

ОКП 43 6210



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ДОЗА»**

Утверждено
ФВКМ.412113.005РЭ-ЛУ

**ДОЗИМЕТР ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ
ДКГ-05Д**

Руководство по эксплуатации
ФВКМ.412113.005РЭ



www.sprk.ru

Содержание

1	Описание и работа изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Состав изделия	5
1.4	Устройство и работа	6
1.5	Маркировка и пломбирование	8
1.6	Упаковка	9
2	Использование по назначению	9
2.1	Эксплуатационные ограничения	9
2.2	Подготовка изделия к использованию	9
2.3	Использование изделия	9
2.3.1	Включение/выключение дозиметра	9
2.3.2	Выбор режима индикации	10
2.3.3	Описание работы дозиметра в комплексе с ПЭВМ	10
2.3.4	Заряд аккумулятора	11
2.3.5	Замена элемента питания	12
3	Техническое обслуживание	12
3.1	Общие указания	12
3.2	Меры безопасности	12
3.3	Порядок технического обслуживания	12
4	Методика поверки	13
4.1	Общие требования	13
4.2	Операции и средства поверки	13
4.3	Требования безопасности	14
4.4	Условия поверки	14
4.5	Проведение поверки	14
4.6	Оформление результатов поверки	16
5	Текущий ремонт	16
6	Хранение	16
7	Транспортирование	17
8	Утилизация	17
	Приложение А Габаритные размеры	18

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), а также сведения по утилизации изделия.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

Дозиметр гамма-излучения индивидуальный ДКГ-05Д ФВКМ.412113.005 (далее – дозиметр) изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 4362-010-31867313-2007.

Дозиметр предназначен для измерений индивидуального эквивалента дозы $H_p(10)$ (ИЭД) и мощности индивидуального эквивалента дозы $\dot{H}_p(10)$ (МИЭД) фотонного излучения.

Дозиметр применяется для оперативного, текущего и аварийного индивидуального дозиметрического контроля на предприятиях и в организациях при работе с источниками ионизирующего излучения, в медицине при проведении лучевой терапии и диагностики, экологическими службами, санитарно-эпидемиологическими станциями и пунктами специального и таможенного контроля.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения от 0,05 до 3,0 МэВ.

1.2.2 Диапазон измерений:

- ИЭД фотонного излучения от 0,1 мкЗв до 15 Зв;

- МИЭД фотонного излучения от 1 мкЗв·ч⁻¹ до 10 Зв·ч⁻¹.

1.2.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений:

- ИЭД фотонного излучения $\pm[15 + 10/H]$ %;

- МИЭД фотонного излучения $\pm[15 + 40/H]$ %,

где H - безразмерная величина, численно равная измеренному значению ИЭД или МИЭД в мкЗв или мкЗв·ч⁻¹ соответственно.

В диапазоне измерений ИЭД от 15 Зв до 42,9 Зв (предел индикации) и МИЭД от 10 Зв·ч⁻¹ до 42,9 Зв·ч⁻¹ (предел индикации) дозиметр работает в режиме индикатора и основная относительная погрешность измерений не нормируется.

1.2.4 Энергетическая зависимость относительно энергии 0,662 МэВ (¹³⁷Cs) ± 30 %.

1.2.5 Анизотропия дозиметра в угле $\pm 90^\circ$ при вращении вокруг вертикальной оси для излучения ¹³⁷Cs (0,662 МэВ) ± 35 %.

1.2.6 Время установления рабочего режима дозиметра не превышает 5 мин.

1.2.7 Время непрерывной работы дозиметра в нормальных условиях эксплуатации, при МИЭД не более 0,3 мкЗв·ч⁻¹ и одном звуковом сигнале окончания измерения в 5 мин не менее:

- 400 ч - без заряда аккумулятора;

- 1000 ч - без замены элемента питания.

1.2.8 Нестабильность показаний дозиметра за 8 ч непрерывной работы относительно среднего значения за этот промежуток времени ± 5 %.

1.2.9 Время смены показаний МИЭД на индикаторе автоматически увеличивается при уменьшении МИЭД: от 1 с при МИЭД свыше 2 мЗв·ч⁻¹, до 255 с при МИЭД 7,5 мкЗв·ч⁻¹ и ниже.

1.2.10 Звуковая и световая сигнализация дозиметра включается:

- при снижении напряжения источника электропитания;

- при отрицательных результатах самодиагностики;

- при превышении пределов индикации ИЭД – 42,9 Зв и МИЭД – 42,9 Зв·ч⁻¹;

- при превышении порогов сигнализации;

- при окончании измерительного интервала;
- при переключении режимов индикации.

1.2.10.1 Звуковая сигнализация имеет параметры:

- частота звуковых сигналов в диапазоне от 1000 до 4000 Гц;
- уровень звукового давления:
на расстоянии 40 см от уха не менее 80 дБ,
на расстоянии 30 см от уха не более 100 дБ.

1.2.10.2 Пороги срабатывания сигнализации устанавливаются на предприятии-изготовителе:

- предупредительный порог по ИЭД 15 мЗв,
- аварийный порог по:
ИЭД 20 мЗв;
МИЭД 10 мкЗв·ч⁻¹.

Примечание - Пороги срабатывания сигнализации по МИЭД с шагом 1 мкЗв·ч⁻¹ и по ИЭД – 1 мЗв могут устанавливаться потребителем самостоятельно с применением ПЭВМ и устройства считывания УС-05/УС-05С в любой точке диапазона измерения.

