "μSv/h". Это переключит дозиметр из режима измерения поверхностной

плотности потока частиц бета-излучения в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения;

- повторно нажать кнопку "γ/β" и удерживать ее в нажатом положении до появления на жидкокристаллическом индикаторе символа "β", мигающего символа "γ" и единиц измерения "10^3/(cm^2·min)". Это переключит дозиметр из режима измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения;

- выполнить измерение и запоминание гамма-фона по вышеприведенной методике.

Запись результата измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения в энергонезависимую память будет заблокирована до тех пор, пока не будет измерен и зафиксирован гамма-фон. Об этом свидетельствует мигающий символ "γ" на жидкокристаллическом индикаторе. После измерения и запоминания гамма-фона блокирование снимается и результат измерения можно записать в энергонезависимой памяти аналогично записи МЭД фотонного ионизирующего излучения.

В дозиметре есть возможность программирования порогового уровня поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, при превышении которого дозиметр начнет выдавать световой и двухтональный звуковой сигналы. Пороговый уровень вводится в диапазоне от 0 до 99,99·10^3 част./($см^2$·хв) с дискретностью 0,01·10^3 част./($см^2$·хв). При программировании нулевого значения порогового уровня проверка на превышение выключается. При включении дозиметра пороговый уровень обнуляется.

Просмотр запрограммированного и программирование нового порогового уровня поверхностной плотности потока частиц бета-излучения происходит аналогично просмотру и программированию нового порогового уровня МЭД, которое описано в 2.3.4.3.

2.3.4.5 **Индикация измеренного значения ЭД фотонного ионизирующего излучения.**

Измерение ЭД происходит при помощи встроенного в пульт ВДД. Измерение начинается сразу после включения дозиметра и выполняется независимо от режима его работы. На момент включения дозиметра значение ЭД будет равно 0,000 мЗв. При условиях уровня гамма-фона, близкого к нормальному естественному, изменение младшего разряда шкалы ЭД на жидкокристаллическом индикаторе на единицу состоится приблизительно через 10 ч. Измеренные значения ЭД автоматически запоминаются в энергонезависимой памяти с интервалом 5 мин.

В режим индикации измеренного значения ЭД фотонного ионизирующего излучения дозиметр можно перевести из любого другого режима работы кратковременными нажатиями кнопки РЕЖИМ. Этот режим является следующим после режима измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. Признаками режима индикации измеренного значения ЭД на жидкокристаллическом индикаторе является символ "γ" и единицы измерения "mSv".

2.3.4.6 **Индикация времени накопления ЭД фотонного ионизирующего излучения.**

В режим индикации времени накопления ЭД фотонного ионизирующего излучения дозиметр можно перевести из любого другого режима работы кратковременными нажатиями кнопки РЕЖИМ. Он является следующим после режима индикации ЭД фотонного ионизирующего излучения.

В этом режиме на жидкокристаллическом индикаторе отображается время в формате:

ГГ.ХХ,

где ГГ - часы, а ХХ - минуты накопления ЭД.

Часы и минуты разделены точкой, которая мигает с частотой 1 Гц.

2.3.4.7 **Просмотр результатов измерений, записанных в энергонезависимую память.**

Если в энергонезависимой памяти записаны результаты измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, то дозиметр из любого другого режима работы можно перевести в режим просмотра результатов измерений кратковременными нажатиями кнопки РЕЖИМ.

Он является следующим после режима индикации времени накопления ЭД фотонного ионизирующего излучения. Если же в энергонезависимой памяти нет записанных результатов измерений МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, то при нажатии кнопки РЕЖИМ дозиметр из режима индикации времени накопления ЭД сразу переходит в режим измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения

Признаком режима просмотра результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе является символ "Arch", который чередуется с вызванным из памяти результатом измерения. В этом режиме на жидкокристаллическом индикаторе может отображаться как результат измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, так и номер объекта, к которому это измерение относится. Кратковременными нажатиями кнопки "γ/β" можно отображать на индикаторе или результат измерения, или номер объекта, к которому это измерение относится.

Кратковременное нажатие кнопки ВКЛ разрешает перейти к просмотру следующего результата измерения или номера объекта.

Результаты измерения ЭД фотонного ионизирующего излучения, которые автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти, можно просмотреть лишь с помощью ПК. Для этого информацию из энергонезависимой памяти необходимо передать в ПК через инфракрасный порт.

2.3.4.8 **Передача информации из энергонезависимой памяти через инфракрасный порт в ПК.**

Для передачи информации из энергонезависимой памяти в ПК необходимо дозиметр во включенном состоянии расположить напротив окна адаптера инфракрасного порта таким образом, чтобы окно инфракрасного порта дозиметра, которое находится на передней стенке кожуха пульта, находилось на расстоянии не более 30 см от окна адаптера. На ПК, к которому подключен адаптер инфракрасного порта, должно быть запущено программное обеспечение, которое принимает и обрабатывает информацию от дозиметра.

