

436210  
ОКП



**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ДОЗА»**

Утверждено  
ФВКМ.412113.005РЭ-ЛУ

ДЛЯ АЭС

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

Руководство по эксплуатации  
ФВКМ.412113.005РЭ



## Содержание

1	Описание и работа изделия .....	3
1.1	Назначение изделия .....	3
1.2	Технические характеристики .....	3
1.3	Состав изделия .....	6
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
2.2.1	Включение/выключение дозиметра .....	9
2.3	Использование по назначению .....	10
2.3.1	Выбор режима работы .....	10
2.3.2	Заряд аккумуляторной батареи питания .....	10
3	Техническое обслуживание .....	11
3.1	Общие указания .....	11
3.2	Меры безопасности .....	11
4	Методика поверки .....	11
4.1	Общие требования .....	11
4.2	Операции и средства поверки .....	11
4.3	Требования безопасности .....	12
4.4	Условия поверки .....	12
4.5	Проведение поверки .....	12
4.6	Оформление результатов поверки.....	13
5	Текущий ремонт .....	14
6	Хранение .....	14
7	Транспортирование .....	14
8	Утилизация .....	15
	Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры .....	16

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 измерения 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. Дозиметр может использоваться как самостоятельно, так и в составе компьютеризированной дозиметрической системы.

Все узлы дозиметра расположены в герметичном корпусе из ударопрочной пластмассы. Для крепления на одежде персонала дозиметр снабжён клипсой.

Дозиметр может использоваться в комплекте с одиночным зарядным устройством ЗУ-1 или кассетным зарядным устройством КЗУ-27.

### 1.2 Технические характеристики

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

1.2.2 Дозиметр обеспечивает измерение ИЭД в диапазоне ..... от 0,1 мкЗв до 15 Зв.

1.2.3 Дозиметр обеспечивает измерение МИЭД в диапазоне ..... от 1 мкЗв·ч<sup>-1</sup> до 10 Зв·ч<sup>-1</sup>.

1.2.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений не более:

- ИЭД .....  $\pm[15 + 10/H]$  %;

- МИЭД .....  $\pm[15 + 40/\dot{H}]$  %,

где -  $H$ ,  $\dot{H}$  безразмерные величины, численно равные измеренным значениям ИЭД и МИЭД, соответственно в мкЗв, мкЗв·ч<sup>-1</sup>.

В диапазоне ИЭД от 15 Зв до 42,9 Зв (предел индикации) и МИЭД от 10 Зв·ч<sup>-1</sup> до 42,9 Зв·ч<sup>-1</sup> (предел индикации) погрешность не нормируется и дозиметр работает в режиме индикатора.

1.2.5 Энергетическая зависимость чувствительности относительно чувствительности при энергии 0,661 МэВ (<sup>137</sup>Cs) .....  $\pm 30$  %.

1.2.6 Анизотропия чувствительности дозиметра в угле  $\pm 90^\circ$  при вращении вокруг вертикальной оси для излучения <sup>137</sup>Cs (0,661 МэВ) ..... не более  $\pm 35$  %.

1.2.7 Время установления рабочего режима дозиметра не превышает ..... 5 мин.

1.2.8 Время непрерывной работы дозиметра без заряда аккумуляторной батареи ..... 100 ч.

1.2.9 Нестабильность показаний дозиметра за 8 ч непрерывной работы не превышает  $\pm 5$  %.

1.2.10 Время смены показаний МИЭД на индикаторе автоматически увеличивается при уменьшении МИЭД от 1 с (при МИЭД свыше 2 мЗв·ч<sup>-1</sup>) до 255 с (при МИЭД 7,5 мкЗв·ч<sup>-1</sup> и ниже).

1.2.11 Звуковая и световая сигнализации дозиметра включаются:

- при напряжении аккумуляторной батареи ниже 3,52 В;
- при отрицательных результатах самодиагностики;

- при превышении пределов индикации ИЭД – 42,9 Зв и МИЭД – 42,9 Зв·ч<sup>-1</sup>;
- при превышении системных порогов сигнализации;
- при окончании измерительного интервала.

#### 1.2.11.1 Звуковая сигнализация имеет параметры:

- частота звуковых сигналов в диапазоне ..... от 1000 до 3000 Гц;
- уровень звукового давления:
  - на расстоянии 40 см от уха ..... не менее 80 дБ,
  - на расстоянии 30 см от уха ..... не более 100 дБ;

1.2.11.2 Системные пороги срабатывания сигнализации дозиметра устанавливаются на предприятии-изготовителе:

- предупредительный порог по:
  - ИЭД ..... 15 мЗв,
  - МИЭД ..... 1 мкЗв·ч<sup>-1</sup>;
- аварийный порог по:
  - ИЭД ..... 20 мЗв;
  - МИЭД ..... 12 мкЗв·ч<sup>-1</sup>;

Примечание - Системные пороги срабатывания сигнализации дозиметра по МИЭД с шагом 1 мкЗв·ч<sup>-1</sup> и ИЭД – 1 мкЗв могут устанавливаться потребителем самостоятельно с применением ПЭВМ и устройства считывания УС-05 в любой точке диапазона измерения МИЭД и ИЭД.

