

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов



ГСИ. Газоанализаторы одноканальные Авангард МИНИ.

Методика поверки.

МП-968/07-2024

г. Чехов, 2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на газоанализаторы одноканальные Авангард МИНИ (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Прослеживаемость при поверке газоанализатора обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315, к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.3 Периодическая поверка в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого газоанализатора используется метод прямых измерений поверяющим газоанализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций поверки	Обязательность проведения операций при поверке		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1, 8.2
Опробование средства измерений	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента	да	да	10.1
Определение времени установления показаний газоанализатора	да	да	10.2

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C

20 ± 5

относительная влажность окружающего воздуха, %

от 30 до 80

атмосферное давление, кПа

от 84,0 до 106

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах, правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений относительной влажности и температуры в диапазоне измерений: Температура: от 0 °C до 50 °C, ПГ: ± 0,3 °C Влажность: от 0 до 98 %, от 0 до 90 %, ПГ ± 2 % от 90 до 98 %, ПГ ± 3 %	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11
	Средства измерений атмосферного давления: от 80 до 106 кПа; ПГ ± 0,2 кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, рег. № 62151-15
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением - рабочие эталоны 0-го, 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)
	ПНГ-азот по ГОСТ 9293-74 особой чистоты сорт 1, 2	Азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74
	ПНГ-воздух по ТУ 20.11.13-20810646-2021 – марка Б	ПНГ - воздух в баллонах под давлением по ТУ 20.11.13-20810646-2021
	Средства измерений времени подачи ГС в диапазоне измерений (диапазоны от 0 до 60 мин, от 0 до 60 с), класс точности 2.	Секундомер СОСпр-26-2-010, рег.№ 11519-11

Операции по-верки, требую-щие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для про-ведения поверки	Перечень рекомендуе-мых средств поверки
	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$, класс точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС, рег. № 67050-17
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления по ТУ26-05-90-87	Редуктор баллонный БКО-25-1*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления. РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006	Вентиль точной регули-ровки*
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр услов-ного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87
	-	Калибровочный адаптер*

Примечания:

1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эта-лоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяю-щие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

2) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяе-мого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из при-ложения А настоящей методики;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2.

3) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном ин-формационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в бал-лонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вы-тяжной вентиляцией.

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соотвество-вать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от по-ражения электрическим током согласно классу I ГОСТ Р 12.1.019-2009.

6.4 При работе с газовыми смесями и чистыми газами в баллонах под давлением, должны соблюдаться требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под из-быточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, тех-нологическому и атомному надзору от 15.12.2020 года № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений, следов коррозии, влияющих на работоспособность газоанализаторов;
- исправность устройств управления;
- наличие маркировки в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией.

7.2 Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр, если выполнены перечисленные выше требования.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей МП-968/07-2024.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

8.2.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

8.2.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.2.4 Выдержать поверяемый газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.2.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании проводится общая проверка функционирования газоанализатора при включении в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если:

- во время автотестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- на дисплее газоанализатора отображается измерительная информация;
- органы управления газоанализатора функционируют.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (далее - ПО):

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора путем сличения номера версии ПО, отображаемого на дисплее при включении газоанализатора;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа газоанализаторов.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные номера версии не ниже указанного в описании типа газоанализаторов.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента

10.1.1 Определение основной погрешности содержания определяемых компонентов газоанализатора проводят по схеме, приведенной в Приложении Б, рисунок Б.1, при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей ГС (таблицы А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), в последовательности: №№ 1-2-3-2-1-3.

В качестве источника ГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;
- баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей, например – ГГС-03-03 (для разбавления промежуточной газовой смеси).

Подачу ГС на газоанализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на газоанализатор. Расход ГС устанавливают в диапазоне от 0,2 до 0,5 л/мин. Время подачи определяется продолжительностью, равной не менее уточненного номинального времени установления показаний.

Время установления показаний отображено в Приложении В (таблица В.1).

Фиксируют установившиеся значения показаний на дисплее газоанализатора.

10.1.2 Значение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности (γ , %) газоанализатора, рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_{i\partial}}{C_b} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания определяемого компонента, % (млн⁻¹).