1.2.11 Дозиметр в процессе работы обеспечивает автоматическую запись в архив значений ИЭД через равный интервал времени для последующего считывания. Максимальное число записей не менее 1900. Интервал времени между записями в архив устанавливается:

- от 1 до 60 с с шагом 1 с;
- от 1 мин до 1 ч с шагом 1 мин;
- от 1 до 18 ч с шагом 1 ч.

Примечание - Считывание архива, установка параметров дозиметра, а также установка интервала времени между записями в архив производится с использованием ПЭВМ и устройства считывания УС-05/УС-05С.

1.2.12 При разряде (отсутствии) источника электропитания информация, хранимая в памяти дозиметра, сохраняется не менее 5 лет.

1.2.13 Электропитание дозиметра осуществляется от цилиндрического химического источника тока с типовым размером ААА с номинальным напряжением:

- в случае использования аккумулятора 1,2 В;
- в случае использования незаряжаемого элемента питания

типа DURACELL TURBO 1,5 В.

Дозиметр устойчив к изменению напряжения питания от 1,15 В до 1,6 В.

1.2.14 Электропитание зарядного устройства ЗУ-1М (далее – ЗУ-1М) осуществляется через сетевой адаптер 220 В, 50 Гц.

1.2.15 ЗУ-1М обеспечивает зарядку аккумулятора дозиметра в течение не более 6 ч.

1.2.16 Мощность, потребляемая ЗУ-1М в комплекте с дозиметром, не превышает ... 2 Вт.

1.2.17 Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур:
дозиметра от минус 20 до плюс 45 °С,
ЗУ-1М от 0 до плюс 45 °С;
- предельное значение относительной влажности до 90 % при +35 °С;
- атмосферное давление в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа;
- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов

соответствует типам атмосферы I, II, III.

1.2.18 Пределы дополнительной погрешности измерений ИЭД и МИЭД фотонного излучения при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений ±10 %.

1.2.19 ЗУ-1М устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.2.20 Дозиметр прочен к воздействию ударов при свободном падении с высоты не более 750 мм.

1.2.21 По сейсмостойкости ЗУ-1М относится к категории II по НП-031-01 и соответствует требованиям РД 25 818-87 по месту установки группа А, по функциональному назначению исполнения 2 для сейсмических воздействий интенсивностью до 7 баллов по шкале MSK-64 на отметке от 70 до 30 м относительно нулевой отметки.

После сейсмического воздействия с указанными параметрами ЗУ-1М соответствует требованиям 1.2.15 в течение всего срока службы в заданных условиях эксплуатации.

1.2.22 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-96:

- дозиметра IP65;
- ЗУ-1М IP10.

1.2.23 По влиянию на безопасность дозиметр и ЗУ-1М относятся к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 4Н в соответствии с ОПБ-88/97.

1.2.24 Дозиметр и ЗУ-1М устойчивы к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 для группы исполнения III, критерий качества функционирования А.

1.2.25 Дозиметр выдерживает кратковременное, в течение 5 мин, предельно-допустимое облучение МИЭД $20 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$. При этом через 10 мин после облучения дозиметр сохраняет основную относительную погрешность измерения в пределах, установленных в 1.2.3.

1.2.26 По степени защиты от поражения электрическим током дозиметр относится к классу III, ЗУ-1М - к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.27 По противопожарным свойствам дозиметр и ЗУ-1М соответствуют ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более 10^{-6} в год.

1.2.28 Дозиметр и ЗУ-1М стойки к воздействию дезактивирующих растворов:

- борная кислота (H_3BO_3) – 16 г, тиосульфат натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – 10 г, вода дистиллированная до 1 л;
- тринатрийфосфат или гексаметафосфат натрия (любые синтетические моющие средства) – 10 - 20 г/л в воде;
- 5 % раствор лимонной кислоты в ректификованном этиловом спирте – только для дезактивации контактов и разъёмов ЗУ-1М.

1.2.29 Масса, не более:

- дозиметра, включая источник электропитания, 0,07 кг;
- ЗУ-1М 0,1 кг.

1.2.30 Габаритные размеры, не более:

- дозиметра (с клипсой) $47\times 26\times 87$ мм;
- ЗУ-1М (контактная колодка) $42\times 60\times 69$ мм.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Дозиметр может поставляться с аккумулятором или с незаряжаемым элементом питания типа DURACELL TURBO по заказу потребителя.

1.3.2 Для зарядки дозиметра, имеющего питание от аккумулятора, используется одиночное зарядное устройство ЗУ-1М или кассетное зарядное устройство КЗУ-28/КЗУ-56.

Тип зарядного устройства поставляется по заказу потребителя.

1.3.3 Для считывания информации в ПЭВМ и перепрограммирования дозиметров используется устройство считывания УС-05/УС-05С, в комплект поставки не входит и поставляется по заказу потребителя.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Дозиметр представляет собой миниатюрный прямопоказывающий прибор в герметичном корпусе из ударопрочной пластмассы. С тыльной стороны дозиметра находится клипса для крепления в нагрудном кармане оператора. Общий вид дозиметра представлен на рисунке 1.1.

