

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
М.п. «29» октября 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Системы аэрогазового контроля и аэрогазовой защиты для оснащения самоходного
горно-шахтного оборудования (АГК АГЗ СГШО) МС 11.26

Методика поверки

МП-242-2281-2018

Заместитель руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.В. Колобова

Руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на системы аэрогазового контроля и аэрогазовой защиты для оснащения самоходного горно-шахтного оборудования (АГК АГЗ СГШО) МС 11.26 (в дальнейшем – системы), выпускаемые ООО «ПРОМТЕХ», Россия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

Примечания:

1) При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2) Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
- проверка работоспособности	6.2.1	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации показаний	6.4.2	да	нет
- определение времени установления показаний	6.4.3	да	да
- определение погрешности срабатывания сигнализации	6.4.4	да	да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка системы прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ±0,2 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность $\pm 0,2$ с
6.4	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) метан – воздух (ГСО 10531-2014, 10532-2014) в баллонах под давлением. Метрологические характеристики ГС приведены в Приложении А
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 * в комплекте с вентилем точной регулировки трассовым ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ 6-01-2-120-73, 6×1,5 мм или
	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6×1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 *
	Персональный компьютер с ОС Windows и установленным автономным ПО «МС11.26.exe»

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик систем с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.4 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС в таблице А.1 приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемой системы, должно быть не более 1/3.

Информация о стандартных образцах состава газовых смесей утвержденного типа доступна на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений в сети Интернет.

3 Требования безопасности

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила про-

мышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- | | |
|--|-------------|
| - температура окружающей среды, °С | 20±5 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | 101,3±3,3 |
| - напряжение питания постоянного тока, В | 24±1,2 |

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч;
- выдержать системы при температуре поверки в течение не менее 2 ч;
- подготовить системы к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 2 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливаются соответствие систем следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений систем и линий связи, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности системы производится автоматически при включении электрического питания согласно руководству по эксплуатации МС 11.26-РЭ.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- на дисплее датчика системы отображаются текущие результаты измерений объемной доли метана;
- отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО датчиков и блока управления.

Встроенное ПО датчика ТХ6386 идентифицируется при включении питания посредством вывода на дисплей номера версии. ПО датчика ТХ6383 указано на наклейке на микропроцессоре соответствующего модуля/платы (дисплейной платы, модуля вывода, платы сенсора). ПО блока контроллера указано на наклейке на процессоре, допускается идентификация при помощи программного обеспечения «МС11.26.exe»;

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа систем (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО систем считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности систем проводят в следующей последовательности:

а) собирают газовую схему, рекомендуемая схема приведена на рисунке Б.1 Приложения Б;

б) на вход датчика поверяемой системы, используя насадку для подачи ГС, подают ГС (Приложение А) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – при первичной поверке;

- №№ 1 – 2 – 3 – при периодической поверке.

Время подачи каждой ГС не менее $6 \cdot T_{0,63}$ (предела допускаемого времени установления выходного сигнала) для соответствующего исполнения системы, время подачи контролируют с помощью секундомера.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки равным $(0,5 \pm 0,1)$ дм³/мин.

в) фиксируют установившиеся показания системы по показаниям дисплея датчика при подаче каждой ГС.

г) значение основной абсолютной погрешности системы Δ_i , объемная доля метана, %, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где C_i - установившиеся показания системы при подаче i -й ГС, объемная доля метана, %;

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля определяемого компонента, %.

Результаты определения основной абсолютной погрешности систем считают положительными, если основная погрешность не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

6.4.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний при первичной поверке допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2.

Значение вариации показаний системы ϑ_{Δ} , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности Δ_0 , рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (2)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений объемной доли метана при подходе к точке 2 со стороны больших и меньших значений, %;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности системы по измерительному каналу в точке 2, объемная доля метана, %.