Время передачи результатов измерения в ПК зависит от количества записанных в энергонезависимую память результатов и составляет от 5 до 45 с. Об окончании процедуры передачи свидетельствует звуковой сигнал и соответствующее сообщение на мониторе ПК.

После корректного завершения передачи в ПК информация из энергонезависимой памяти дозиметра стирается.

В процессе передачи информации также происходит программирование счетчика времени и даты дозиметра данными о реальных времени и дате из ПК. Этот счетчик работает непрерывно и независимо от избранного режима работы дозиметра и его состоянии (включенный или выключенный) с момента установки аккумуляторов в отсек питания дозиметра.

2.3.4.9 **Стирание информации из энергонезависимой памяти.**

Стирание информации из энергонезависимой памяти дозиметра возможно в режиме измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения или поверхностной плотности потока частиц бета-излучения. Для стирания информации из энергонезависимой памяти необходимо:

- нажать и, удерживая в нажатом положении кнопку ВКЛ, кратковременно нажать кнопку РЕЖИМ. Это вызовет появление на жидкокристаллическом индикаторе символа "Arch";

- отпустить кнопку ВКЛ и повторно кратковременно нажать кнопку РЕЖИМ. Это приведет к стиранию информации из энергонезависимой памяти, о чем будет свидетельствовать двукратное мигание символа "Arch".

2.3.4.10 **Контроль разрядки батареи аккумуляторов.**

В процессе работы дозиметра, независимо от режима его работы, непрерывно происходит контроль разрядки аккумуляторной батареи. Результаты этого контроля отображаются с помощью символа элемента питания, который расположен в правом нижнем углу жидкокристаллического индикатора. Этот символ состоит из четырех сегментов, которые соответствуют полной емкости батареи аккумуляторов.

При разрядке батареи приблизительно на 25 % ее емкости начинает мигать первый из четырех сегментов, при разрядке приблизительно на 50 % - начинают мигать два сегмента, при разрядке приблизительно на 75 % - начинают мигать три сегмента. При полной разрядке батареи аккумуляторов мигают все четыре сегмента символа элемента питания.

2.3.4.11 **Зарядка батареи аккумуляторов.**

Мигание трех или четырех сегментов символа элемента питания свидетельствует о необходимости зарядки батареи аккумуляторов. Зарядка батареи аккумуляторов проводится с помощью встроенного в пульт автоматического зарядного устройства.

Внешним источником питания для зарядки может быть блок питания ~220 В / =12 В, автомобильный аккумулятор (+12 В) или фотобатарея (в полевых условиях при условии прямого солнечного освещения). Для зарядки внешний источник питания необходимо подсоединить к разъему на пульте дозиметра. Автомобильный аккумулятор подсоединяется с помощью кабеля питания, который входит в комплект дозиметра.

Зарядку батареи аккумуляторов от блока питания ~220 В / =12 В необходимо проводить только в помещении или под навесом, который защищает блок питания от атмосферных осадков.

Зарядку батареи аккумуляторов от блока питания или автомобильного аккумулятора необходимо проводить при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 ^{o}C. Зарядка при температуре, которая не входит в этот диапазон, приведет к увеличению времени зарядки и уменьшению ресурса аккумуляторной батареи.

Процесс зарядки батареи аккумуляторов выполняется автоматически, состояние этого процесса индицируется светодиодами ЗАРЯД и КОНЕЦ ЗАРЯДА, которые размещены на панели индикации и управления пульта дозиметра. Постоянное свечение светодиода ЗАРЯД информирует о нормальном процессе зарядки. Прерывистое свечение этого светодиода информирует, что процесс зарядки выполняется при темепературе окружающей среды, вышедшей за пределы рекомендуемого диапазона. Постоянное свечение светодиода КОНЕЦ ЗАРЯДА информирует о нормальном завершении зарядки, прерывистое - о некорректном. В случае некорректного завершения зарядки необходимо проверить состояние батареи аккумуляторов и внешних источников питания.

Время зарядки батареи аккумуляторов в рекомендованном диапазоне температур ориентировочно составляет 2,5 ч. Если процесс зарядки выполняется при температуре окружающей среды, которая вышла за пределы рекомендованного диапазона, время зарядки возрастает ориентировочно от 5 до 7 ч. Время зарядки зависит также от остаточной емкости батареи аккумуляторов.

Повторную зарядку аккумуляторной батареи рекомендуется выполнять только после полной ее разрядки. Зарядка не полностью разряженной батареи аккумуляторов уменьшает ее ресурс.

2.3.5 Порядок контроля работоспособности дозиметра при его эксплуатации приведен в 2.2.4 данного РЭ.

