

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Омской области»  
(ФБУ «Омский ЦСМ»)

УТВЕРЖДАЮ:



И.о. директора  
ФБУ «Омский ЦСМ»

 А.В. Бессонов

М.П.  
«20» ноября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Метанометры для горных машин МГМ-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ОЦСМ 086196-2019 МП

с Изменением № 1

РАЗРАБОТЧИКИ:

Начальник отдела поверки и  
испытаний средств измерений  
в приборостроении  
ФБУ «Омский ЦСМ»

 Д.С. Нуждин

Ведущий инженер по метрологии  
ФБУ «Омский ЦСМ»

 Д.А. Воробьев

г. Омск  
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на метанометры для горных машин МГМ-1, выпускаемые ЗАО «ПО «ЭТП» по ТУ 26.51.53-015-71064713-2019, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Поверке подлежит только блок метанометрический МР-3 (далее по тексту – метанометр).

У метанометров для горных машин МГМ-1Р при наличии в комплекте ретранслятора РДМ-1 и приемника ПДМ-1 дополнительно проверяют функцию передачи данных в системы аэрогазового контроля.

*(Введен дополнительно, Изм. 1)*

Интервал между поверками – один год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Проверка функции передачи данных в системы аэрогазового контроля	7.4	Да*	Да*

\* – Операция проводится только для метанометров, в комплект поставки которых входят ретранслятор РДМ-1 и приемник ПДМ-1

*Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. 1)*

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, результаты поверки оформляют в соответствии с разделом 8 настоящей методики.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2, 7.3	Источник питания постоянного тока АТН-3335 (рег. №42466-09): - от 0 до 30 В; $\Delta: \pm (0,0001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,002)$ В; - от 0 до 3 А
7.3	Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в воздухе (Air-П-1) ГСО 10599-2015 (далее по тексту – ГСО-ПГС): - метрологические характеристики приведены в таблице 3.
7.3	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063ГУЗ (рег. №3385-74): - до 0,063 м <sup>3</sup> /ч; $\gamma(\text{ВПИ}): \pm 4,0$ %
7.3	Секундомер механический СОПр-2а-2-010 (рег. №11519-06): - до 30 мин, ЦД 0,2 с, КТ 2

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Пульт программирования
7.3	Редуктор БКО-50 МГ
7.3	Вентиль точной регулировки ВТР-1
7.3	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6 × 1,5 мм ТУ 64-2-286-79
7.3	Штуцер из комплекта инструмента и принадлежностей
7.4	Мультиметр цифровой Fluke 289 (рег. № 38207-08): - до 50 мВ; $\Delta$ : $\pm (0,0005 X + 20 \text{ мкВ})$ мВ; - до 50 мА; $\Delta$ : $\pm (0,0005 X + 10 \text{ мкА})$ мА; - до 500 В (45-65 Гц); $\Delta$ : $\pm (0,003 X + 250 \text{ мВ})$ В;
6, 7	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. №53505-13): - от -10 до +60 °С; $\Delta$ : $\pm 0,4$ °С; - от 10 до 95 %; $\Delta$ : $\pm 3$ %; - от 300 до 1200 гПа; $\Delta$ : $\pm 5$ гПа
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: $\Delta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, единица величины; $U_{\text{уст}}$ – установленное напряжение питания, В; $\gamma$ (ВПИ) – пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений, %; ЦД – цена деления, единица величины; КТ – класс точности; X – измеренное значение, единица величины.	

**Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. 1)**

Таблица 3

№ п/п	ГСО-ППС	Интервал допускаемых аттестованных значений, % об.	Расширенная неопределенность (U)* при коэффициенте охвата k = 2	
	Состав		относительная, %	абсолютная, % об.
1	Метан (CH <sub>4</sub> ) – воздух	от 0,65 до 0,75	1,5	0,02
2	Метан (CH <sub>4</sub> ) – воздух	от 1,15 до 1,25	1,5	0,02
3	Метан (CH <sub>4</sub> ) – воздух	от 1,65 до 1,75	1,5	0,03
4	Метан (CH <sub>4</sub> ) – воздух	от 2,15 до 2,25	1,5	0,04

\* – соответствует границам погрешности при доверительной вероятности P = 0,95.

