

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»



32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков

13 февраля 2004 г.

Измерители мощности дозы ИМД-2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>26538-04</u> Взамен № _____
--------------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ЖШ1.289.484 ТУ.

**Назначение и область применения**

Измерители мощности дозы ИМД-2 (далее - измерители) предназначены для измерения мощности поглощенной дозы (МПД) гамма-излучения, обеспечивают наблюдение и контроль радиационной обстановки, ведение радиационной разведки пешим порядком и применяются на объектах сферы обороны и безопасности.

**Описание**

Регистрацию гамма-излучения, определение мощности поглощенной дозы, обработку информации, поступающей от счетчиков, и отображение ее результатов на табло выполняет пульт измерительный ИМД-2-1 (далее - пульт).

Принцип действия пульта при регистрации гамма – излучения и определении значения мощности поглощенной дозы состоит в том, что при воздействии гамма- излучения на детектор (газоразрядный счетчик), в нем возникают электрические импульсы, частота следования которых пропорциональна измеряемой мощности дозы.

Конструктивно пульт представляет собой герметичный прямоугольный стакан, состоящий из панели и корпуса, скрепленных винтами. Герметичность внутреннего объема пульта обеспечивает резиновая прокладка между панелью и корпусом. Корпус имеет негерметичный отсек для установки элементов типа А343. На боковой стороне корпуса имеется условное обозначение правильности установки элементов питания в отсек. На панели находятся тумблер ПИТАНИЕ ВНУТР./ВНЕШН., кнопка СВЕТ ПРОВ, разъем для подключения к внешнему источнику электропитания, а также окно вывода информации: логарифмическая шкала 0,1-1-10-100-1000, светодиоды «мкрад/ч», «мрад/ч», «рад/ч», ФОН.ИЗМЕР./ПРОВ., РАЗРЯД, две лампы подсвета шкалы.

Измеритель ИМД-2 в зависимости от комплектности поставок имеет три модификации:

ИМД-2С, ЖШ1.289.484 – стационарный вариант. Питание осуществляется от химических источников тока (четыре элемента А343), или от сети постоянного тока напряжением от 10 до 31 В или от сети переменного тока напряжением 220 В. Имеет штатное место для крепления. По требованию заказчика может поставляться с выносным табло БИЦ-37.

ИМД-2Б, ЖШ1.289.484-01 – бортовой вариант. Питание осуществляется от химических источников тока (четыре элемента А343) или от бортовой сети переменного тока

напряжением от 10 до 31 В. Имеет штатное место для крепления. По требованию заказчика может поставляться с выносным табло БИЦ-37.

ИМД-2Н, ЖШ1.289.484-02 – носимый вариант. Питание осуществляется от химических источников тока (четыре элемента А343). Имеет потребительскую тару.

По условиям эксплуатации измерителя ИМД-2Н, а также составные носимые части измерителей ИМД-2С и ИМД-2Б (пульт ИМД-2-1 и футляр батарейный ПНН-173С) соответствуют группе 1.14 ГОСТ В 20.39.304-76. По условиям эксплуатации измерители ИМД-2С в сборе с каркасом соответствуют группе 1.7 ГОСТ В 20.39.304-76, а измерители ИМД-2Б в сборе с каркасом соответствуют группам 1.11, 3.1.1, 3.2.1 ГОСТ В 20.39.304-76.

#### Основные технические характеристики.

Диапазон измерений МПД гамма-излучения – от 10 мкрад/ч до 1000 рад/ч с разбивкой на поддиапазоны в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Единица измерения	Поддиапазон измерения	Тип детектора	Время измерения, с, не более
мкрад/ч	от 10 до 500	СБМ-20	90
мрад/ч	от 0,1 до 100		8
		от 10 до 1000	СИ-ЗБГ
рад/ч	от 0,1 до 10	СИ-38Г	
			от 1 до 1000

Пределы допускаемой основной погрешности измерения МПД (в тканезквивалентном веществе с радиационной толщиной 1 г/см<sup>2</sup>) измерителя в нормальных климатических условиях по источнику цезия – 137 второго разряда относительно измеряемой величины с доверительной вероятностью 0,95 не более  $\pm 24\%$  при выпуске из производства и  $\pm 30\%$  в эксплуатации (показание МПД измерителя определяется как среднеарифметическое из не менее 10 однократных показаний).

**Примечание.** При измерениях МПД по источнику кобальта-60 второго разряда необходимо учитывать усредненный коэффициент соответствия  $K = PCo/PCs$ , равного 1,08 для поддиапазонов измерения с детекторами СИ-ЗБГ и СИ-38Г и равного 1,30 для поддиапазонов измерения с детектором СБМ-20.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности за счет энергетической зависимости чувствительности измерителя в диапазоне энергий от 0,08 до 1,25 МэВ не более  $\pm 25\%$  относительно усредненного значения чувствительности в этом интервале энергий.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителя при проведении однократного измерения (снятия однократного показания измерителя) за счет флуктуаций показаний не более  $\pm 35\%$  в поддиапазоне от 0,1 до 1 мрад/ч и не более  $\pm 20\%$  - на остальных поддиапазонах (доверительная вероятность – 0,95).