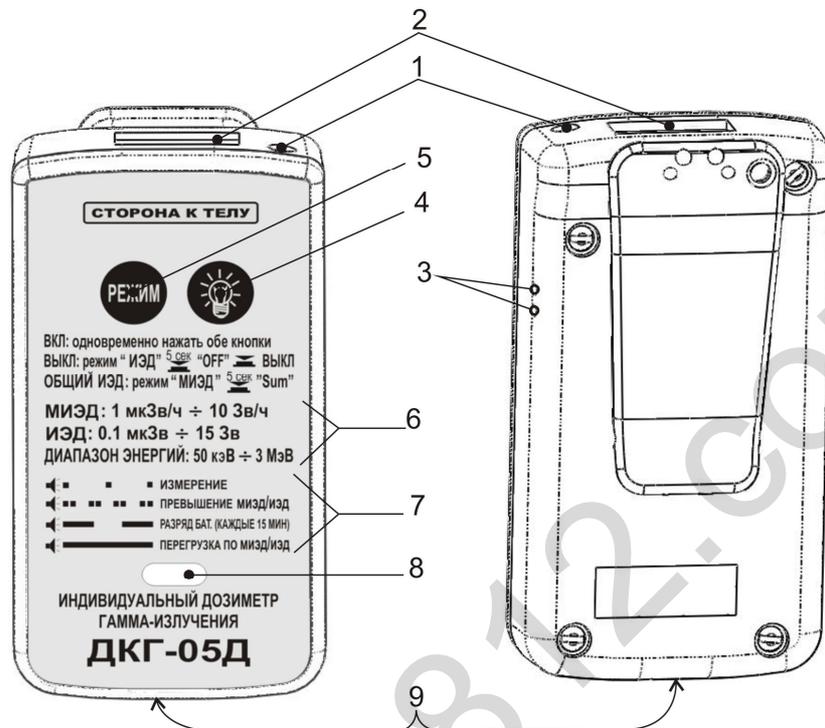


Рисунок 1.1 – Общий вид дозиметра

В соответствии с обозначениями на рисунке:

- 1 - красный светодиод, который осуществляет дублирование звуковых сигналов при превышении порогов сигнализации, переключении режимов работы;
- 2 - жидкокристаллический комбинированный индикатор (далее – индикатор);
- 3 - источник звуковых сигналов – осуществляет подачу звуковых сигналов при переключении режимов работы, превышении ИЭД и МИЭД, разряде источника питания;
- 4 - кнопка подсветки индикатора ;
- 5 - кнопка управления «РЕЖИМ» осуществляет включение/выключение питания и переключение режимов работы дозиметра;
- 6 - диапазоны измеряемых величин;
- 7 - перечень звуковых и световых сигналов, подаваемых дозиметром в процессе работы (подсказка оператору);
- 8 - приемное окно инфракрасного излучения для связи с ПЭВМ, используется при работе с устройством считывания для установки порогов сигнализации по ИЭД и МИЭД, считывания результатов измерения, а также для программирования работы дозиметра;
- 9 - контактная группа заряда аккумулятора дозиметров, поставляемых с аккумулятором, в соответствии с рисунком 1.2, дозиметры, поставляемые с незаряжаемым элементом питания, таких контактов не имеют - рисунок 1.3.



Рисунок 1.2



Рисунок 1.3

1.4.2 Питание дозиметра осуществляется от аккумулятора или элемента питания.

Для зарядки дозиметра, снабжённого аккумулятором, используется одиночное или кассетное зарядное устройство.

ЗУ-1М состоит из контактной колодки, сетевого адаптера, преобразующего 220 В переменного тока в 3,3 В постоянного тока и соединительного низковольтного кабеля.

Кассетное зарядное устройство КЗУ-28/КЗУ-56 содержит блок питания, преобразующий 220 В переменного тока в 3,3 В постоянного тока и 28/56 контактных колодок, параллельно подключенных к выходу блока питания.

1.4.3 Принцип работы дозиметра основан на преобразовании энергии ионизирующего излучения в последовательность электрических импульсов.

В качестве детекторов ионизирующего излучения применяются два кремниевых полупроводниковых детектора с компенсирующими фильтрами. Детекторы включаются поочередно автоматически в зависимости от величины контролируемой мощности излучения.

Работа дозиметра управляется микропроцессором, выполняющим разнообразные функции: преобразование последовательности поступающих импульсов в величины измеряемых ИЭД и МИЭД, самоконтроля, накопления и хранения данных по измерениям ИЭД и МИЭД, возможность обмена данных с ПЭВМ, управление процессом заряда аккумулятора и так далее. Результат измерения представляется на индикаторе.

Измерение ИЭД и МИЭД всегда идет одновременно, а на индикаторе автоматически индицируется та величина, порог которой превышен. Мигание символа радиационной опасности указывает на то, что идет процесс измерения.

1.4.4 Режимы индикации дозиметра:

Дозиметр индицирует измеренные значения с прямым представлением единиц измерения в трёх режимах:

- индикация МИЭД, время смены показаний на индикаторе автоматически увеличивается от 1 до 255 с при уменьшении МИЭД;
- индикация разовой ИЭД, накопленной с момента последнего включения, при этом автоматически, через определенный интервал времени производится запись в энергонезависимый архив величины набранной ИЭД;
- индикация общей ИЭД, набранной за все время эксплуатации, либо с момента последнего стирания, если таковое производилось.

1.4.5 Дозиметр обеспечивает звуковую и световую сигнализацию о достижении установленных пороговых значений ИЭД и МИЭД.

В дозиметре предусмотрены два уровня порогов по ИЭД: предупредительный и аварийный, превышение которых различается пользователем по продолжительности подачи звукового сигнала.