1.2.12 Дозиметр в процессе работы обеспечивает автоматическую запись в архив для последующего считывания значений ИЭД через равный интервал времени. Максимальное число записей должно быть 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.

1.2.13 При разряде (отсутствии) аккумуляторной батареи информация, хранящаяся в памяти дозиметра, сохраняется не менее 5 лет.

#### 1.2.14 Электропитание осуществляется:

- дозиметра - от встроенного аккумулятора с напряжением питания 3,6 В;
- ЗУ-1 ..... через сетевой адаптер 220 В, 50 Гц;
- КЗУ-27 ..... от однофазной сети переменного тока 220<sup>+22</sup><sub>-33</sub> В, 50<sup>+2,5</sup><sub>-2,5</sub> Гц.

Дозиметр устойчив к изменению напряжения питания от 3,3 В до 4,2 В.

1.2.15 КЗУ-27 и ЗУ-1 обеспечивают зарядку аккумуляторных батарей питания дозиметра в течение ..... не более 6 ч.

1.2.16 Мощность, потребляемая зарядным устройством в комплекте с дозиметром, не превышает:

- ЗУ-1 ..... 2 Вт;
- КЗУ-27 ..... 40 Вт.

#### 1.2.17 Вид климатического исполнения УХЛ4.2\* по ГОСТ 15150-69.

1.2.18 Значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации дозиметра, ЗУ-1 и КЗУ-27 в рабочем состоянии:

- диапазон рабочих температур:
  - дозиметра ..... от минус 20 до плюс 45 °С,
  - ЗУ-1, КЗУ-27 ..... от 0 до +45 °С;
- предельное значение относительной влажности ..... 98 % 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.

1.2.19 Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот:

- от 2 до 13,2 Гц с амплитудой смещения 1 мм,
- от 13,2 до 80 Гц с ускорением 0,7 g.

1.2.20 ЗУ-1 и КЗУ-27 устойчивы к ударным воздействиям с ускорением 5,0 g с частотой в пределах от 40 до 80 ударов в минуту, общим числом ударов не менее 1000.

1.2.21 Дозиметр прочен к воздействию ударов при свободном падении с высоты не более 750 мм:

- с падением на грани ..... 6 раз;
- с падением на ребра ..... 3 раза;
- с падением на углы ..... 2 раза.

1.2.22 По сейсмостойкости ЗУ-1 и КЗУ-27 соответствуют требованиям НП-031-01 и РД 25 818-87 для сейсмических воздействий до 7 баллов по шкале MSK-64 для отметки 30 м относительно нулевой отметки.

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

- дозиметра ..... IP65;
- ЗУ-1 ..... IP20;
- КЗУ-27 ..... IP40.

1.2.24 По влиянию на безопасность дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 относятся к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 4Н в соответствии с ОПБ-88/97.

1.2.25 Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 устойчивы к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 для группы исполнения III, критерий качества функционирования А.

Воздействие электромагнитных помех не приводит к ложным срабатываниям и перезапуску дозиметра.

1.2.26 Дозиметр в режиме измерения ИЭД или МИЭД выдерживает кратковременное, в течение 5 мин, предельно-допустимое облучение при МЭД 20 Зв·ч<sup>-1</sup>. При этом через 10 мин после облучения дозиметр сохраняет основную относительную погрешность измерения в пределах, установленных в 1.2.4.

1.2.27 По степени защиты от поражения электрическим током дозиметр относится к классу III, ЗУ-1 и КЗУ-27 - к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.28 По противопожарным свойствам дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 соответствуют ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более 10<sup>-6</sup> 1/год.

1.2.29 Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 стойки к воздействию дезактивирующих растворов:

- борная кислота (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) – 16 г, тиосульфат натрия (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O) – 10 г, вода дистиллированная до 1 л;
- тринатрийфосфат или гексаметафосфат натрия – 10-20 г/л в воде (любые синтетические моющие средства);
- 5 % раствор лимонной кислоты в ректификованном этиловом спирте – только для дезактивации контактов и разъемов ЗУ-1 и КЗУ-27.

1.2.30 Масса, не более:

- дозиметра, включая аккумуляторы, ..... 0,1 кг;
- ЗУ-1 ..... 0,4 кг;
- КЗУ-27 с кабелем связи длиной 1,5 м ..... 7,2 кг.