2.3.6 Перечень возможных неисправностей в процессе применения дозиметра и рекомендации относительно действий при их возникновении приведен в 2.2.5 данного РЭ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание дозиметра

3.1.1 Общие указания.

Перечень работ при техническом обслуживании(далее ТО) дозиметра, их очередность и особенности на разных этапах эксплуатации дозиметра указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Перечень работ при техническом обслуживании

Перечень работ	Виды технического обслуживания			Номер пункта РЭ
	при эксплуатации		при длительном хранении	
	ежедневное	периодическое		
Внешний осмотр	+	+	+	3.1.3.1
Проверка комплектности	-	+	+	3.1.3.2
Проверка работоспособности	+	+	+	3.1.3.3
Выключение дозиметра	+	+	+	2.3.4.1
Отключение аккумуляторной батареи и контроль состояния ее элементов	-	-	+	3.1.3.4
Восстановление поврежденного покрытия	-	+	+	3.1.3.5
Поверка дозиметра	-	+	+	3.2
Запись в таблицу учета работы	+	-	-	3.1.3.6
Примечание - Знаком "плюс" в таблице обозначено, что соответствующая работа при данном виде ТО проводится, знаком "минус" - не проводится				

3.1.2 Мероприятия безопасности.

Мероприятия безопасности при проведении ТО целиком соответствуют мероприятиям безопасности, указанным в 2.3.1 РЭ.

Дозиметр относится к взрыво- и пожаробезопасным изделиям.

3.1.3 Порядок технического обслуживания дозиметра.

3.1.3.1 Внешний осмотр.

Проведите осмотр дозиметра в следующей последовательности:

а) проверьте исправность укладочного ящика - прочность крепления ручки переноса, замков, наличие и надежность крепления амортизационных прокладок, состояние покрытия;

б) осмотрите футляр, проверьте отсутствие разрывов, исправность крепления ремней, надежность фиксации крышек кнопками;

в) проверьте техническое состояние поверхности дозиметра, целостность пломб, отсутствие царапин, следов коррозии, повреждения покрытия;

г) проверьте техническое состояние выносного детектора, комбинированного блока детектирования и соединительного кабеля - отсутствие повреждений, вмятин, следов коррозии, потертости кабеля;

д) проверьте состояние разъемов в местах подключения фотобатареи, выносного детектора и телефона.

Почистите укладочный ящик внутри и снаружи от загрязнений.

Протрите металлические неокрашенные части дозиметра и его составных частей промасленной ветошью после работы под дождем или после проведения специальной обработки.

3.1.3.2 Проверка комплектности.

Сделайте проверку комплектности дозиметра согласно таблице 1.2. Одновременно проверьте техническое состояние и правильность размещения составных частей дозиметра, а также наличие эксплуатационной документации.

3.1.3.3 Проверка работоспособности дозиметра.

3.1.3.3.1 Проверка работоспособности дозиметра и порядок ее проведения осуществляются соответственно 2.2.4 и таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Проверка работоспособности дозиметра

Название работы	Кто выполняет	Средства измерения, вспомогательные технические устройства	Контрольные значения параметров
1 Проверка работы канала измерения МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью КБД	оператор	контрольный источник ^{137}Cs	_____ ± _____ мкЗв/ч
2 Проверка работы канала измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с помощью КБД	оператор	контрольный источник ^{137}Cs	_____ ± _____ 10^3/(см^2·мин)

3.1.3.3.2 Порядок проведения предремонтной дефектации и отбраковки.

Необходимость передачи дозиметра в ремонт и вид необходимого ремонта оцениваются по следующим критериям:

- для передачи в средний ремонт:

а) отход параметров за пределы контрольных значений при ежедневной проверке работоспособности дозиметра;

б) отход параметров за пределы контрольных значений при периодической поверке дозиметра;

в) незначительные дефекты в работе жидкокристаллического индикатора, которые не влияют на корректность считывания результатов измерения;

г) отсутствие подсвечивания шкалы дозиметра;

д) отсутствие звуковой сигнализации;

- для передачи в капитальный ремонт:

а) неработоспособность хотя бы одного измерительного канала;

б) дефекты в работе жидкокристаллического индикатора, которые влияют на корректность считывания результатов измерения;

в) значительные механические повреждения деталей, нарушающие защиту от пыли и влаги.

3.1.3.4 Отключение аккумуляторной батареи и контроль состояния ее элементов.

Отключение аккумуляторной батареи без извлечения аккумуляторов из отсека питания осуществляется каждый раз после завершения работы с дозиметром. Перед длительным хранением дозиметра осуществляется отключение дозиметра с извлечением аккумуляторов из отсека питания.