2.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в установленном порядке.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых метанометров с требуемой точностью (отношение границ доверительной погрешности ГСО-ППС и пределов допускаемой погрешности метанометра не более 1:3).

### 3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на метанометр и средства поверки.

### 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- эксплуатационная документация на метанометр и средства поверки.

4.2 При проведении работ соблюдают следующие требования безопасности:

- помещение, в котором проводят поверку должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- в помещении должна быть исключена возможность образования взрывоопасных метано-воздушных смесей.

## 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 87,8 до 119,7;
- напряжение питания постоянного тока МГМ-1М и МГМ-1.1М, В от 2,2 до 2,6;

*(Измененная редакция, Изм. 1)*

- напряжение питания постоянного тока МГМ-1Р, В от 2,9 до 3,9;

*(Введен дополнительно, Изм. 1)*

- напряжение питания постоянного тока ПДМ-1, В от 6 до 15;

*(Введен дополнительно, Изм. 1)*

- напряжение питания переменного тока (50 Гц) РДМ-1 от 100 до 260.

*(Введен дополнительно, Изм. 1)*

5.2 Положение метанометра – вертикальное.

5.3 Механические воздействия отсутствуют.

## 6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки выдерживают метанометр и баллоны с ГСО-ПГС в помещении, где проводится поверка, в течение времени, необходимого для выравнивания их температуры с температурой помещения.

6.2 При выпуске из производства, после ремонта, а также после перерыва в работе метанометра более 15 суток провести приработку метанометра в метано-воздушной среде с объемной долей метана в пределах от 1,8 до 2,0 % в течение 3ч.

6.3 Подготавливают к работе основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6.4 Подготавливают метанометр к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие метанометра следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений (трещин, вмятин и др.) корпуса, влияющих на работоспособность метанометра;
- наличие маркировки и клейма ОТК (при первичной поверке);
- соответствие комплектности метанометра (при первичной поверке), приведенной в формуляре.

7.1.2 Результаты осмотра считают положительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

## 7.2 Опробование

7.2.1 Нажимают кнопку включения метанометра. Должна появиться прерывистая световая зеленого свечения сигнализация с частотой 1 Гц до появления двух кратковременных звуковых и световых сигналов красного свечения (сигнализация готовности). Затем зеленый индикатор светится непрерывно.

7.2.2 Повторно нажимают кнопку, при этом в течение времени нажатия кнопки должна присутствовать сигнализация исправности: перестает светиться зеленый индикатор и работает световая (индикатор красного свечения) и звуковая сигнализации с частотой 1,0 Гц. После отпускания кнопки снова светится зеленый индикатор.

7.2.3 Программное обеспечение метанометра по аппаратному обеспечению является встроенным. ПО хранится в памяти микроконтроллера и устанавливается на предприятии-изготовителе в процессе изготовления. Наличие у метанометра сигнализации готовности и исправности свидетельствует о функциональной исправности программного обеспечения. Конструкция метанометра исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную, дополнительные проверки не требуются.

7.2.4 Метанометр, у которого отсутствуют сигнализация готовности и сигнализация исправности, к дальнейшей поверке не допускается.

## 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 ГСО-ПГС подают на сенсор метанометра по схеме, представленной на рисунке А.1 Приложения А. ГСО-ПГС подают на сенсор метанометра через штуцер в течение не менее 30 с после установления необходимого расхода. Расход ПГС устанавливают равным (0,14 - 0,16) л/мин.

7.3.2 Перед проверкой основных абсолютных погрешностей срабатывания выполняют настройку метанометра по методике, изложенной в подразделе «Подготовка к использованию» руководства по эксплуатации.