#### 1.2.31 Габаритные размеры, не более:

- дозиметра ..... 96×47×30 мм;
- ЗУ-1 (контактная колодка) ..... 50×65×40 мм;
- КЗУ-27 ..... 650×200×88 мм.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Дозиметр представляет собой миниатюрный прямопоказывающий прибор в герметичном корпусе из ударопрочной пластмассы.

С тыльной стороны дозиметра находится клипса для крепления в нагрудном кармане оператора.

Дозиметр используется в комплекте с одиночным зарядным устройством ЗУ-1 или кассетным зарядным устройством КЗУ-27.

1.3.2 ЗУ-1 состоит из контактной колодки, сетевого адаптера, преобразующего 220 В переменного тока в 6 В постоянного тока и соединительного низковольтного кабеля.

ЗУ-1 служит для зарядки только одного дозиметра.

1.3.3 КЗУ-27 представляет собой настенный прибор и предназначен для заряда никель-металлогидридной батареи, обеспечивающей питание дозиметра.

КЗУ-27 содержит блок питания 220 В переменного тока и 5 В постоянного тока и 27 контактных колодок, параллельно подключенных к выходу блока питания.

КЗУ-27 служит для одновременной зарядки 27 дозиметров.

1.3.4 Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении А.

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 В качестве детекторов излучения применены два кремниевых детектора – чувствительный и грубый. Детекторы включаются поочередно в зависимости от величины контролируемой мощности излучения. Поток ионизирующего излучения преобразуется детекторами в последовательность электрических импульсов.

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 аккумуляторной батареи и т.д. Результат измерения представляется на жидкокристаллическом комбинированном индикаторе (далее – индикатор).

Общий вид дозиметра представлен на рисунке 1.1:

- 1) красный светодиод – осуществляет дублирование звуковых сигналов при тревоге, переключениях режимов работы;
- 2) индикатор;
- 3) источник звуковых сигналов – осуществляет подачу звуковых сигналов при переключениях режимов работы, превышении ИЭД и МИЭД, разряде батареи;
- 4) кнопка подсвета индикатора;
- 5) кнопка управления «РЕЖИМ» осуществляет включение/выключение питания и переключение в следующие режимы работы дозиметра:
  - измерение МИЭД;
  - измерение разовой ИЭД, накопленной с момента последнего включения;
  - измерение общей (аккумуляторной) ИЭД;
- 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 системных порогов тревоги по ИЭД и МИЭД, считывания результатов измерения, а также программирования и перепрограммирования работы дозиметра);

9) контактная группа устройства заряда аккумуляторной батареи, находящаяся на нижней грани корпуса.

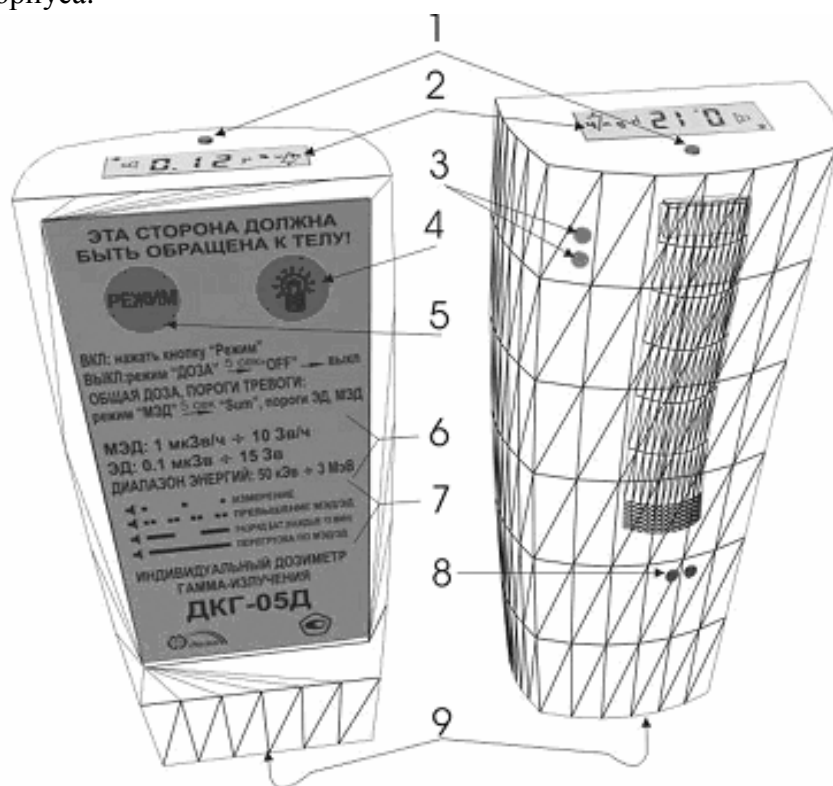


Рисунок 1.1 – Общий вид дозиметра

1.4.2 Дозиметр обеспечивает оперативный индивидуальный контроль персонала и звуковую и световую сигнализацию о достижении установленных пороговых значений ИЭД и МИЭД.