1.4.6 Звуковые сигналы, подаваемые дозиметром:

- сигнал предупредительной тревоги по ИЭД, подается в течение 10 с при превышении предупредительного порога по ИЭД;
- сигнал аварийной тревоги по ИЭД, подается постоянно при превышении аварийного порога по ИЭД;
- сигнал аварийной тревоги по МИЭД, подается постоянно при превышении аварийного порога по МИЭД;
- сигнал продолжительностью 60 мс подается при очередном вычислении значения МИЭД;
- сигнал превышения предела индикации ИЭД, подается постоянно при значении ИЭД выше 42,9 Зв, при этом на индикаторе остается максимально возможное значение - 42,9 Зв;
- сигнал превышения предела индикации МИЭД, подается постоянно при значении МИЭД выше $42,9 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$, при этом на индикаторе остается максимально возможное значение - $42,9 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$;
- сигнал длительностью 3 с подается через каждые 15 мин при значительном разряде источника электропитания, при этом на индикаторе появляется мигающий символ батареи питания, предупреждающий о том, что через несколько часов работы дозиметр автоматически выключится из-за полного разряда источника питания;

ВНИМАНИЕ! В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОР ИЛИ ЗАМЕНИТЬ ЭЛЕМЕНТ ПИТАНИЯ, ТАК КАК ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЧАСОВ ДОЗИМЕТР АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫКЛЮЧИТСЯ И ВКЛЮЧЕНИЕ ДОЗИМЕТРА БУДЕТ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПОСЛЕ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРА ИЛИ ЗАМЕНЫ ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ.

- звуковой прерывистый сигнал подается при полном разряде источника питания, после чего дозиметр автоматически выключается с сохранением накопленной информации в энергонезависимой памяти; символ разряда источника питания может появиться на индикаторе и при почти полностью заряженном источнике питания при работе дозиметра в условиях отрицательной температуры, близкой к предельной минус 20 °С, в этом случае автоматическое выключение дозиметра произойдет не менее чем через сутки непрерывной работы.

1.4.7 При работе дозиметра с применением ПЭВМ, передача данных осуществляется через устройство считывания УС-05/УС-05С, построенное на инфракрасном двунаправленном канале связи.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпус дозиметра и ЗУ-1М наносятся следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- знак утверждения типа средств измерений (только для дозиметра);
- степень защиты, обеспечиваемая оболочками от проникновения твердых предметов и воды.

1.5.2 Место и способ нанесения маркировки, размер шрифта соответствуют конструкторской документации.

1.5.3 Дозиметры, имеющие питание от аккумулятора, опломбированы в соответствии с конструкторской документацией.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-5 в соответствии ГОСТ 9.014-78 и обеспечивает защиту от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничивает проникновение водяных паров и газов.

Примечание – Дозиметры и ЗУ-1М могут поставляться в упаковке с вариантом защиты по типу ВЗ-10 в соответствии с договором на поставку.

1.6.2 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от + 15 до + 40 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при +20 °С и содержанием в воздухе коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа I ГОСТ 15150-69.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Дозиметр и ЗУ-1М сохраняют свою работоспособность в условиях указанных в 1.2.

ВНИМАНИЕ! ЛИЦЕВАЯ СТОРОНА ДОЗИМЕТРА, СВОБОДНАЯ ОТ КЛИПСЫ, ДОЛЖНА БЫТЬ ОБРАЩЕНА К ТЕЛУ.

2.1.2 При необходимости, дозиметр, имеющий питание от аккумулятора, может работать с элементом питания, но при этом во избежание выхода дозиметра из строя его **категорически** не допускается помещать в любое из зарядных устройств, а так же в устройство считывания УС-05, которое дополнительно имеет функцию зарядного устройства.

ВНИМАНИЕ! ДОЗИМЕТР, ИМЕЮЩИЙ ПИТАНИЕ ОТ АККУМУЛЯТОРА, ДОПУСКАЕТ РАБОТУ ОТ НЕЗАРЯЖАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ, НО В ЭТОМ СЛУЧАЕ ДОЗИМЕТР ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОМЕЩАТЬ В ЛЮБОЕ ИЗ ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ, А ТАКЖЕ В УСТРОЙСТВО СЧИТЫВАНИЯ УС-05. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ ПРИВЕДЕТ К ВЫХОДУ ДОЗИМЕТРА ИЗ СТРОЯ.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Дозиметр, снабжённый аккумулятором, готов к работе при заряженном аккумуляторе, в противном случае необходимо провести зарядку аккумулятора в соответствии с 2.3.4.

Дозиметр, снабженный элементом питания, готов к работе, если элемент питания вставлен в батарейный отсек. Если элемента питания в батарейном отсеке нет, то необходимо вставить его в соответствии с 2.3.5.

2.2.2 Включение и выключение дозиметра производится нажатием кнопок управления на лицевой панели.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Включение/выключение дозиметра

2.3.1.1 Включение дозиметра

Включить дозиметр одновременным нажатием на кнопки «РЕЖИМ» и «». После включения питания дозиметр проходит цикл самотестирования, при этом тестируется вся электрическая схема, включая индикатор и детекторы.

При обнаружении неисправностей электрической схемы на индикаторе высветится надпись «Е-(01, 02, 04, 05)», после чего дозиметр автоматически выключится. Дозиметр также выключится со звуковым сигналом, если напряжение источника электропитания будет близко к уровню полного разряда.

Тестирование индикатора (индикация всех его сегментов) происходит только при удержании кнопки «РЕЖИМ» после включения дозиметра. Сделано это в целях экономии времени выхода дозиметра в режим измерения.