7.3.3 Устанавливают пульт программирования в режим чтения результата измерений объемной доли метана.

7.3.4 Для проверки основных абсолютных погрешностей срабатывания метанометра МГМ-1М, МГМ-1Р поочередно подают на сенсор ГСО-ПГС №№2, 3, 4 (см. таблицу 3).

### 7.3.4(Измененная редакция, Изм. 1)

7.3.5 Для проверки основных абсолютных погрешностей срабатывания метанометра МГМ-1.1М поочередно подают на сенсор ГСО-ПГС №№1, 2 (см. таблицу 3).

7.3.6 Определяют основную абсолютную погрешность срабатывания  $\Delta_i$ , % об., по формуле:

$$\Delta_i = C_i - C_{i \text{ ГСО-ПГС}}, \quad (1)$$

где  $C_i$  – результат измерений объемной доли метана при подаче  $i$ -й ГСО-ПГС, % об.;

$C_{i \text{ ГСО-ПГС}}$  – аттестованное значение объемной доли метана  $i$ -й ГСО-ПГС, % об.

7.3.7 Результаты поверки метанометра МГМ-1М считают положительными, если:

- основная абсолютная погрешность срабатывания не превышает  $\pm 0,2$  % об.;
- при воздействии ГСО-ПГС №2 предупредительная сигнализация не включается;
- при воздействии ГСО-ПГС №3 в течение не более 12 с включается предупредительная сигнализация, то есть включается световая (индикатор красного свечения) и звуковая сигнализации с частотой 1,0 Гц, сигнализация отключения электропитания не включается;
- при воздействии ГСО-ПГС №4 в течение не более 12 с включается сигнализация отключения электропитания, то есть перестает светиться зеленый индикатор, работает световая (индикатор красного свечения) и звуковая сигнализации с частотой 4,0 Гц.

7.3.8 Результаты поверки метанометра МГМ-1.1М считают положительными, если:

- основная абсолютная погрешность срабатывания не превышает  $\pm 0,2$  % об.;
- при воздействии ГСО-ПГС №1 предупредительная сигнализация не включается;

- при воздействии ГСО-ПГС №2 в течение не более 12 с включается сигнализация отключения электропитания, то есть перестает светиться зеленый индикатор, работает световая (индикатор красного свечения) и звуковая сигнализации с частотой 4,0 Гц.

#### **7.4 Проверка функции передачи данных в системы аэрогазового контроля**

7.4.1 Проверку ретранслятора РДМ-1 и приемника ПДМ-1, входящих в комплект поставки МГМ-1Р, в части передачи данных в системы аэрогазового контроля проводят одновременно с определением метрологических характеристик по 7.3 настоящей методики, подключая к выходу ПДМ-1 мультиметр.

7.4.2 Перед проведением проверки устанавливают диапазоны выходных сигналов, соответствующие диапазону измерений от 0 до 2,5 % об.

7.4.3 При первичной проверке подлежат все 3 выходных канала ПДМ-1.

7.4.4 При периодической проверке число проверяемых выходных каналов ПДМ-1 определяет владелец ПДМ-1.

7.4.5 Концентрационный объем доли метана из аналогового сигнала определяется по формулам:

- для диапазона выходных сигналов силы постоянного тока от 1 до 5 мА  $C_{I_i}$ , % об.:

$$C_{\text{ПДМ } i} = 0,625 \cdot (I_i - 1), \quad (2)$$

где  $I_i$  – измеренное значение силы постоянного тока на выходе ПДМ-1, мА.

- для диапазона выходных сигналов напряжения постоянного тока от 0,4 до 2 В  $C_{U_i}$ , % об.:

$$C_{\text{ПДМ } i} = 1,5625 \cdot (U_i - 0,4), \quad (3)$$

где  $U_i$  – измеренное значение напряжения постоянного тока на выходе ПДМ-1, В.