Оперативный индивидуальный контроль дозовых нагрузок персонала проводится на предприятиях атомной промышленности и других отраслях производства, связанных с эксплуатацией ядерно-физических установок, применением, переработкой и транспортировкой продукции, содержащей радиоактивные материалы. Дозиметры могут использоваться также в медицине при проведении лучевой терапии и диагностики, экологическими службами, санитарно-эпидемиологическими станциями и пунктами специального и таможенного контроля.

**ВНИМАНИЕ! ГРАНЬ ДОЗИМЕТРА, СВОБОДНАЯ ОТ КЛИПСЫ, ДОЛЖНА БЫТЬ ОБРАЩЕНА К ТЕЛУ.**

В дозиметре предусмотрены два уровня порогов по ИЭД: предупредительный и аварийный, превышение которых различается пользователем по характеру звукового сигнала. При превышении предупредительного порога по ИЭД раздаются сдвоенные короткие, по 100 мс каждый, звуковые сигналы, а при превышении аварийных порогов по ИЭД или МИЭД раздаются сдвоенные звуковые сигналы длительностью по 250 мс каждый.

Сигнал тревоги, подаваемый после превышения любого порога, прекратится автоматически, если вновь измеренная МИЭД будет ниже порогового значения, при котором прекращается сигнал тревоги. Эта функция позволяет пользователю автоматически избавиться

от сигнала тревоги в том случае, если он вышел из поля излучения с опасным уровнем МИЭД. Порог МИЭД, ниже которого прекращается сигнал тревоги устанавливается на предприятии-изготовителе. Следует помнить, что измерение ИЭД и МИЭД всегда идет одновременно, а индикатор автоматически переводится в индикацию той величины, порог которой превышен.

Значения устанавливаемых на предприятии-изготовителе порогов *звуковой и световой сигнализации*:

- предупредительный порог по ИЭД ..... 15 мЗв;
- аварийный порог по ИЭД ..... 20 мЗв;
- в диапазоне ИЭД от 15 Зв до 42,9 Зв и МИЭД от  $10 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $42,9 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$  погрешность не нормируется и дозиметр работает в режиме индикатора;
- при значении ИЭД выше 42,9 Зв включается непрерывный сигнал тревоги длительностью 6 с, сигнализирующий о превышении пределов индикации ИЭД, при этом на индикаторе остается максимально возможное значение - 42,9 Зв;
- предупредительный порог по МИЭД, ниже которого отключается сигнал тревоги, устанавливается равным  $1 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ ;
- аварийный порог по МИЭД .....  $12 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ ;
- при значении МИЭД выше  $42,9 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  включается непрерывный сигнал тревоги длительностью 6 с, сигнализирующий о превышении пределов индикации МИЭД, при этом на индикаторе остается максимально возможное значение-  $42,9 \text{ Зв}\cdot\text{ч}^{-1}$ ;
- при разряде аккумуляторной батареи ниже 3,52 В на индикаторе появляется мигающий символ батареи питания, предупреждающий о том, что через несколько часов работы дозиметр автоматически выключится из-за полного разряда батареи питания, при этом каждые 15 мин раздается звуковой сигнал продолжительностью 2 с. При напряжении батареи 3,3 В раздается звуковой сигнал выключения и дозиметр автоматически выключится с сохранением накопленной информации в энергонезависимой памяти. При работе дозиметра в условиях отрицательной температуры, близкой к предельной – минус 20 °С, символ разряда батареи может появиться на индикаторе и при почти полностью заряженной батарее. В этом случае автоматическое выключение дозиметра произойдет не менее чем через сутки непрерывной работы.

Системные пороги срабатывания сигнализации по МИЭД с шагом  $1 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  и ИЭД –  $1 \text{ мкЗв}$  могут устанавливаться потребителем самостоятельно с применением ПЭВМ и устройства считывания УС-05 в любой точке диапазона измерения.

Время измерения МИЭД от 1 до 255 с. Время смены показаний индикатора автоматически увеличивается при уменьшении МИЭД. Каждое очередное вычисление значения МИЭД сопровождается коротким звуковым сигналом продолжительностью 60 мс.

1.4.3 Питание дозиметра автономное от встроенной никель-металлгидридной аккумуляторной батареи напряжением 3,6 В и емкостью не менее 280 мА/ч. Время непрерывной работы без заряда аккумуляторной батареи составляет 100 ч при работе звукового сигнала в нормальном режиме: не более 1 звукового сигнала окончания измерения в минуту. Заряд батареи производится с помощью ЗУ-1 или КЗУ-27.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпус дозиметра, ЗУ-1 и КЗУ-27 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);
- напряжение, мощность или ток, частота электропитания (для КЗУ-27);
- степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254-96.

