

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители мощности дозы ИМД-7

#### Назначение средства измерений

Измерители мощности дозы ИМД-7 (далее по тексту – дозиметры) предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного ионизирующего излучения (далее - МАЭД), амбиентного эквивалента дозы фотонного ионизирующего излучения (далее - АЭД), плотности потока бета-частиц, плотности потока альфа-частиц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на преобразовании энергии ионизирующих излучений в электрические импульсы с помощью газоразрядных счётчиков Гейгера-Мюллера.

Конструктивно дозиметры выполнены в виде базового измерительного блока (далее – пульт) в герметичном металлическом корпусе со встроенными детекторами, устройствами индикации и управления, и набора сменных внешних блоков детектирования (далее – блоков) БДПА-07, БДПБ-07, БДБГ-07 и БДКС-07. Подключение блоков к пульту осуществляется при помощи гибкого кабеля. Управление работой дозиметра осуществляется при помощи семикнопочной клавиатуры, расположенной на передней панели пульта. В пультах и в блоке БДБГ-07 используются два типа детекторов (Бета-2М и Гамма-1-1).

При работе с дозиметром возможен выбор режима измерений: режим измерений МАЭД с индикацией статистического разброса (основной режим) и режим измерений МАЭД со временем измерения 2 секунды (поисковый режим).

Варианты исполнения дозиметров отличаются комплектацией:

ИМД-7Б – измеритель мощности дозы бортовой, состоит из пульта без сменных внешних БД;

ИМД-7БС - измеритель мощности дозы бортовой специальный, состоит из пульта и блока БДБГ-07;

ИМД-7С - измеритель мощности дозы специальный, состоит из пульта и блока БДБГ-07, имеет адаптер сетевой;

ИМД-7Н - измеритель мощности дозы носимый, состоит из пульта и блоков БДПА-07, БДБГ-07 и БДКС-07;

ИМД-7НС - измеритель мощности дозы носимый специальный, состоит из пульта и блоков БДПА-07, БДПБ-07, БДБГ-07 и БДКС-07.

Дозиметр комплектуются удлинительной штангой, дополнительным выносным батарейным отсеком и двумя адаптерами для питания от внешних источников постоянного и переменного тока.

Общий вид пульта дозиметра, блоков с указанием мест пломбирования представлен на рисунках 1-5.



Рисунок 1 - Общий вид блока БДБГ-07



Рисунок 2 - Общий вид блока БДКС-07



Рисунок 3 - Общий вид блока БДПА-07



Рисунок 4 - Общий вид блока БДПБ-07



Рисунок 5 - Общий вид пульта ИМД-7

### Программное обеспечение

Конструкция дозиметров исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение СИ и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий фотонного ионизирующего излучения, пульт, блок БДБГ-07, блок БДКС-07, кэВ	от 50 до 3000
Диапазон измерений МАЭД (основной режим), Зв/ч: - пульт, блок БДБГ-07 - блок БДКС-07	от $10^{-7}$ до 10 от $10^{-7}$ до $2 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения (основной режим), %	$\pm(15+3,5/H)^{(1)}$
Диапазон измерений МАЭД (поисковый режим), Зв/ч: - пульт, блок БДБГ-07	от $10^{-5}$ до 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД (поисковый режим) фотонного излучения, %: - пульт, блок БДБГ-07	$\pm(25+150/H)^{(1)}$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений МАЭД на каждые 10 °С изменения температуры в рабочем диапазоне от -40 до +15 °С и от 25 до 55 °С, %	± 3
Диапазон измерений АЭД пультом дозиметра, Зв	от $10^{-6}$ до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений АЭД пультом дозиметра, %	±15
Энергетическая зависимость чувствительности от энергии фотонного ионизирующего излучения (относительно $^{137}\text{Cs}$ ) в диапазоне энергий от 0,05 до 0,06 МэВ, %	от минус 40 до +10
Энергетическая зависимость чувствительности от энергии фотонного ионизирующего излучения (относительно $^{137}\text{Cs}$ ) в диапазоне энергий от 0,06 до 3,0 МэВ, %	±25
Диапазон энергий альфа-частиц (блок БДПА-07), МэВ	от 4,1 до 6,2
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц (блок БДПА-07), $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	от 0,01 до 1500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц блоком БДПА-07 (в геометрии плоского поверхностного источника на основе $^{239}\text{Pu}$ ), %	±(20+0,3/φ) <sup>(2)</sup>
Диапазон средних (граничных) энергий бета-излучения (блоки БДКС-07 и БДПБ-07), МэВ	от 0,08 до 1,5 (от 0,2 до 3,5)
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц блоками БДКС-07 и БДПБ-07, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	от 0,10 до 1500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц блоками БДКС-07 и БДПБ-07 (в геометрии плоского поверхностного источника на основе $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ ), %	±(20+3,5/φ <sub>β</sub> ) <sup>(3)</sup>
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц блоками БДКС-07 и БДПБ-07, в присутствии гамма-излучения с энергией от 0,661 до 1,25 МэВ для блока БДКС-07 и от 0,06 до 1,25 МэВ для блока БДПБ-07, $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ :	
- от 1 до 10 мкЗв/ч	от 0,60 до 1500
- от 10 до 30 мкЗв/ч	от 1,5 до 1500
- от 30 до 100 мкЗв/ч	от 3,0 до 1500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в присутствии гамма-излучения от 1 до 100 мкЗв/ч блоками БДКС-07 и БДПБ-07 (в геометрии поверхностного источника на основе $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ ), %	±(25+2·Н/φ <sub>β</sub> )
Анизотропия чувствительности при энергии γ-излучения 0,661 МэВ ( $\text{Cs}-137$ ), %:	
- для пульта (кроме стороны батарейного отсека, индикатора и боковых сторон);	±30
- для БДГБ-07 (кроме стороны разъема и противоположной ему стороны, боковых сторон);	±30
- для БДКС-07 (кроме стороны разъема и противоположной ему стороны, боковых сторон)	±30