В процессе самотестирования дозиметра подаются звуковые и световые (свечение красного светодиода) сигналы, а также полностью включаются все сегменты и спецсимволы индикатора, что позволяет пользователю самостоятельно оценить работоспособность индикатора, а также звукового и светового излучателей. По окончании тестирования на индикатор выводится значение напряжения питания, после чего дозиметр переходит в режим измерения.

2.3.1.2 Выключение дозиметра

Нажать и удерживать кнопку «РЕЖИМ» в режиме индикации ИЭД. После появления на индикаторе надписи «OFF» кнопку отпустить, а затем не позже 5 с повторно нажать и отпустить кнопку. Дозиметр выключится с длинным прерывистым звуковым сигналом.

Если кнопку «РЕЖИМ» не нажимать в течение 5 с после появления надписи «OFF», то дозиметр автоматически перейдет в режим индикации ИЭД.

Выключение дозиметра с помощью кнопок можно запретить, используя устройство считывания УС-05/УС-05С и ПЭВМ, в этом случае выключить дозиметр можно будет только используя устройство считывания и ПЭВМ.

Ток, потребляемый дозиметром в выключенном состоянии, не превышает тока саморазряда используемого источника питания.

2.3.2 Выбор режима индикации

Выбор режима индикации осуществляется нажатием кнопки «РЕЖИМ». Выполнение команды подтверждается звуковым сигналом. Мигание символа радиационной опасности указывает на то, что идет процесс измерения. Смена режимов индикации текущего ИЭД и МИЭД осуществляется кратковременным нажатием на кнопку «РЕЖИМ». Для индикации общего ИЭД, аварийных порогов по ИЭД и МИЭД, а также времени набора текущего ИЭД необходимо в режиме индикации МИЭД нажать и удерживать до второго звукового сигнала кнопку «РЕЖИМ». После второго звукового сигнала кнопку отпустить, на индикаторе появятся поочередно общий ИЭД, порог по ИЭД, порог по МИЭД и время набора текущего ИЭД. Затем дозиметр автоматически вернется в режим индикации текущего ИЭД. Время набора текущего ИЭД до 999 с отображается в секундах, что сопровождается мигающим символом «/h», затем, до 999 мин, время отображается в минутах, на это указывает буква «m», и после 999 мин время индицируется в часах, что подтверждается немигающим символом «/h».

Примечание - При необходимости значение общего ИЭД можно стереть с помощью устройства считывания УС-05/УС-05С в соответствии с руководством по эксплуатации на соответствующее устройство.

2.3.3 Описание работы дозиметра в комплексе с ПЭВМ

2.3.3.1 Дозиметр имеет встроенный двунаправленный канал связи с ПЭВМ, среда передачи данных - инфракрасное излучение. Для обеспечения двунаправленного обмена данными между ПЭВМ и дозиметром применяется устройство считывания. ПЭВМ, СОМ порт которого через кабель связи соединен с устройством считывания, постоянно посылает в него периодический сигнал запроса.

Устройство считывания преобразует электрический сигнал запроса в импульсы инфракрасного излучения. В случае, если в приёмное гнездо устройства считывания вставлен дозиметр, он принимает инфракрасный сигнал запроса и посылает ответный инфракрасный сигнал, который преобразуется в электрический сигнал и по кабелю связи передается в ПЭВМ.

Дозиметр, снабжённый аккумулятором, перед помещением в приёмное гнездо устройства считывания включать необязательно, так как при помещении в приёмное гнездо включение такого дозиметра происходит автоматически.

 При работе с дозиметром, снабженным элементом питания, необходимо нажать кнопку и, не позднее 30 с после нажатия кнопки, поместить дозиметр в приёмное гнездо устройства считывания.

2.3.3.2 Проведение сеанса связи дозиметра с устройством считывания УС-05

Поместить дозиметр, снабжённый аккумулятором, в приёмное гнездо устройства считывания УС-05, при этом загорится красный светодиод и на индикаторе отобразится значение напряжения аккумулятора. Через 2 с после помещения дозиметра в приёмное гнездо устройство считывания УС-05 на мониторе ПЭВМ в информационном окне программы «Стенд дозиметра ДКГ-05Д» появится информация, переданная дозиметром.

Поместить дозиметр, снабженный элементом питания, в приёмное гнездо устройства считывания УС-05, и нажать кнопку . Наличие связи дозиметра с ПЭВМ будет подтверждено появлением на индикаторе дозиметра надписи «Ird». Через 2 с после нажатия на кнопку  на мониторе ПЭВМ в информационном окне программы «Стенд дозиметра ДКГ-05Д» появится информация, переданная дозиметром.

Следует иметь в виду, что модуль инфракрасной связи дозиметра, снабженного элементом питания, активируется только на 30 с после любого нажатия на кнопку , если в течение этих 30 с связь с ПЭВМ не была установлена, то модуль инфракрасной связи дозиметра отключается с целью экономии ресурса элемента питания. При установлении связи с ПЭВМ модуль инфракрасной связи дозиметра работает без ограничений по времени. После окончания обмена данными извлечь дозиметр из приемного гнезда.

2.3.3.3 Проведение сеанса связи с устройством считывания УС-05С

Проведение сеанса связи с устройством считывания УС-05С проводится аналогично 2.3.3.2, при этом на ЖКИ устройства индицируется персональная информация владельца дозиметра, предусмотренная внутренним программным обеспечением УС-05С.

2.3.4 Заряд аккумулятора

2.3.4.1 Заряд аккумулятора дозиметра, снабжённого аккумулятором, осуществляется с помощью одиночного или кассетного зарядного устройства.