При этом необходимо выполнить следующие операции:

- выключить дозиметр;
- снять крышку отсека питания;
- вынуть аккумуляторы из отсека;
- осмотреть отсек питания, проверить наличие и целостность герметизирующей прокладки и контактных пружин, очистить отсек питания от загрязнений, а контактные пружины от окислов;
- удостовериться в отсутствии влаги, пятен от солей на поверхностях аккумуляторов батареи, а также повреждений изоляционного покрытия;
- упаковать аккумуляторы в полиэтиленовый пакет и вложить в специальный отсек укладочного ящика.

3.1.3.5 Восстановление поврежденного покрытия.

Восстановите поврежденное покрытие укладочного ящика эмалью НЦ-1125 ГОСТ 7930-73.

При этом необходимо тщательно подобрать оттенок краски, чтобы исключить значительное отличие лакокрасочного покрытия. Потом с участка, который должен быть окрашен, снять загрязнение. Краска на поверхность наносится кистью ровным слоем.

3.1.3.6 Запись в таблицу учета работы.

Выполните запись времени фактической работы дозиметра в разделе 11 формуляра.

3.2 Поверка дозиметра

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

3.2.1 Операции поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	3.2.4.1
2 Опробование	3.2.4.2
3 Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью комбинированного блока детектирования	3.2.4.3
4 Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью выносного детектора гамма-излучения	3.2.4.4
5 Определение относительной основной погрешности при измерении ЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью встроенного детектора дозы оператора	3.2.4.5
6 Определение относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с помощью комбинированного блока детектирования	3.2.4.6

3.2.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться следующие средства измерения:

- оборудование поверочное УПГД-2 с образцовыми источниками гамма-излучения 2-го разряда ^{137}Cs;
- специальное метрологическое оборудование с образцовым источником 2-го разряда ^{60}Co высокой активности;
- образцовые 2-го разряда источники типа 2СО на твердой подложке, которые включают в себя радионуклиды ^{90}Sr+^{90}Y;
- источник гамма-излучения ^{137}Cs типа ОСГИ;
- секундомер электронный.

Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или государственной метрологической аттестации.

Примечание - Допускается использование других эталонных средств измерения с характеристиками не хуже указанных в 3.2.2.

3.2.3 Условия поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна находиться в пределах (20±5) ^{o}C;
- относительная влажность воздуха должна находиться в пределах (65±15) %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- естественный уровень фона гамма-излучения не более 0,25 мкЗв/ч;
- напряжение источника питания должно быть в пределах (6,00±0,25) В.

3.2.4 Проведение поверки.

3.2.4.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть определено соответствие дозиметра следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать разделу 3 формуляра ВІСТ.412129.004-02 ФО;
- маркировка должна быть четкой;
- пломбы ОТК не должны быть нарушены;
- дозиметр не должен иметь механических повреждений, которые влияют на его работоспособность.

Примечание - Комплектность дозиметра проверяется только при выходе из производства.

3.2.4.2 Опробование.

Включить дозиметр и расположить КБД рядом с источником гамма-излучения ^{137}Cs типа ОСГИ. На жидкокристаллическом индикаторе пульта наблюдать рост над уровнем фона значений МЭД и звуковую сигнализацию при регистрации гамма-квантов блоком детектирования.

Перевести дозиметр в режим измерения поверхностной плотности потока частиц бета-излучения, расположить КБД окном бета-детектора над поверхностью источника типа 2СО и на жидкокристаллическом индикаторе пульта наблюдать рост над уровнем фона значений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и звуковую сигнализацию при регистрации бета-частиц блоком детектирования.

3.2.4.3 Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью КБД.

Подготовьте к работе эталонное оборудование гамма-излучения УПГД-2 (далее УПГД-2) соответственно инструкции по эксплуатации на него.

Подготовьте дозиметр к измерению МЭД фотонного ионизирующего излучения (далее МЭД) соответственно разделу 2.3.4 РЭ.

Закрепите КБД в держателе каретки УПГД-2 таким образом, чтобы геометрический центр пучка гамма-квантов совпал с центром гамма-детектора.

Выполните пять измерений фоновой МЭД в помещении после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора и полученные результаты занесите в протокол.

Поставьте каретку УПГД-2 с КБД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно 0,8 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите значение МЭД по формуле (1) и относительную основную погрешность при измерении соответственно ГОСТ 8.207-86.

$$\overline{\dot{H}^{*}}(10) = \overline{\dot{H}^{*}_{\Sigma}}(10) - \overline{\dot{H}^{*}_{\Phi}}(10) \qquad (1)$$

где: $\overline{\dot{H}^{*}_{\Sigma}}(10)$ - среднее значение показаний дозиметра от источника и внешнего гамма-фона, выраженное в мкЗв/ч;

$\overline{\dot{H}^{*}_{\Phi}}(10)$ - среднее значение показаний дозиметра при измерении внешнего гамма-фона, выраженное в мкЗв/ч.

Поставьте каретку УПГД-2 с КБД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно 8,0 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите значение МЭД по формуле (1) и относительную основную погрешность при измерении соответственно ГОСТ 8.207-86.