C_i^∂ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, % (млн⁻¹).

C_b – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхнему значению предела диапазона измерений, % (млн⁻¹).

10.1.3 Результат проверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках проверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-968/07-2024.

10.2 Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1.1 при подаче ГС № 1 и ГС № 3 в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 3, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 волях от пределов допускаемой основной погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 3 мин, подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

10.2.2 Результат проверки считать положительным, если время установления показаний не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-968/07-2024.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки газоанализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству по обеспечению единства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Д.Володарская

Г.С. Володарская

Инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

А.Ситникова

И.А. Ситникова

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (%, млн^{-1})	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Окись углерода (CO)	от 0 до 1000 млн^{-1}	ПНГ-воздух ²⁾	-	-	1 разряд	ГСО 10531-2014
		-	500 млн^{-1} ± 5 % отн.	950 млн^{-1} ± 5 % отн.		
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 200 млн^{-1}	ПНГ-воздух ²⁾	-	-	1 разряд	ГСО 10537-2014
		-	100 млн^{-1} ± 5 % отн.	190 млн^{-1} ± 5 % отн.		
Кислород O ₂	от 0 до 30 %	ПНГ-азот ³⁾	-	-	1 разряд	ГСО 10531-2014
		-	15 % ± 5 % отн.	28,5 % ± 5 % отн.		

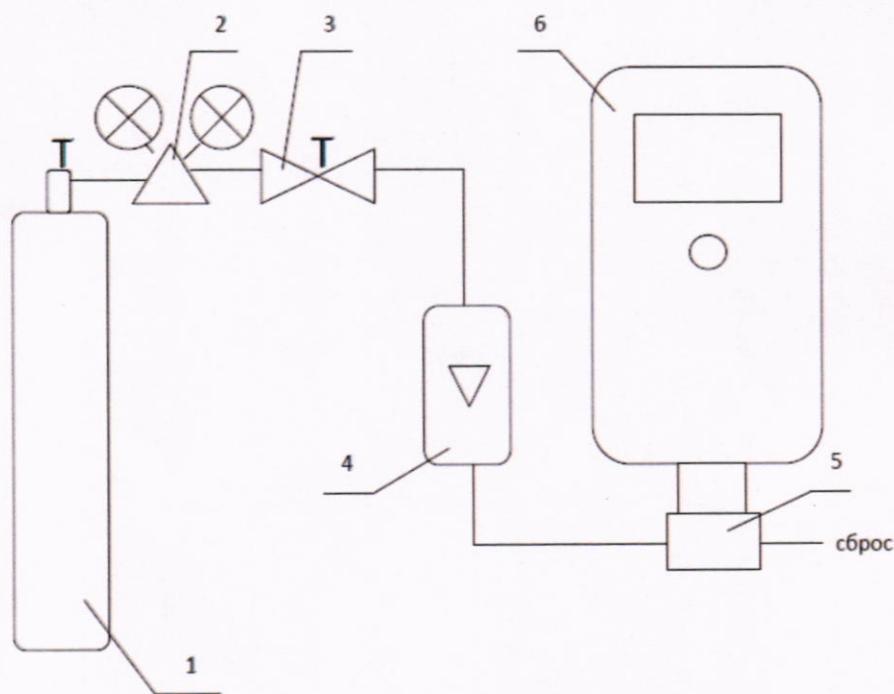
¹⁾ В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03.

²⁾ ПНГ-воздух марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021. Допускается использование азота о.ч. сорт 1-й по ГОСТ 9293-74.

³⁾ Азот о.ч. сорт 1-й по ГОСТ 9293-74.

Приложение Б

(обязательное)

Схема подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки

1 – источник ГС (баллон или генератор ГС);

2 – редуктор баллонный;

3 – вентиль точной регулировки;

4 – ротаметр (индикатор расхода);

5 – калибровочный адаптер;

6 – газоанализатор.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС на вход газоанализатора

Приложение В

(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (% , млн^{-1})	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности, %	Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
Окись углерода (CO)	от 0 до 1000 млн^{-1}	± 3	20
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 200 млн^{-1}	± 5	20
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 %	± 3	15