Результат определения вариации показаний системы считают положительным, если значение, полученное входе поверки, не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала

Допускается проводить определение времени установления выходного сигнала одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 и в следующем порядке:

а) на вход датчика поверяемой системы, используя насадку для подачи ГС, подают ГС № 3 с расходом $(1,0 \pm 0,1)$ дм³/мин, фиксируют установившиеся показания системы по соответствующему измерительному каналу;

б) вычисляют значение, равное 0,63 и/или 0,9 установившихся показаний;

в) подают на вход датчика поверяемой системы ГС № 1 с расходом от 0,4 до 0,6 дм³/мин, фиксируют установившиеся показания датчика. Отклонение от нулевых показаний должно быть не более 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности;

г) подают на вход датчика поверяемой системы, используя насадку для подачи ГС, ГС № 3 с расходом от 1,0 до 1,2 дм³/мин, включают секундомер и фиксируют время достижения значений, рассчитанных в п. б).

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают положительными, если время установления показаний не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

6.4.4 Определение погрешности срабатывания сигнализации

Определение погрешности срабатывания сигнализации допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности системы по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (3) и в следующем порядке:

1) на вход датчика поверяемой системы, используя насадку для подачи ГС, подают ГС в последовательности ГС № 1 – 2 (3), расход ГС № 2 (3) устанавливают так, чтобы обеспечить возможность считывания показаний с дисплея датчика поверяемой системы с дискретностью 0,01 %;

Примечание – для порогов срабатывания сигнализации в первой половине диапазона измерений объемной доли метана рекомендуется использовать ГС № 2, для остальных – ГС № 3.

2) фиксируют показания дисплея датчика поверяемой системы в момент срабатывания предупредительной - световой и звуковой сигнализации блока сигнализации датчика метана, а также аварийной сигнализации - выдачи сигнала блокировки двигателя СГШО (изменение состояния релейного выхода «отключение питания СГШО», клеммы 3 и 4 разъема искроопасных цепей);

3) значение погрешности срабатывания сигнализации Δ_c , объемная доля метана, %, рассчитывают для каждого порога по формуле

$$\Delta_c = C_c - П, \quad (3)$$

где C_c - показания дисплея датчика системы в момент срабатывания сигнализации, объемная доля метана, %;

П - заданное значение порога срабатывания сигнализации, объемная доля метана, %.

Результат определения погрешности срабатывания сигнализации считают положительным, если она не превышает $\pm 0,1$ %.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки.

7.2 Системы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в эксплуатационной документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы.

7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

**Приложение А
(обязательное)**

Метрологические характеристики ГС, используемых при проведении поверки систем

Таблица А.1 – Метрологические характеристики ГС, используемых при проведении поверки систем

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения			Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, %	ГОСТ, ТУ, регистрационный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метан (СН ₄)	от 0 до 2,5 %	ПНГ – воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,1 % ± 7 % отн.		±2,5	ГСО 10532-2014 (метан-воздух)
				2,2 % ± 7 % отн.	±1,0	ГСО 10531-2014 (метан-воздух)

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2016.

2) ПНГ – воздух – поверочный нулевой газ воздух марки Б по ТУ 6-21-39-79 в баллоне под давлением.