7.4.6 Определяют абсолютную погрешность преобразования измеренного значения в выходной сигнал ПДМ-1  $\Delta_{\text{ПДМ } i}$ , % об., по формуле:

$$\Delta_{\text{ПДМ } i} = |C_{\text{ПДМ } i} - C_i|. \quad (4)$$

7.4.7 Результаты проверки считают положительными, если абсолютная погрешность преобразования измеренного значения в выходной сигнал ПДМ-1 не превышает пределов  $\pm 0,10$  % об.

#### **7.4 (Введен дополнительно, Изм. 1)**

### **8 Оформление результатов поверки**

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

8.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

8.3 В случае положительных результатов поверки метанометр пломбируется в соответствии со схемой пломбировки, представленной на рисунке А.2 Приложения А.

8.4 По заявлению владельца метанометра или лица, представившего его на поверку:

- в случае положительных результатов первичной поверки – в формуляр на метанометр вносят запись о проведенной поверке;

- в случае положительных результатов периодической поверки – выдается свидетельство о поверке установленного образца;

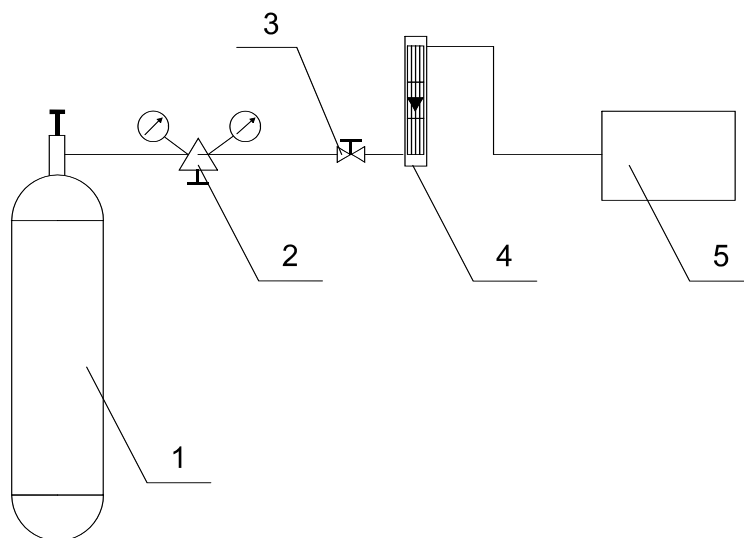
- в случае отрицательных результатов поверки – выдается извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

#### **8.2-8.4 (Измененная редакция, Изм. 1)**

#### **8.5 (Исключен, Изм. 1)**

### Приложение А (обязательное)

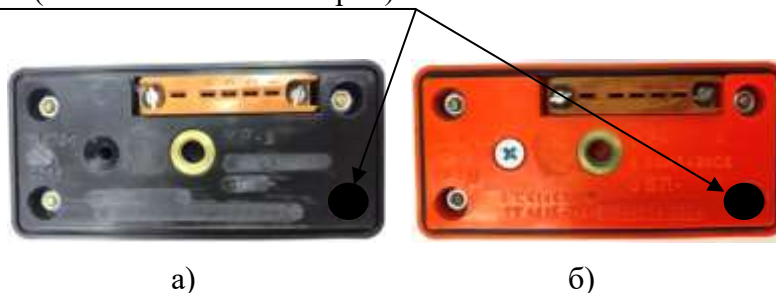
Схемы подачи ГСО-ПГС и пломбирования метанометров



- 1 – Баллон с ГСО-ПГС;
- 2 – Редуктор;
- 3 – Вентиль точной регулировки;
- 4 – Ротамер;
- 5 – Метанометр со штуцером.

Рисунок А.1 – Схема подачи ГСО-ПГС из баллонов под давлением на метанометр

Место пломбирования (нанесения знака поверки)



- а) – Метанометр МГМ-1М
- б) – Метанометр МГМ-1.1М, МГМ-1Р

Рисунок А.2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки

**Рисунок А.2 (Измененная редакция, Изм. 1)**