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

1.5.3 Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 опломбирован 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 и обеспечивает защиту от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничивает проникновение водяных паров и газов.

Примечание – Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ -27 могут поставляться 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 сохраняет свою работоспособность в условиях указанных в 1.2.

### **2.2 Подготовка изделия к использованию**

#### *2.2.1 Включение/выключение дозиметра*

2.2.1.1 Включение питания дозиметра производится нажатием кнопки управления «РЕЖИМ». После включения питания дозиметр проходит цикл самотестирования, при этом тестируется вся электрическая схема дозиметра, 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 аккумуляторной батареи будет ниже 3,3 В. Если напряжение питания будет ниже 3,52 В дозиметр включится, но раздастся предупредительный звуковой сигнал длительностью 3 с, а на индикаторе появится символ разряда батареи. Такой сигнал в последствии всегда будет появляться, если напряжение питания в процессе работы будет ниже 3,6 В.

Следует отметить, что если при включении дозиметра нажатие кнопки будет коротким (не более 1 с), дозиметр при самотестировании отобразит на индикаторе тест и напряжение батареи, а при более длинном нажатии на кнопку тест индикатора и отображение напряжения батареи будет исключено в целях экономии времени выхода дозиметра в рабочий режим.

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 напряжение питания батареи, после чего дозиметр переходит в рабочий режим измерения.

2.2.1.2 Выключение питания дозиметра происходит следующим образом.

В режиме индикации ИЭД нажать и удерживать до второго звукового сигнала кнопку управления «РЕЖИМ». После второго звукового сигнала кнопку отпустить. На индикаторе появится надпись «OFF». После этого не позднее 5 с повторно нажать и отпустить кнопку управления «РЕЖИМ». Дозиметр выключится с длинным звуковым сигналом. Если кнопку управления «РЕЖИМ» не нажимать в течение 5 с после появления надписи «OFF», то индикатор автоматически перейдет в режим индикации ИЭД. Ток, потребляемый дозиметром в выключенном состоянии, не превышает тока саморазряда используемой аккумуляторной батареи.

## **2.3 Использование изделия**

### *2.3.1 Выбор режима работы*

Дозиметр работает в любом из трех режимов с прямой индикацией единиц измерения:

- измерение МИЭД;
- измерение разовой дозы, при этом автоматически, через определенный интервал времени производится запись в энергонезависимый архив величины набранной ИЭД;
- измерение общей (аккумулятивной) дозы.

Переключение режимов, а также выполнение других операций при работе с дозиметром осуществляется нажатием кнопки управления «РЕЖИМ». Выполнение команды подтверждается звуковым сигналом. Мигание символа радиационной опасности указывает на то, что идет процесс измерения.

В режиме «ОБЩАЯ ДОЗА» индицируется доза, набранная за все время эксплуатации, либо с момента последнего стирания, если таковое производилось.

Для вызова на индикатор общей дозы необходимо нажать с удержанием до второго звукового сигнала кнопку управления «РЕЖИМ» в режиме измерения МИЭД. После звукового сигнала кнопку отпустить и на индикаторе появится надпись «SUM» – значение общей дозы. Через 3 с дозиметр вернется в режим индикации МИЭД автоматически.

### *2.3.2 Заряд аккумуляторной батареи*

2.3.2.1 Как уже упоминалось в 2.2.1, при снижении напряжения аккумуляторной батареи до 3,52 В раздастся предупредительный звуковой сигнал длительностью 3 с, повторяющийся через каждые 15 мин работы, а на индикаторе появится символ разряда батареи.

**ВНИМАНИЕ! В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, ТАК КАК ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЧАСОВ ПРИ СНИЖЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ БАТАРЕИ ДО 3,3 В ДОЗИМЕТР АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫКЛЮЧИТСЯ.**

Включение дозиметра будет возможно только после заряда аккумуляторной батареи.

#### *2.3.2.2 Заряд аккумуляторной батареи производится с помощью ЗУ-1 или КЗУ-27.*

Для заряда аккумуляторной батареи необходимо включить в сеть 220 В адаптер ЗУ-1 или КЗУ-27 и с фиксацией вставить дозиметр в контактную колодку. На индикаторе дозиметра отобразится напряжение аккумуляторной батареи в вольтах и засветится красный светодиод.