Для заряда аккумулятора необходимо включить в сеть 220 В одиночное или кассетное зарядное устройство и с фиксацией вставить дозиметр в контактную колодку зарядного устройства. На индикаторе дозиметра отобразится напряжение аккумулятора в вольтах и засветится красный светодиод.

Процесс заряда происходит следующим образом: сразу после подачи напряжения на зарядную контактную группу, расположенную на корпусе дозиметра, микропроцессор прекращает измерение и подключает к клеммам аккумулятора нагрузочный резистор, через который в течение 3 с течет большой разрядный ток, красный светодиод при этом мигает с частотой 2 Гц. По истечении 3 с под нагрузкой измеряется напряжение аккумулятора. Если измеренное напряжение незначительно отличается от напряжения полностью заряженного аккумулятора, то принудительный разряд прекращается и начинается неограниченный по времени заряд малым током, компенсирующим саморазряд аккумулятора при хранении, дозиметр переходит в состояние так называемого «активного хранения», а красный светодиод светится постоянно.

Аккумулятор при этом считается нормально заряженным и дозиметр может быть использован по назначению в любое время. Если же измеренное под нагрузкой напряжение аккумулятора близко к напряжению полного разряда, то принудительный разряд продолжается до полного разряда аккумулятора, после чего начинается заряд нормальным зарядным током в течение 6 ч, во время нормального заряда красный светодиод мигает с частотой 1 Гц.

Варианты световой индикации заряда:

- при принудительном разряде светодиод мигает с частотой 2 Гц;
- при нормальном заряде светодиод мигает с частотой 1 Гц;
- в режиме «активное хранение» светодиод светится постоянно.

2.3.4.2 Заряд аккумулятора дозиметра, снабжённого аккумулятором, с помощью устройства считывания УС-05

Поместить дозиметр в приёмное гнездо устройства считывания УС-05, при этом загорится красный светодиод и на индикаторе дозиметра отобразится значение напряжения аккумулятора. Далее дозиметр будет вести себя так, как если бы он был помещен в зарядное устройство, так как в устройстве считывания УС-05 наряду с функцией связи есть и функция заряда аккумулятора.

2.3.5 Замена источника электропитания

Для замены источника электропитания необходимо:

- снять крышку дозиметра, предварительно отвернув отверткой четыре винта;
- вынуть из батарейного отсека источник электропитания, подлежащий замене;
- соблюдая полярность, вставить новый источник электропитания;
- закрыть крышку и, проверив наличие на винтах водозащитных шайб, завернуть винты.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание дозиметров и ЗУ-1М производится с целью обеспечения их работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

Дополнительных требований к квалификации персонала и рабочим местам не предъявляется.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Перед началом работы с дозиметрами и ЗУ-1М необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 Все работы, связанные с эксплуатацией дозиметров и ЗУ-1М необходимо выполнять в соответствии с:

- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001)».

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание.

3.3.2 Текущее техническое обслуживание

3.3.2.1 Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации и состоит в осмотре дозиметров и ЗУ-1М для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на их работоспособность и безопасность.

3.3.2.2 Рекомендуются следующие основные виды и сроки проведения текущего технического обслуживания:

- визуальный осмотр 1 раз в месяц;
- внешняя чистка (деактивация) 1 раз в месяц.

3.3.2.3 При визуальном осмотре определяется состояние кабелей ЗУ-1М.

3.3.2.4 Дезактивация дозиметров проводится в соответствии с регламентом работ, действующем на предприятии, но не реже 1 раза в год в следующем порядке:

- наружные поверхности дозиметров дезактивируются растворами 1) - 3) по 1.2.28: после обработки поверхности ветошью, смоченной в дезактивирующем растворе, необходимо обтереть поверхности ветошью, смоченной в дистиллированной воде, а затем просушить фильтровальной бумагой;

- наружные поверхности и разъемы кабельных выводов ЗУ-1М дезактивируются раствором 3) по 1.2.28; дополнительной обработки дистиллированной водой и просушки фильтровальной бумагой не требуется;

При проведении дезактивации и сухой чистки ЗУ-1М должен быть отключен от сети питания.

Сухая чистка проводится с любой периодичностью.

3.3.3 Периодическое техническое обслуживание

Периодическое техническое обслуживание заключается в периодической проверке дозиметров в соответствии с разделом 4.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Общие требования

4.1 Поверку дозиметров проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке на право поверки данных средств измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации дозиметры.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных дозиметров и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации дозиметров.

Межповерочный интервал составляет один год.

4.2 Операции и средства поверки

4.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.5.1	Да	Да
2 Опробование	4.5.2	Да	Да
3 Определение основной относительной погрешности измерений МИЭД фотонного излучения	4.5.3	Да	Да
4 Определение основной относительной погрешности измерений ИЭД фотонного излучения	4.5.4	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	4.6	Да	Да

4.2.2 При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
4.5.3, 4.5.4	Поверочная установка типа УПГД-1М или аналогичная с источниками ^{137}Cs , обеспечивающая воспроизведение МИЭД в пределах от 0,1 до 3000 мЗв·ч ⁻¹ с погрешностью не более $\pm 7\%$.
4.5.3, 4.5.4	Фантом – куб 30×30×30 см.
4.5.3, 4.5.4	Секундомер С1-2а ТУ 25-1819.0027-90.
Примечание - Возможно применение других средств с аналогичными характеристиками, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью	

4.3 Требования безопасности

При поверке выполняют требования безопасности, изложенные в 3.2 и в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

4.4 Условия поверки

Поверка должна быть проведена при соблюдении следующих условий:

- температура окружающей среды $+(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
- естественный радиационный фон не более 0,2 мкЗв·ч⁻¹.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности дозиметра;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу дозиметра.