Поставьте каретку УПГД-2 с КБД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно 80,0 мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите значение МЭД по формуле (1) и относительную основную погрешность при измерении соответственно ГОСТ 8.207-86.

Поставьте каретку УПГД-2 с КБД у положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно $8 \cdot 10^{2}$ мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении соответственно ГОСТ 8.207-86.

Поставьте каретку УПГД-2 с КБД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно $8 \cdot 10^{3}$ мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-86.

Поставьте каретку УПГД-2 с КБД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно $8 \cdot 10^4$ мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-86.

Поставьте каретку УПГД-2 с КБД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно $1 \cdot 10^6$ мкЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-86.

Дозиметр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность при измерении с помощью КБД для каждого уровня МЭД не превышает значения, вычесляемого по формуле $\delta\dot{H}^*(10) = 15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$, где $\dot{H}^*(10)$ - числовое значение измеренной МЭД, выраженное в мкЗв/ч.

3.2.4.4 Определение относительной основной погрешности при измерении МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью ВД.

Подготовьте к работе специальное метрологическое оборудование соответственно инструкции по эксплуатации на него.

Подготовьте дозиметр к измерению МЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью ВД соответственно разделу 2.3.4 РЭ.

Закрепите ВД в держателе специального метрологического оборудования таким образом, чтобы геометрический центр пучка гамма-квантов совпал с центром гамма-детектора.

Установите держатель оборудования с ВД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно 100 мЗв/ч.

Выполните пять измерений МЭД через 20 с после начала облучения детектора.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-86.

Установите держатель оборудования с ВД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно 1,0 Зв/ч.

Выполните пять измерений МЭД через 20 с после начала облучения детектора.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-86.

Установите держатель оборудования с ВД в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs находится в диапазоне от 10 до 100 Зв/ч.

Выполните пять измерений МЭД через 20 с после начала облучения детектора.

Полученные результаты занесите в протокол, вычислите среднее значение МЭД и относительную основную погрешность при измерении согласно ГОСТ 8.207-86.

Дозиметр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность при измерении с помощью ВД для каждого уровня МЭД не превышает значения, вычесляемого по формуле $\delta\dot{H}^{*}(10) = 15 + \frac{200}{\dot{H}^{*}(10)}$, где $\dot{H}^{*}(10)$ - числовое значение измеренной МЭД, выраженное в мЗв/ч.

Примечание - Допускается поверка с применением источника гамма-излучения ^{60}Co методом сравнения результатов с образцовым дозиметром с пределом допускаемой относительной основной погрешности при измерении МЭД не более ±10 % и учетом энергетической зависимости дозиметра.

3.2.4.5 Определение относительной основной погрешности при измерении ЭД фотонного ионизирующего излучения с помощью встроенного детектора дозы оператора (далее - ВДД).

Подготовьте дозиметр к измерению ЭД фотонного ионизирующего излучения соответственно разделу 2.3.4 РЭ.

Оборудование поверочное УПГД-2 подготовьте к работе соответственно инструкции по эксплуатации на него.

Закрепите пульт дозиметра в держателе каретки УПГД-2 таким образом, чтобы геометрический центр пучка гамма-квантов совпал с центром гамма-детектора.

Поставьте каретку УПГД-2 с пультом дозиметра в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно 80 мкЗв/ч.

Зафиксируйте начальное значение ЭД и одновременно включите секундомер.

Снимите результат измерения ЭД через 60 минут (по секундомеру) облучения, вычислите соответственно ГОСТ 8.207-86 относительную основную погрешность при измерении и занесите эти значения в протокол.

Поставьте каретку УПГД-2 с пультом дозиметра в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно $8 \cdot 10^{2}$ мкЗв/ч.

Зафиксируйте начальное значение ЭД и одновременно включите секундомер.

Снимите результат измерения ЭД через 20 минут (по секундомеру) облучения, вычислите соответственно ГОСТ 8.207-86 относительную основную погрешность при измерении и занесите эти значения в протокол.

Поставьте каретку УПГД-2 с пультом дозиметра в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно $8 \cdot 10^3$ мкЗв/ч.

Зафиксируйте начальное значение ЭД и одновременно включите секундомер.

Снимите результат измерения ЭД через 10 минут (по секундомеру) облучения, вычислите согласно ГОСТ 8.207-86 относительную основную погрешность при измерении и занесите эти значения в протокол.

Поставьте каретку УПГД-2 с пультом дозиметра в положение, в котором МЭД от источника ^{137}Cs равно $8 \cdot 10^4$ мкЗв/ч.

Зафиксируйте начальное значение ЭД и одновременно включите секундомер.

Снимите результат измерения ЭД через 10 минут (по секундомеру) облучения, вычислите согласно ГОСТ 8.207-86 относительную основную погрешность при измерении и занесите эти значения в протокол.