Процесс заряда происходит следующим образом. Сразу после подачи 5 В на зарядную контактную группу, расположенную на корпусе дозиметра, процессор прекращает измерение и подключает к клеммам батареи нагрузочный резистор, через который в течение 3 с течет ток 100 мА. Через 3 с под нагрузкой измеряется напряжение аккумулятора. Если измеренное напряжение больше 3,52 В, то принудительный разряд прекращается и начинается неограниченный по времени заряд током, не превышающем 15 мА. Батарея при этом считается нормально заряженной и дозиметр может быть использован по назначению в любое время. Если измеренное напряжение меньше или равно 3,52 В, то принудительный разряд продолжается до тех пор, пока напряжение батареи не понизится до 3,3 В. После чего

начинается нормальный заряд током от 90 до 100 мА в течение 12 ч. При этом существуют три варианта световой индикации заряда:

- при принудительном разряде светодиод мигает с частотой 2 Гц,
- при нормальном заряде током от 90 до 100 мА светодиод мигает с частотой 1 Гц,
- при постоянном заряде током 15 мА (режим хранения) светодиод светится постоянно.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы дозиметра, ЗУ-1 или КЗУ-27.

При проведении технического обслуживания проводят внешний осмотр, удаление пыли и грязи с наружных поверхностей дозиметра, ЗУ-1 или КЗУ-27.

Дополнительных требований к квалификации персонала и рабочим местам не предъявляется.

3.1.2 Проверку основных параметров дозиметра проводить по методике, изложенной в разделе 4.

#### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 Перед началом работы с дозиметром необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 При работе с дозиметром необходимо выполнять требования «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99) СП 2.6.1.799-99» и «Норм радиационной безопасности (НРБ-99) СП 2.6.1.758-99».

### **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

#### **4.1 Общие требования**

4.1 Поверку дозиметра проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, имеющие право поверки. 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**

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Перечень операций и средств, применяемых при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	4.5.1	Визуально	Да	Да
2. Опробование	4.5.2		Да	Да
3. Определение основной относительной погрешности измерения ИЭД и МИЭД	4.5.3	Поверочная установка типа УПГД-1М или аналогичная с источниками $^{137}\text{Cs}$ , обеспечивающая воспроизведение МИЭД в пределах от 0,1 до 3000 мЗв·ч <sup>-1</sup> с погрешностью не более 5 %. Секундомер С1-2а ТУ 25-1819.0027-90. Фантом – куб 30×30×30 см.	Да	Да
4. Оформление результатов поверки	4.6		Да	Да

Примечание - Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.

### 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 ±5) °С
- относительная влажность воздуха ..... от 30 до 80 %
- атмосферное давление ..... от 86 до 106,7 кПа
- естественный радиационный фон ..... не более 0,2 мкЗв·ч<sup>-1</sup>.

### 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;
- наличие клейм предыдущей поверки.

#### 4.5.2 Опробование

Опробование дозиметра сводится к проведению операций по 2.2.1.

4.5.3 *Определение основной относительной погрешности измерений ИЭД и МИЭД гамма-излучения*

4.5.3.1 Для проведения поверки используется установка типа УПГД-1М или аналогичная с источниками  $^{137}\text{Cs}$ , аттестованная по МЭД гамма- излучения с погрешностью не более 5 % в диапазонах от 0,1 до 100 мЗв·ч<sup>-1</sup> и от 100 до 3000 мЗв·ч<sup>-1</sup>.

#### Примечания

- 1 Во избежание облучения оператора, проводящего испытания на поверочной установке, съем информации с дозиметра производите с применением штатной видеокамеры или другого оптического прибора (например, бинокля), исключающего нахождение оператора в поле излучения радиоактивного источника.
- 2 Проверка во всем диапазоне ИЭД не проводится, гарантируется положительными результатами проверки ИЭД в двух точках и МИЭД во всем диапазоне измерения.

4.5.3.2 На поверочной установке разместите фантом так, чтобы его плоскость была направлена перпендикулярно направлению падения излучения.

При проведении измерений дозиметр разместите вплотную к плоскости 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 (см. приложение А), должен находиться на линии, проведенной от источника излучения к центру поверхности фантома.

4.5.3.3 Измерения МИЭД и ИЭД проводите в соответствии с 2.2 и 2.3.

4.5.3.4 Определение относительной погрешности в режиме измерения МИЭД проводится при значениях МИЭД - 0,1; 50; 500; 3000 мЗв·ч<sup>-1</sup>.

4.5.3.5 Определение основной относительной погрешности в режиме измерения ИЭД проводите при МИЭД в диапазоне от 0,4 до 0,5 мЗв·ч<sup>-1</sup>, когда работает чувствительный детектор, и от 1 до 1,2 Зв·ч<sup>-1</sup>, когда работает грубый детектор. Время облучения выбирается таким образом, чтобы в первом случае доза облучения составила 100 мкЗв, а во втором 200 мЗв.

4.5.3.6 Произведите не менее пяти наблюдений МИЭД  $\dot{H}_p(10)_{oi}$  при каждом условно истинном значении МИЭД  $\dot{H}_p(10)_{oi}$  по 4.5.3.4 и ИЭД  $H_p(10)_j$  при условно истинном значении дозы  $H_p(10)_{oj}$  по 4.5.3.5.