<sup>(1)</sup> Н – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД, мкЗв/ч

<sup>(2)</sup> φ – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока альфа-частиц,  $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$

<sup>(3)</sup> φ<sub>β</sub> – безразмерная величина, численно равная измеренному значению плотности потока бета-частиц,  $\text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электропитания:	
от сети переменного тока	
– напряжение, В	от 187 до 242
– частота, Гц	от 47 до 53
от источника постоянного тока	
– напряжение, В	от 9 до 33
от химических элементов питания (2 аккумулятора типоразмера С)	
– напряжение, В	от 2 до 3
Ток, потребления при номинальном значении напряжении (3 В) не более, мА	20
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Режим работы при питании дозиметра от сети	непрерывный круглосуточный
Время непрерывной работы от химических источников питания, не менее, ч	100
Нестабильность за 24 часа непрерывной работы, %	±5
Радиационная стойкость, Гр	100
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Нормальные условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре 20 °C, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °C	от минус 40 до +55
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °C, %, не более	98
– атмосферное давление, кПа	от 60 до 106,7

Таблица 3 - Габаритные размеры и масса дозиметров

Составные части дозиметров	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Пульт (длина×ширина×высота)	164×146×71	1,35
Блок БДПА-07 (диаметр×высота)	58×160	0,31
Блок БДПБ-07 (длина×ширина×высота)	193×102×32	0,55
Блок БДБГ-07 (длина×ширина×высота)	193×102×32	0,55
Блок БДКС-07 (длина×ширина×высота)	193×102×32	0,55
Выносной батарейный отсек (без элементов питания и без провода) (диаметр×высота)	35×148	0,21
Адаптер внешний (без провода) (длина×ширина×высота)	195×102×32	0,51
Штанга (в сложенном состоянии) (длина×ширина×высота)	400×85×41	0,25
Адаптер сетевой (без провода) (длина×ширина×высота)	102×83×66	0,50

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пульт ИМД-7	ГКПС 45.01.00.000-01	1 шт.
Блок БДПА-07	ГКПС 45.05.00.000-01	1 шт.
Блок БДПБ-07	ГКПС 45.03.00.000-02	1 шт.
Блок БДБГ-07	ГКПС 45.04.00.000-02	1 шт.
Блок БДКС-07	ГКПС 45.02.00.000-02	1 шт.
Отсек батарейный выносной	ГКПС 45.06.00.000-01	1 шт.
Штанга телескопическая	ГКПС 45.07.00.000	1 шт.
Кабель Н	ГКПС 45.08.00.000	1 шт.
Адаптер внешний	ГКПС 45.09.00.000-01	1 шт.
Адаптер сетевой	ГКПС 45.10.00.000	1 шт.
Кабель бортового питания	ГКПС 45.11.00.000	1 шт.
Укладочный футляр	-	1 шт.
Ремень	-	1 комплект
Элемент питания (аккумулятор R14 или С)	-	4 шт.
Комплект ЗИП-О	ГКПС 45.00.00.000-04 ЗИ	1 комплект
Руководство по эксплуатации (в зависимости от комплекта поставки)	ГКПС 45.00.00.000 РЭ ГКПС 45.00.00.000-01 РЭ ГКПС 45.00.00.000-02 РЭ ГКПС 45.00.00.000-03 РЭ ГКПС 45.00.00.000-04 РЭ	1 экз.
Методика поверки	ГКПС 45.00.00.000 МП	1 экз.
Формуляр (в зависимости от комплекта поставки)	ГКПС 45.00.00.000-ФО ГКПС 45.00.00.000-01ФО ГКПС 45.00.00.000-02ФО ГКПС 45.00.00.000-03ФО ГКПС 45.00.00.000-04ФО	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	ГКПС 45.00.00.000-04ВЭ	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. Измерители мощности дозы ИМД-7. Методика поверки» ГКПС 45.00.00.000 МП», утверждённому ФГБУ «ГНМИЦ» Минобороны России 17.09.2018.

#### Основные средства поверки:

- дозиметрические поверочные установки гамма - излучения в соответствии с ГОСТ Р 8.804-2012: диапазон мощности амбиентного эквивалента дозы от  $5 \cdot 10^{-7}$  до 10 Зв/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений  $\pm 10\%$ ;
- источники бета-излучения закрытые с радионуклидами стронций-90+иттрий-90 (регистрационный номер в Федеральном информационной фонде (рег. №) 61305-15): активность от 5 до  $10^5$  Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения  $\pm 6\%$ ;
- источники альфа-излучения закрытые с радионуклидом плутоний-239 (рег. № 61304-15): активность от 5 до  $10^5$  Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения  $\pm 6\%$ .

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик дозиметров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям мощности дозы ИМД-7**

ГОСТ 8.033-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

ГОСТ 8.070-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ 25851-83 Приборы радиометрические. Методы измерения основных параметров  
ТУ 4362-007-45167996-15 (ГКПС 45.00.00.000 ТУ) Измеритель мощности дозы ИМД-7.

Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПОЛИТЕХФОРМ-М»  
(ООО «ПОЛИТЕХФОРМ-М»)

ИНН 7724187733

Адрес: 115404, г. Москва, ул. Рижская, д. 13, к. 1

Телефон: (499) 218-26-14, факс: (499) 218-26-24

E-mail: office@ptfm.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

А.В. Кулешов



М.п.

2018 г.