Дозиметр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность при измерении ЭД с помощью ВДД не превышает ±15 %.

3.2.4.6 Определение относительной основной погрешности при измерении поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с помощью КБД.

Подготовьте дозиметр к измерению поверхностной плотности потока частиц бета-излучения с помощью КБД соответственно разделу 2.3.4 РЭ.

Закройте окно бета-детектора планкой-фильтром, осуществите измерение внешнего гамма-фона и занесите его значение в память дозиметра после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора.

Расположите КБД с открытым окном бета-детектора над поверхностью источника 2СО, который обеспечивает поверхностную плотность потока бета-частиц от 50 до 150 част./(см^2·мин), таким образом, чтобы рабочая поверхность бета-детектора находилась по центру активной поверхности источника.

Выполните пять измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора, при этом после каждого измерения смещайте источник бета-частиц относительно бета-детектора, вращая его на 15^0 вокруг основной оси. Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите среднее значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении соответственно ГОСТ 8.207-86.

Расположите КБД с открытым окном бета-детектора над поверхностью источника 2СО, который обеспечивает поверхностную плотность потока бета-

частиц от 750 до 1500 част./(см^2·мин), таким образом, чтобы рабочая поверхность бета-детектора находилась по центру активной поверхности источника.

Выполните пять измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора, при этом после каждого измерения смещайте источник бета-частиц относительно бета-детектора, вращая его на 15^o вокруг основной оси. Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите среднее значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении соответственно ГОСТ 8.207-86.

Расположите КБД с открытым окном бета-детектора над поверхностью источника 2СО, который обеспечивает поверхностную плотность потока бета-частиц от 50000 до 150000 част./(см^2·мин), таким образом, чтобы рабочая поверхность бета-детектора находилась по центру активной поверхности источника.

Выполните пять измерений поверхностной плотности потока частиц бета-излучения после прекращения мигания цифровых разрядов жидкокристаллического индикатора, при этом после каждого измерения смещайте источник бета-частиц относительно бета-детектора, вращая его на 15^0 вокруг основной оси. Полученные результаты занесите в протокол.

Вычислите среднее значение поверхностной плотности потока частиц бета-излучения и относительную основную погрешность при измерении соответственно ГОСТ 8.207-86.

Дозиметр считается прошедшим поверку, если относительная основная погрешность при измерении с помощью КБД для каждого уровня поверхностной плотности потока частиц бета-излучения не превышает значения, вычесляемого по формуле $\delta\phi_\beta = 20 + \frac{200}{\phi_\beta}$, где φ_β – числовое значение измеренной плотности потока, выраженное в част./(см^2·мин).

3.2.4.7 Оформление результатов поверки.

3.2.4.7.1 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 записью в разделе «Периодическая поверка основных технических характеристик» в формуляре на дозиметр.

3.2.4.7.2 Дозиметры, не соответствующие требованиям методики поверки, к выпуску из производства и к применению не допускаются и на них выдают справку о непригодности согласно ДСТУ 2708:2006.

3.3 Консервация дозиметра

3.3.1 Консервация проводится для защиты дозиметра от воздействия повышенной влажности воздуха при хранении. Консервации подлежит только технически исправный и полностью укомплектованный дозиметр и только технически исправный и полностью укомплектованный (с телескопической штангой и чехлом) выносной детектор гамма-излучения (ВД).

Консервация (переконсервация) дозиметра и ВД проводится непосредственно в хранилищах или в специальном помещении при температуре окружающей среды от +5 до +40 °С и относительной влажности 80 % при температуре +25 °С.

3.3.2 При кратковременном хранении (до 12 месяцев) консервация проводится в следующей последовательности: протрите хлопчатобумажной тканью, смоченной в бензине, все внешние неокрашенные металлические детали дозиметра в укладочном ящике и металлические части ВД, а потом смажьте смазочным маслом приборным ОКБ-122-7 МРТУ 38-1-230-66.

Заверните дозиметр и ВД после смазывания в пергаментную бумагу и перевяжите нитями.

3.3.3 Для длительного хранения дозиметр и ВД подлежат консервации путем их расположения в герметичных чехлах из полиэтиленовой пленки толщиной 200 мк в соответствии с ГОСТ 10354-73 с влагопоглотителем (силикагелем) в соответствии с ГОСТ 3956-76.

Оберните дозиметр в укладочном ящике оберточной бумагой (ГОСТ 8273-75), вложите в чехол из полиэтиленовой пленки. Вместе с ящиком положите 3 мешочка с силикагелем (по 200 г каждый), один из которых должен быть контрольным (с буквой К), взвешенным с точностью (200±1) г. Расположите на видном месте индикаторную бумагу. Заварите чехол, обеспечив герметичность упаковки.