4.5.3.7 Из полученных результатов наблюдений определите минимальные и максимальные значения измеренных величин ИЭД и МИЭД в каждой точке.

4.5.3.8 Определите максимальные относительные погрешности в каждой точке по формулам

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

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

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

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

4.5.3.9 Результаты поверки считают положительными, если ни одно из значений погрешности по абсолютной величине не превышает предела основной относительной погрешности измерений, указанной в 1.2.4.

## 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 Возможные неисправности дозиметра и способы их устранения указаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1- Возможные неисправности дозиметра и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
При включении дозиметра индикатор не активируется	Разряжена аккумуляторная батарея.	Зарядить батарею
При включении дозиметра на индикаторе появляются произвольные знаки, после чего дозиметр выключается	Вышла из строя аккумуляторная батарея	Заменить аккумуляторную батарею
Отсутствует заряд или заряд нестабилен	Отсутствует контакт между контактной группой на корпусе дозиметра и контактами контактной колодки зарядного устройства	Восстановить контакт

5.2 Узлы дозиметра не ремонтпригодны и в случае выхода из строя подлежат замене.

Текущий ремонт ЗУ-1 и КЗУ-27 заключается в восстановлении поврежденных кабелей и разъемов.

## 6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом складе:

- в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при +25 °С;
- без упаковки - от +10 до +35 °С и относительной влажности 80 % при +25 °С в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

6.2 Срок сохраняемости - 3 года.

6.3 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, ЗУ-1 и КЗУ-27.

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 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 отапливаемом 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 500 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм ниже частоты перехода, 5,0 g выше частоты перехода (группа F3 по ГОСТ 12997-84).

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 По истечении полного срока службы дозиметра, ЗУ-1 и КЗУ-27 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.

8.2 Дезактивацию следует проводить растворами в соответствии с 1.2.29 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей дозиметра, ЗУ-1 и КЗУ-27 (в том числе доступных для ремонта) может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99 и разделом 3 ОСПОРБ-99.

8.3 В соответствии с разделом 3 СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании дозиметра, ЗУ-1 и КЗУ-27 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 мкЗв·ч<sup>-1</sup>) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к дозиметру, ЗУ-1 и КЗУ-27 предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО).

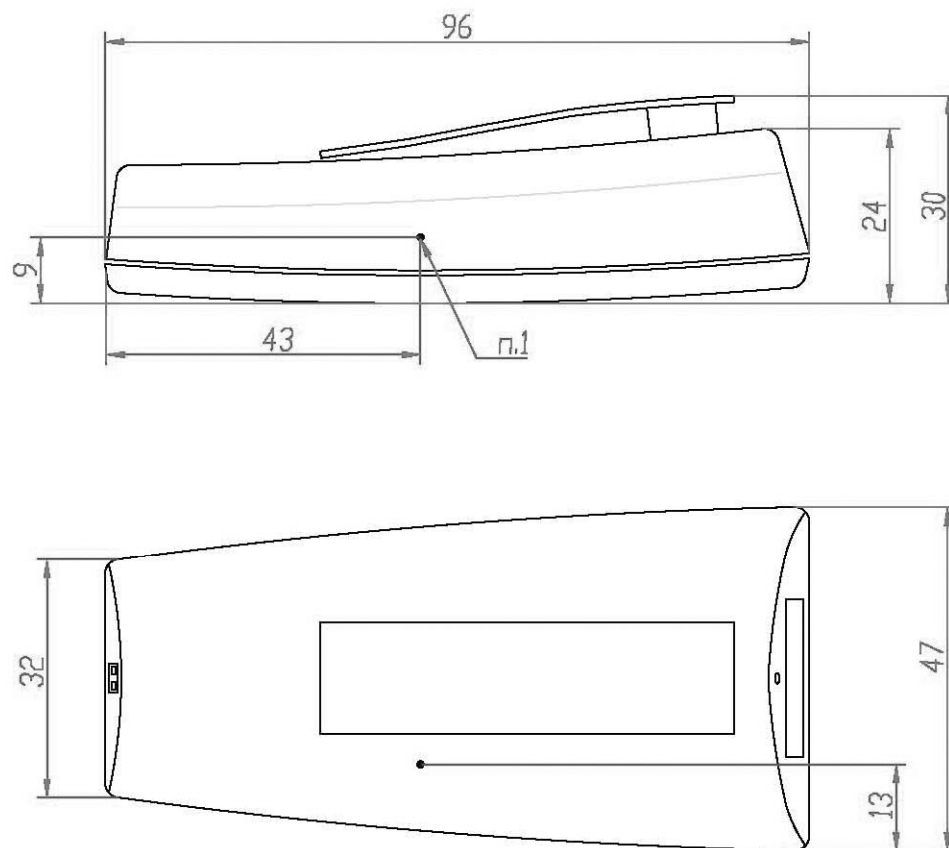
РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