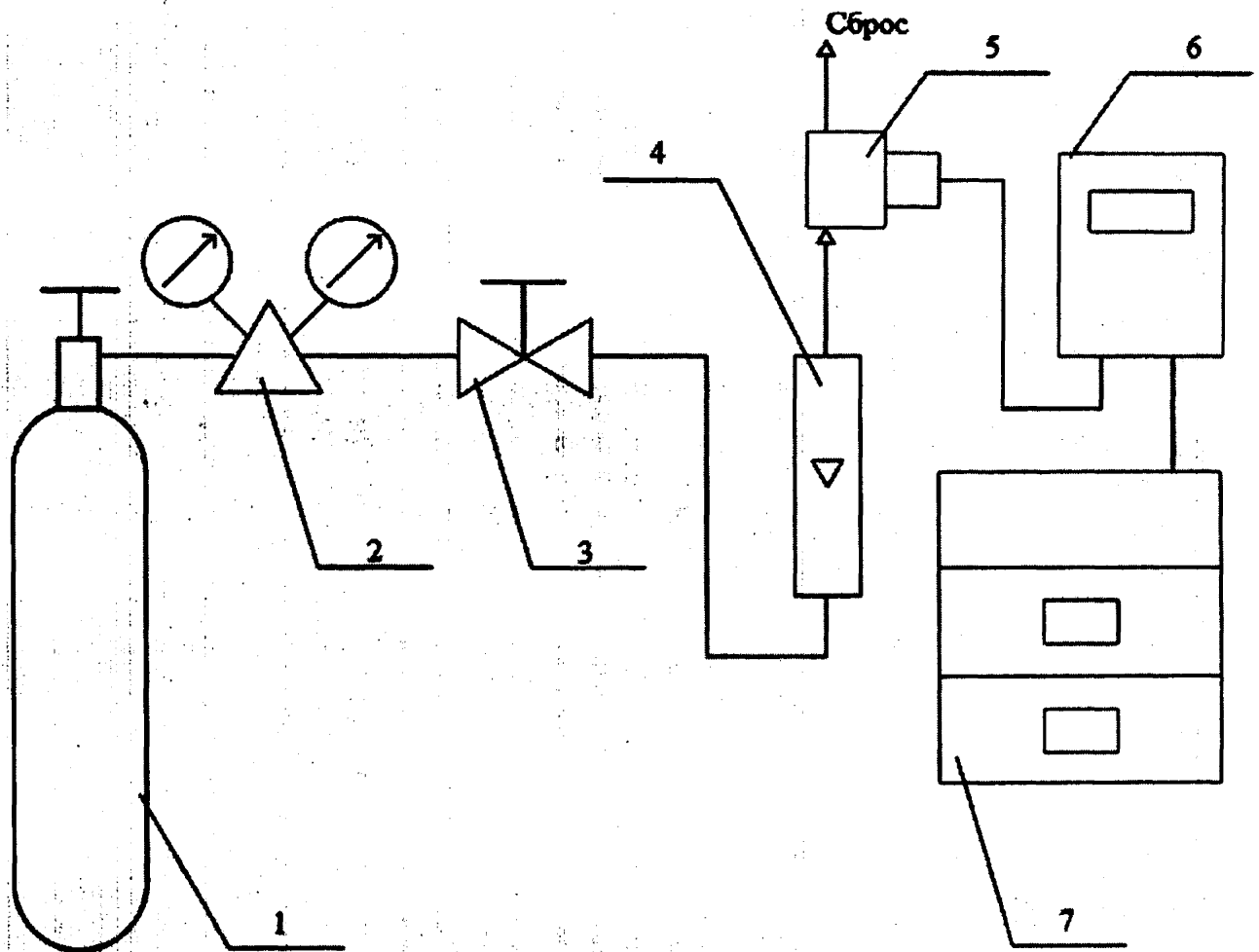
3) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в таблице, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемой системы, должно быть не более 1/3.

Информация о стандартных образцах состава газовых смесей утвержденного типа доступна на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схемы подачи ГС при проведении поверки



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – насадка для подачи ГС; 6 – датчик метана ТХ6386.84 или ТХ6383.84 (в зависимости от исполнения системы) с выносным измерительным преобразователем; 7 – блок управления

Подача ГС при использовании генератора газовых смесей осуществляется аналогично, при этом вентиль точной регулировки трассовый 3 и ротаметр 4 могут быть исключены из схемы при условии задания необходимого расхода ГС непосредственно на генераторе

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на датчик системы при проведении поверки (рекомендуемая)

**Приложение В
(обязательное)**

Основные метрологические характеристики систем

Таблица Б.1 – Основные метрологические характеристики систем

Исполнение системы / модель датчика	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ¹⁾ , с	Цена деления наименьшего разряда дисплея, объемная доля определяемого компонента, %
МС 11.26-01 / ТХ6383.84	СН ₄ / ТС	от 0 до 5	от 0 до 2,5	±0,1	20 (Т _{0,63})	0,01
МС 11.26-02 / ТХ6386.84	СН ₄ / ТС	от 0 до 4	от 0 до 2,5	±0,1	15 (Т _{0,63}) 20 (Т _{0,9})	0,01

¹⁾ При расходе ГС на входе датчика 1,0 дм³/мин.