4.5.2 Опробование

Опробование дозиметра сводится к проведению операций по 2.2, 2.3.

Результаты опробования считают положительными, если дозиметр допускает выполнение измерений произвольных значений МИЭД и ИЭД фотонного излучения.

4.5.3 Определение основной относительной погрешности измерений МИЭД фотонного излучения

4.5.3.1 Определение основной относительной погрешности измерений МИЭД фотонного излучения провести при значениях МИЭД: 1; 60; 500; 3000 мЗв·ч⁻¹.

4.5.3.2 Разместить фантом на поверочной установке так, чтобы одна из его граней была перпендикулярна направлению падения излучения. Включить дозиметр в режиме индикации МИЭД и установить дозиметр на поверхности фантома, обращенной к источнику излучения. При этом клипса корпуса дозиметра должна быть обращена в сторону источника излучения и центр детектора, его проекция отмечена углублением на корпусе в соответствии с приложением А, должен находиться на оси пучка на уровне центра поверхности фантома.

Примечание - Во избежание облучения оператора, проводящего измерения, считывание информации с дозиметра провести с применением штатной видеокамеры или другого оптического прибора (например, бинокля), исключающего нахождение оператора в поле излучения радиоактивного источника.

4.5.3.3 Подвергнуть дозиметр облучению и измерить МИЭД, считав показания с индикатора.

4.5.3.4 Провести не менее пяти наблюдений МИЭД $\dot{H}_p(10)_i$ при каждом условно истинном значении МИЭД $\dot{H}_p(10)_{oi}$ в соответствии с 4.5.3.1.

4.5.3.5 Определить минимальные и максимальные значения измеренных величин МИЭД в каждой точке на основании полученных результатов наблюдений.

4.5.3.6 Определить максимальную погрешность измерений в каждой контролируемой точке в процентах по формулам

$$\delta_{\dot{H}} = 100 \cdot [\dot{H}_p(10)_{i\min} - \dot{H}_p(10)_{oi}] / \dot{H}_p(10)_{oi} \quad (4.1)$$

$$\delta_{\dot{H}} = 100 \cdot [\dot{H}_p(10)_{i\max} - \dot{H}_p(10)_{oi}] / \dot{H}_p(10)_{oi} \quad (4.2)$$

4.5.3.7 Результаты поверки считают положительными, если ни одно из значений погрешности по абсолютной величине не превышает пределов основной относительной погрешности измерений МИЭД фотонного излучения, указанной в 1.2.3.

4.5.4 Определение основной относительной погрешности измерений ИЭД фотонного излучения

4.5.4.1 Определение основной относительной погрешности измерений ИЭД фотонного излучения провести при одном из значений МИЭД, лежащим в диапазоне от 5 до 20 мЗв·ч⁻¹, когда работает детектор чувствительного поддиапазона, и от 0,5 до 2 Зв·ч⁻¹, когда работает детектор грубого поддиапазона. Время облучения выбирается таким образом, чтобы в первом случае доза облучения составила 300 мкЗв, а во втором – 30 мЗв.

Примечание - Проверка ИЭД во всем диапазоне измерений не проводится, гарантируется положительными результатами проверки в двух точках и МИЭД во всем диапазоне измерения.

4.5.4.2 Разместить фантом на поверочной установке так, чтобы одна из его граней была перпендикулярна направлению падения излучения. Включить дозиметр в режиме индикации ИЭД и установить дозиметр на поверхности фантома, обращенной к источнику излучения. При этом клипса корпуса дозиметра должна быть обращена в сторону источника излучения и центр детектора, его проекция отмечена углублением на корпусе в соответствии с приложением А, должен находиться на оси пучка на уровне центра поверхности фантома.

4.5.4.3 Подвергнуть дозиметр облучению и измерить ИЭД, считав показания с индикатора.

4.5.4.4 Провести не менее пяти наблюдений ИЭД $H_p(10)_j$ при каждом условно истинном значении дозы $H_p(10)_{oj}$ в соответствии с 4.5.4.1.

4.5.4.5 Определить минимальные и максимальные значения измеренных величин ИЭД в каждой точке на основании полученных результатов наблюдений.

4.5.4.6 Определить максимальную погрешность измерений в каждой контролируемой точке в процентах по формулам

$$\delta_H = 100 \cdot [H_p(10)_{j\min} - H_p(10)_{oj}] / H_p(10)_{oj} \quad (4.3)$$

$$\delta_H = 100 \cdot [H_p(10)_{j\max} - H_p(10)_{oj}] / H_p(10)_{oj} \quad (4.4)$$

4.5.4.7 Результаты поверки считают положительными, если ни одно из значений погрешности по абсолютной величине не превышает пределов основной относительной погрешности измерений ИЭД фотонного излучения, указанной в 1.2.3.

4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Положительные результаты поверки дозиметра оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

4.6.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности дозиметра или делается соответствующая запись в технической документации и применение его не допускается.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Узлы дозиметров не ремонтпригодны и в случае выхода из строя подлежат замене.