8.5 Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 допущенные к применению после дезактивации, подлежат ремонту в случае выхода из строя. непригодные для дальнейшей эксплуатации дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которых не превышает допустимых значений, должны быть направлены на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

Дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 с истекшим сроком службы, допущенные к использованию после дезактивации, подвергаются обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии дозиметр, ЗУ-1 и КЗУ-27 подлежат определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А  
(обязательное)

**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**



*1. Точками указана проекция центра детекторного блока*

Рисунок А.1 - Дозиметр ДКГ-05Д



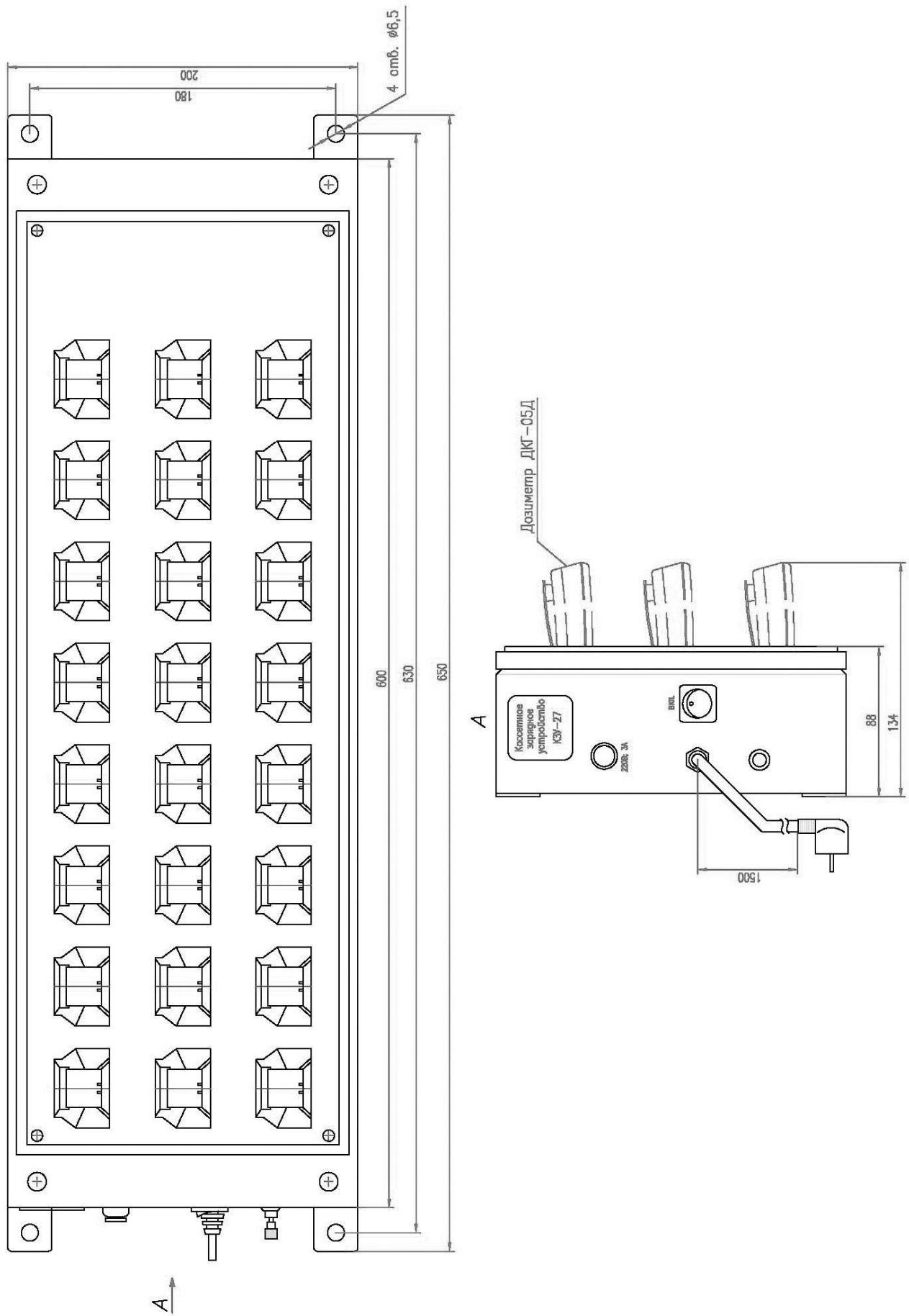


Рисунок А.3 – Кассетное зарядное устройство КЗУ-27