Вложите выносной детектор (на телескопической штанге и в брезентовом чехле) в чехол из полиэтиленовой пленки. Вместе с детектором вложите в полиэтиленовый чехол мешочек с силикагелем массой 200 г. Заварите чехол, обеспечив герметичность упаковки.

Содержимое влаги в силикагеле не должно превышать 2 %. Просушивать силикагель нужно на металлических листах слоем толщиной не более 5 мм при температуре от 200 до 250 °С в сушильных шкафах или специальных сушилках в течение от 3 до 5 ч.

Срок длительной консервации - 2 года.

Проведите после 1 года хранения проверку степени обводнения силикагеля, для этого: раскройте чехлы в 5 % упаковок от проверяемой партии и взвесьте контрольные мешочки. Если степень обводнения силикагеля не превышает 18 %, то контрольные мешочки вложите в чехлы и заварите; если же обводнение силикагеля проверяемых упаковок составляет 18 % и выше, то вся партия дозиметров подлежит переконсервации.

3.3.4 Расконсервация дозиметров после кратковременного хранения проводится в следующем порядке: вытащите дозиметр из укладочного ящика, снимите осторожно смазку с внешних неокрашенных деталей дозиметра тканью, смоченной бензином, после чего протрите сухой чистой тканью.

Расконсервация ВД после кратковременного хранения проводится путем развертывания детектора из пергамента и протирания составных частей детектора сухой чистой тканью.

Расконсервация дозиметра и ВД после длительного хранения проводится путем извлечения дозиметра и ВД из полиэтиленовых чехлов.

4 РЕМОНТ

4.1 Ремонт дозиметра осуществляет предприятие-изготовитель по адресу:

ЧП „НПЧП "Спаринг-Вист Центр"
79026, Украина, г. Львов, ул. Владимира Великого, 33
Тел.: +38(032) 242-15-15, факс: +38(032) 242-20-15.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Дозиметр должен храниться в укладочном ящике, а выносной детектор гамма-излучения - в чехле по условиям ГОСТ 15150-69 в отопительных и вентилируемых хранилищах с кондиционированием воздуха при температуре окружающей среды от +5 до +40 °С и относительной влажности 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги. В помещении для хранения не должно быть пыли, кислот, щелочей, газов, вызывающих коррозию, и испарений органических растворителей.

5.2 Размещение дозиметров в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

5.3 Дозиметры и выносные детекторы гамма-излучения должны храниться на стеллажах.

5.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и дозиметрами должно быть не менее 100 мм.

5.5 Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и дозиметрами должно быть не менее 0,5 м.

5.6 Средний срок хранения не менее 10 лет.

5.7 При условиях соответствующего хранения дозиметра и выносного детектора гамма-излучения, периодической переконсервации, а также отсутствия причин отбраковки по критериям, указанным в 3.1.3.3.2, хранение дозиметра и ВД может быть продолжено на следующий срок до 5 лет.

ООО "АМТОРГ" +7 (4722) 40-00-02 amtorg.com.ru

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Дозиметры и выносные детекторы гамма-излучения в упаковке допускают транспортирование в любом виде закрытого транспорта соответственно условиям категории Ж2 ГОСТ15150-69 и правилам и нормам, действующим на транспорте каждого вида.

6.2 Дозиметры и выносные детекторы гамма-излучения в транспортной таре должны быть размещены и закреплены в транспортном средстве таким образом, чтобы обеспечить их устойчивое положение и исключить возможность ударов друг о друга, а также о стенки танспортного средства.

6.3 Дозиметр и выносной детектор гамма-излучения в транспортной таре позволяют выдерживать:

- воздействие температуры от минус 60 до +55 ^{o}C;
- воздействие относительной влажности (95±3) % при температуре 35 ^{o}C;
- воздействие пониженного атмосферного давления 23 кПа (170 мм рт.ст.).

6.4 Не допускается кантование дозиметров.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

При проведении утилизации дозиметра необходимо помнить о наличии в его комплекте контрольного источника радиоактивного излучения ^{137}Cs, который находится в специальной кассете, прикрепленной к внутренней стороне крышки укладочного ящика.

При утилизации контрольного источника должны соблюдаться требования радиационной безопасности, изложенные в следующих документах:

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1.758-99. Минздрав России, 1999 г.

Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99. Минздрав России, 2000 г.

