

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«10» мая 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы переносные АТЕСТ-2Н

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-244/01-2021

г. Москва,
2021 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Газоанализаторы переносные АТЕСТ-2Н (далее – газоанализаторы), изготавливаемые ООО «Фирма «Аэротест», Московская область, г. Люберцы и устанавливает методику их первичной поверки (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверки (в процессе эксплуатации).

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость газоанализаторов к ГЭТ 154-2016 «Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2664 от «14» декабря 2018 г.

1.3 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке об объеме проведенной поверки.

2. Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице

1.

Таблица 1 – Операция поверки

№№	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке	Обязательное проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
мм рт. ст.	от 630 до 800

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый газоанализатор и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

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

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
7-10	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60 °С, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
10	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16), Диапазоны измерений (от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с) ПГ ± (9.6×10 ⁻⁶ ×Т _х +0,01) с, Т _х -значение измеренного интервала времени
	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, (рег. № 67050-17), верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Рабочий эталон 1 разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 рег. № 62151-15)
	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Поверочный нулевой газ марки А или Б по ТУ 6-21-5-82. (далее – ПНГ-воздух)
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87. Диаметр условного прохода 5 мм. толщина стенки 1 мм*
Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекатель Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² *	

1) 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 определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;

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

2) все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта;

3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"», утвержденным Госгортехнадзором России от 25.03.2014 №116;

6.4 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

8.1.4 Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

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

8.2 Опробование

8.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор, после чего осуществляется процедура автоматического тестирования и газоанализатор переходит в режим прогрева, а после этого в режим измерений.

8.2.2. Газоанализатор считается прошедшим опробование, если во время тестирования отсутствуют сообщения об отказе и после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений (на дисплее отображается измерительная информация).

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (ПО) выполняют следующие операции:

- 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 таблице 3.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Atest-2 firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2.29
Цифровой идентификатор ПО	-

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Определение погрешности газоанализатора

10.1.1 Определение погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему проведения поверки, приведенную на рисунке Б.1 Приложения Б настоящей МП-244/01-2021;

2) Подают на вход газоанализатора через калибровочный адаптер ГС (таблица А.1 Приложения А, в соответствии с определяемым компонентом) с расходом (200 – 300) см³/мин в последовательности -№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;

Время подачи каждой ГС не менее утроенного $T_{0,9д}$ для соответствующего измерительного канала.

3) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора;

4) Повторяют операции по пп. 2) – 3) для всех поверяемых измерительных каналов газоанализатора;

5) Значение абсолютной (Δ_i) погрешности газоанализатора, рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\partial}, \quad (1)$$

где C_i – установившиеся показания на дисплее газоанализатора в i -ой точке поверки, объемная доля, % (млн⁻¹, % НКПР);

C_i^{∂} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, объемная доля, % (млн⁻¹, % НКПР).

10.1.2 Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 Приложения В настоящей МП-244/01-2021.

10.2 Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 1 и ГС № 3 для всех измерительных каналов, кроме измерительного канала объемной доли кислорода, в следующем порядке:

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

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

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора по поверяемому измерительному каналу (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной 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 При поверке измерительного канала объемной доли кислорода определение времени установления показаний допускается проводить в следующем порядке:

1) продувать газоанализатор ПНГ-воздух в течение не менее 5 мин, зафиксировать показания газоанализатора;

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

3) подать на газоанализатор азот, дождаться установления показаний газоанализатора;

4) не подключая к газоанализатору, продуть газовую линию ПНГ-воздух в течение не менее 3 мин., подать ПНГ-воздух на газоанализатор и включить секундомер.

5) Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2.

10.2.3 Результат поверки считать положительным, если время установления показаний не превышает значений, указанных в таблицах В.1 Приложения В настоящей МП-244/01-2021.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по каждому пункту раздела 10 настоящей методики поверки.

11.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт в соответствии с действующим законодательством.