Возможные неисправности дозиметров и способы их устранения указаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Возможные неисправности дозиметров и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
При включении дозиметра индикатор не активируется	Разряжен источник электропитания или нарушен электрический контакт с источником электропитания	Зарядить аккумулятор, заменить элемент питания или восстановить электрический контакт с источником питания
При включении дозиметра на индикаторе появляются произвольные знаки, после чего дозиметр выключается	Вышел из строя источник электропитания	Заменить источник электропитания
Отсутствует заряд аккумулятора или заряд нестабилен	Отсутствует электрический контакт между контактной группой на корпусе дозиметра и контактами контактной колодки зарядного устройства	Восстановить контакт

5.2 Текущий ремонт ЗУ-1М заключается в восстановлении поврежденного кабеля и разъёма.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Дозиметр и ЗУ-1М до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом складе:

- в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С;
- без упаковки при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

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

Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на дозиметр и ЗУ-1М.

6.3 В случае, если срок хранения дозиметра превышает 6 месяцев, необходимо:

- вынуть из батарейного отсека незаряжаемый элемент питания в соответствии с 2.3.5 и хранить его отдельно от дозиметра;
- аккумулятор дозиметра заряжать один раз в 6 месяцев.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Дозиметр и ЗУ-1М в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться всеми видами транспорта на любые расстояния:

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики должны быть размещены в герметичном отопляемом отсеке;
- при перевозке водным и морским транспортом ящики должны быть размещены в трюме.

7.2 Размещение и крепление ящиков на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

7.3 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться требования надписей, указанных на транспортной таре.

7.4 Условия транспортирования:

- температура от минус 50 до +50 °С;
- влажность до 98 % при +35 °С;
- синусоидальные вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 По истечении полного срока службы дозиметра и ЗУ-1М перед отправкой на ремонт или для проведения поверки необходимо провести обследование на наличие радиоактивного загрязнения поверхностей. Критерии для принятия решения о дезактивации и дальнейшем использовании изложены в разделе 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.2 Дезактивацию следует проводить в соответствии с 3.3.2.4 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей дозиметра и ЗУ-1М может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.3 В соответствии с разделом 3 СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании дозиметра и ЗУ-1М, загрязненных неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

8.4 В случае превышения мощности дозы в 0,001 мГр/ч ($1 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к дозиметру и ЗУ-1М предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО).

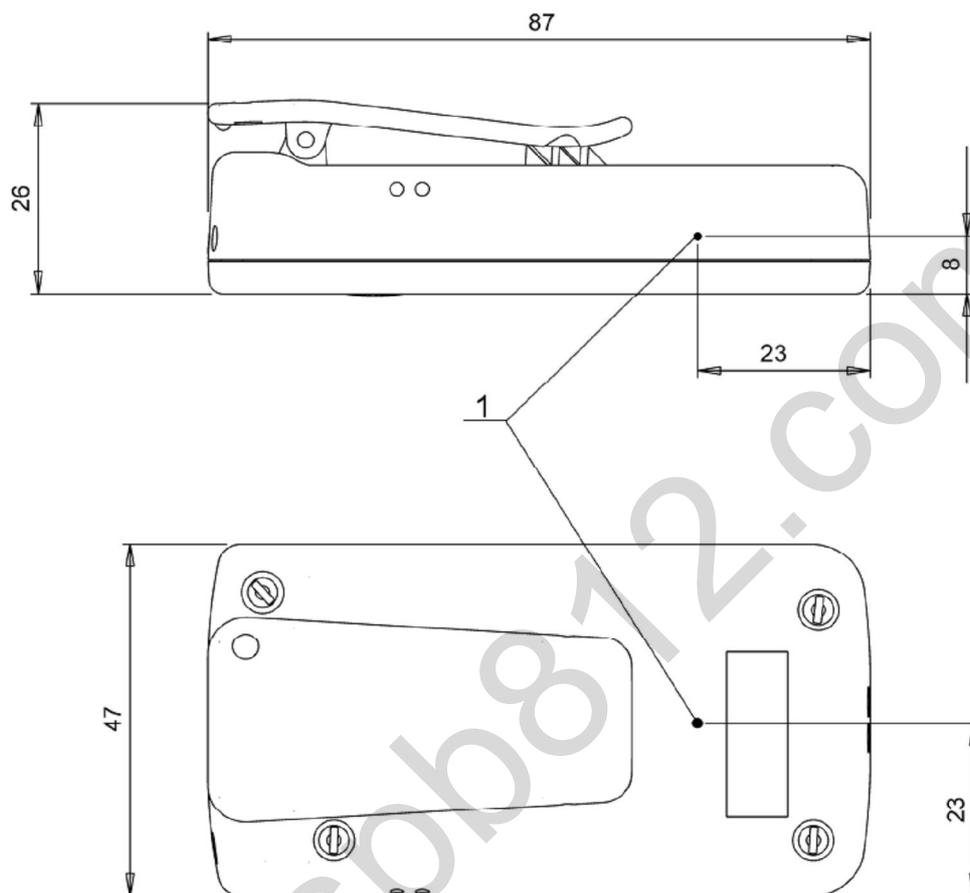
РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

8.5 Дозиметр и ЗУ-1М, допущенные к применению после дезактивации, подлежат ремонту в случае выхода из строя. непригодные для дальнейшей эксплуатации дозиметр и ЗУ-1М, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которых не превышает допустимых значений, должны быть направлены на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

Дозиметр и ЗУ-1М с истекшим сроком службы, допущенные к использованию после дезактивации, подвергаются обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии дозиметр и ЗУ-1М подлежат определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А
(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



где 1 – проекция центра детектора.