Контрольный источник радиоактивного излучения ^{137}Cs подлежит передаче в специальные пункты захоронения радиоактивных источников ГО "Радон" соответственно требованиям ОСПОРБ-99.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Анизотропия КБД

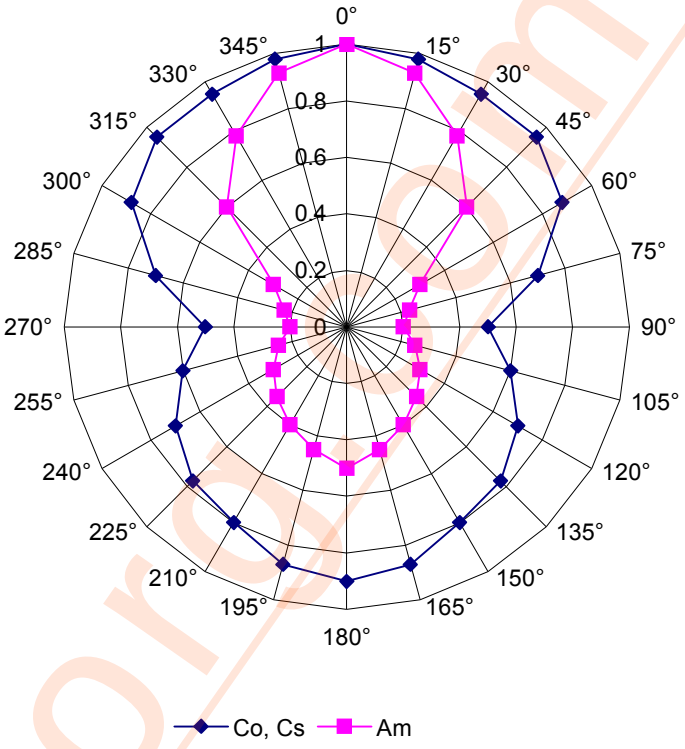


Рисунок А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ А

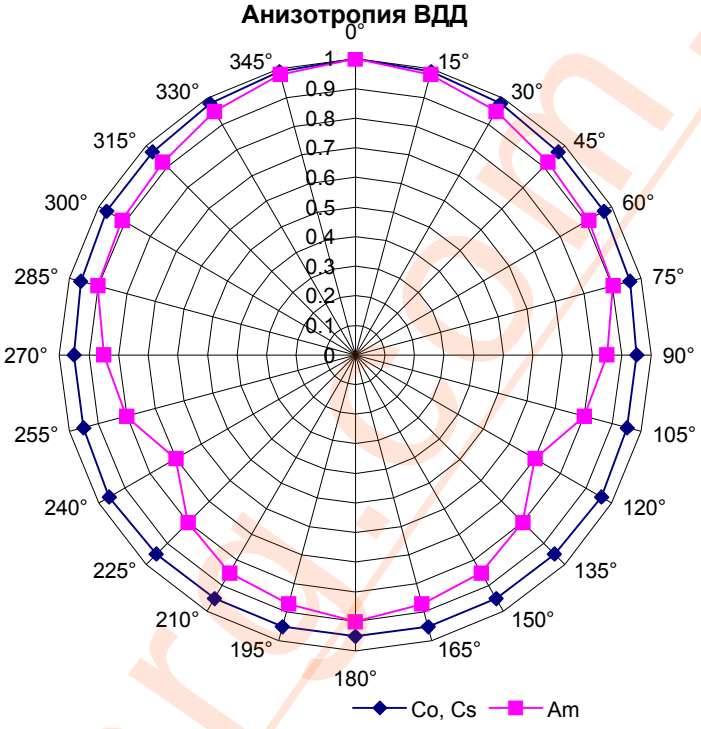


Рисунок А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ А

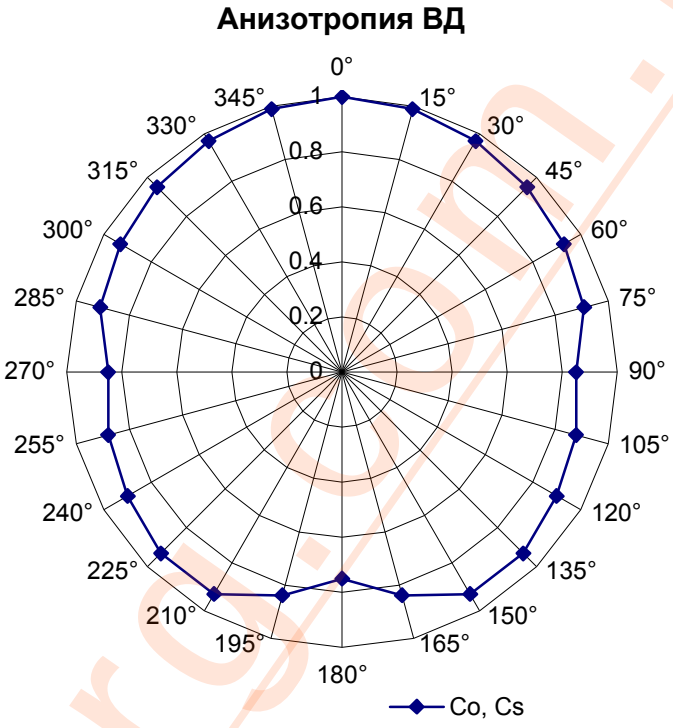


Рисунок А.3