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителя ИМД-2 за счет анизотропии чувствительности при энергии гамма-излучения 0,667 МэВ (<sup>137</sup>Cs) не более минус 30 % для всех положений пульта измерительного ИМД-2-1 относительно перпендикулярного падения излучения на широкую сторону пульта с обозначениями центров детекторов, за исключением падения излучения со стороны батарейного отсека пульта с установленными в него элементами питания.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителя не более  $\pm 5\%$  от показаний при изменении температуры на каждые 10 °С.

Измеритель обеспечивает измерение МПД гамма-излучения в присутствии бета-излучения со средней энергией не более 0,6 МэВ, при этом пределы допускаемой дополнительной погрешности не более  $\pm 20\%$  от измеряемого значения МПД.

Измеритель сохраняет работоспособность (сигнализирует о переполнении регистрирующей схемы путем включения сегмента шкалы, следующего за обозначением «1000») при воздействии ионизирующего излучения мощностью поглощенной дозы от 1000 до 10000 рад/ч.

Предельно допустимая мощность поглощенной дозы, рад/ч, не более ..... 10000.

Время установления рабочего режима, мин, не более ..... 1.

Нестабильность показаний измерителя за 12 ч непрерывной работы, %, не более .....  $\pm 10\%$ .

Время непрерывной работы от одного комплекта элементов составляет не менее 100 ч (при использовании элементов, у которых не истекли гарантийные сроки эксплуатации и хранения).

Питание измерителя осуществляется:

- от четырех последовательно соединенных элементов А343 с напряжением не более 6,5 В и не менее 4 В, установленных в пульт ИМД-2-1 или футляра батарейный ПНН-173С;

- от бортовой сети постоянного тока или аккумуляторов напряжением от 10 до 31 В с помощью узла питания ПНН-228С, при этом ток потребления не более 0,2 А;

- от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц или  $(400 \pm 32)$  Гц с помощью узла питания ПНН-198С, при этом потребляемая мощность не более 4 ВА;

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителя при изменении питающих напряжений в указанных пределах не более  $\pm 20\%$  от показаний.

Ток, потребляемый измерителем при измерении мощности дозы до 30 мкрад/ч (естественный фон) и номинальном входном напряжении 5 В, не более 30 мА, а при включенных лампах подсветки шкалы не более 100 мА.

Узел питания ПНН-198С обеспечивает выходное напряжение  $(5 \pm 0,25)$  В для питания пульта ИМД-2-1 при токе нагрузки не более 150 мА с пульсациями не более 50 мВ.

Узел питания ПНН-228С обеспечивает выходное напряжение 5 В с допуском от минус 0,25 до 0,75 В для питания пульта ИМД-2-1 при токе нагрузки не более 150 мА с пульсациями не более 50 мВ.

Измерители ИМД-2Б и ИМД-2С в сборе на каркасе (штатном месте) ЖШ4.138.270 устойчивы при воздействии:

- синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 5 до 500 Гц с ускорением до  $59 \text{ м/с}^2$  (6g);

- механических ударов однократного и многократного действия при ускорениях до  $196 \text{ м/с}^2$  (20g) и длительностью удара от 5 до 15 мс;

- температур от минус 50 до 55 °С;

- пониженного атмосферного давления до 60 кПа (450 мм рт.ст.);

- относительной влажности 98 % при температуре окружающей среды 35 °С;

- акустических шумов в диапазоне от 50 до 10000 Гц с уровнем звукового давления до 135 дБ;

- постоянного магнитного поля напряженностью до 318 А/м (4Э).

Измерители ИМД-2Б и ИМД-2С в сборе на каркасе (штатном месте) прочны при воздействии:

- синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 5 до 500 Гц с ускорением до  $59 \text{ м/с}^2$  (6g);

- механических ударов однократного и многократного действия при ускорениях до  $196 \text{ м/с}^2$  (20g) и длительностью удара от 5 до 15 мс;

- предельных температур от минус 60 до 85 °С;

- предельного пониженного атмосферного давления при авиатранспортировании до 12 кПа (90 мм рт.ст.);

- относительной влажности 98 % при температуре окружающей среды 35 °С;

- постоянного магнитного поля напряженностью до 318 А/м (4Э).

Носимые составные части измерителя прочны при воздействии:

- солнечного излучения;

- песка и пыли;

- падения с высоты 0,75 м на грунт;

- рабочих растворов для специальной обработки, за исключением растворов на основе дихлоретана.

Пульт измерительный ИМД-2-1 герметичен. Допускается кратковременное пребывание его в воде на глубине до 1 м.

**Примечание.** Батарейный отсек пульта ИМД-2-1 негерметичен.

Габаритные размеры и масса составных частей измерителей представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Обозначение	Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
ЖШ2.805.423	Пульт измерительный ИМД-2-1	198 x 180 x 82	1,6
ЖШ3.045.086	Табло выносное БИЦ-37С	183 x 72 x 80	0,35
ЖШ5.123.289	Сетевой узел питания ПНН-228С	160 x 120 x 88	1,3
ЖШ5.123.311	Бортовой узел питания ПНН-228С	170 x 86 x 75	0,85
ЖШ5.123.270	Футляр батарейный ПНН-173С	880 x 70 x 35	0,42
ЖШ6.644.804	Кабель № 1	длина 1550	0,1
ЖШ6.644.805	Кабель № 2	длина 3550	0,2
ЖШ6.644.806-01	Кабель № 3	длина 1550	0,1
ЖШ6.644.806	Кабель № 4	длина 350	0,07
ЖШ6.644.854	Кабель № 5	длина 5000	0,3
ЖШ6.644.855	Кабель № 6	длина от 2500 до 20000	от 0,25 до 1,8
ЖШ4.138.270	Каркас	345 x 147 x 182	3,4
ЖШ4.176.887	Упаковка	398 x 276 x 140	6,0
ЖШ4.420.072	Ремень	длины: L1-2500; L2-1000; L3-150	0,14
ЖШ4.176.882	Упаковка	520 x 355 x 500	22,0
ЖШ4.176.881	Упаковка	520 x 355 x 500	19,0
ЖШ4.176.888	Упаковка	530 x 410 x 330	18,0

**Примечание.** Длина кабеля № 6 ЖШ4.644.855 оговаривается при заказе с шагом 2,5 м.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель корпуса измерителя и на титульный лист эксплуатационной документации.

## Комплектность

Комплект поставки измерителей приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Обозначение	Наименование	Состав измерителя			Кол. шт.	Примечание
		ИМД-2С	ИМД-2Б	ИМД-2Н		
ЖШ4.176.887	Упаковка	-	-	+	1	
ЖШ2.805.423	Пульт измерительный ИМД-2-1	+	+	+	1	
ЖШ5.123.270	Футляр батарейный ПНН-173С	+	+	+	1	
ЖШ4.420.072	Ремень	+	+	+	1	
ЖШ5.123.311	Узел питания ПНН-228С	+	+	-	1	
ЖШ3.045.086	Табло выносное БИЦ-37С	+	+	-	1	Поставляется по особому заказу
ЖШ4.138.270	Каркас	+	+	-	1	
ЖШ5.123.289	Узел питания ПНН-198С	+	-	-	1	
ЖШ6.644.804	Кабель № 1	+	-	-	1	
ЖШ6.644.805	Кабель № 2	+	+	-	1	
ЖШ6.644.806-01	Кабель № 3	+	-	-	1	
ЖШ6.644.806	Кабель № 4	+	+	-	1	
ЖШ4.094.028-02	Ключ	+	+	+	1	
ЖШ6.644.854	Кабель № 5	+	+	-	1	
ЖШ6.644.855	Кабель № 6	+	+	-	1	
	Вставка плавкая ВП2Б-18-0,5А 250В ОЮО.481.005ТУ	+	+	-	5	
	Вставка плавкая ВП2Б-1В-0,25А 250В ОЮО.481.005ТУ	+	-	-	10	
	Отвертка 7810-0922 ГОСТ17199-71	+	+	+	1	
	Упаковка	+	-	-	1	
	Упаковка	-	+	-	1	
	Упаковка	-	-	+	1	
	Паспорт на источник бета-излучения	+	+	+	1	

**Примечание.** Знак “+” в таблице обозначает, что указанное наименование входит в комплект поставки данного измерителя.

## Поверка

Поверка измерителей проводится в соответствии с методикой, изложенной в разделе 3.7 «Поверка измерителя» технического описания и инструкции по эксплуатации

ЖШ1.289.484 ТО, согласованной начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и входящей в комплект поставки.

Средства поверки: поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения типа УПГ с источником  $^{137}\text{Cs}$  (цезий-137) или  $^{60}\text{Co}$  (кобальт-60).

Межповерочный интервал – 1 год.

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ В 20.39.304-76.

ГОСТ 8.070-96. «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для СИ мощности поглощенной дозы фотонного ионизирующего излучения».

ГОСТ 14192-77. «Маркировка грузов».

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

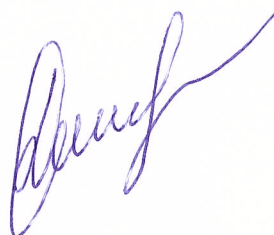
### **Заключение**

Тип измерителей мощности дозы ИМД-2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

### **Изготовитель**

ОАО «Приборный завод «Сигнал»,  
249035, Калужская область, г. Обнинск, пр. Ленина, 121.

Генеральный директор



В.Я. Родионов