11.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Разработчик:
Инженер по метрологии



Г.С. Володарская

Стажер



А.Ф. Исангузин

Приложение А
(обязательное)

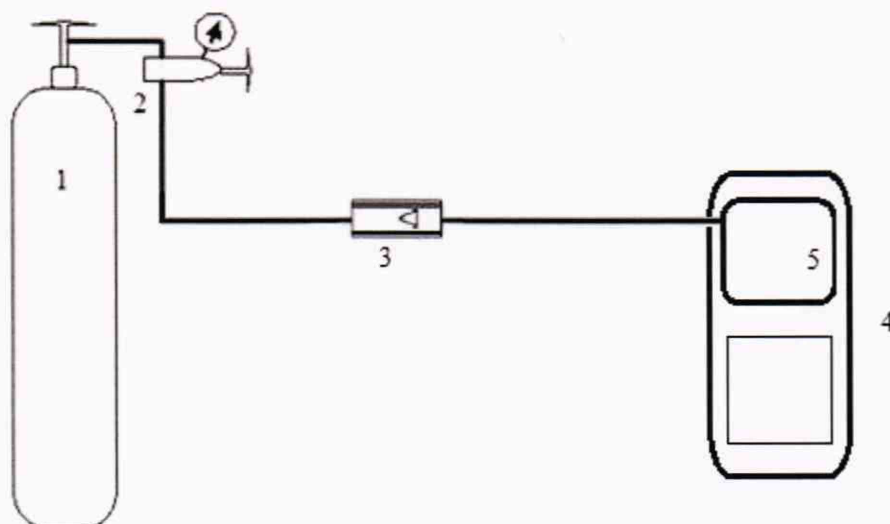
Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	
Сумма горючих газов (по метану CH ₄)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 % об.д.)	азот	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	1,1 ±0,1 % об.д.	2,3 ±0,2 % об.д.	ГСО 10642-2015
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 2,00 % об.д.	азот	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	1 ±0,1 % об.д.	1,8 ±0,2 % об.д.	ГСО 10642-2015
Оксид углерода (CO)	от 0 до 200 млн ⁻¹	азот	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	100 ±10 млн ⁻¹	180 ±20 млн ⁻¹	ГСО 10642-2015
Кислород (O ₂)	от 3 до 25 % об.д.	3,3 ±0,3 % об.д.	11 ±1,1 % об.д.	22,5 ±2,5 % об.д.	ГСО 10643-2015
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 70 млн ⁻¹	азот	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	35 ±3 млн ⁻¹	63 ±7 млн ⁻¹	ГСО 10537-2014
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 20 млн ⁻¹	азот	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	10 ±1 млн ⁻¹	18 ±2 млн ⁻¹	ГСО 10546-2014
Оксид азота (NO)	от 0 до 20 млн ⁻¹	азот	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	10 ±1 млн ⁻¹	18 ±2 млн ⁻¹	ГСО 10546-2014

Приложение Б (обязательное)

Схема подачи газовых смесей, при поверке газоанализатора



1 – баллон с ГС или азотом;
2 – вентиль тонкой регулировки;
3 – ротаметр (индикатор расхода);

4 – газоанализатор;
5 – калибровочный адаптер.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС, при поверке газоанализаторов

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$, с, не более
Сумма горючих газов (по метану CH_4)	от 0 до 50 % НКПР ¹⁾ (от 0 до 2,2 % об.д.)	$\pm 2,2$ % НКПР ($\pm 0,1$ % об.д.)	30
Диоксид углерода (CO_2)	от 0 до 2,00 % об.д.	$\pm 0,1$ % об.д.	60
Оксид углерода (CO)	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\pm (2+0,08 \cdot C)$ млн ⁻¹	
Кислород (O_2)	от 3,0 до 25,0 % об.д.	$\pm 0,5$ % об.д.	
Сероводород (H_2S)	от 0 до 70 млн ⁻¹	$\pm (1+0,1 \cdot C)$ млн ⁻¹	
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 20 млн ⁻¹	$\pm (0,5+0,1 \cdot C)$ млн ⁻¹	
Оксид азота (NO)	от 0 до 20 млн ⁻¹	$\pm (0,5+0,1 \cdot C)$ млн ⁻¹	
<p>¹⁾ – Значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011; С – значение объемной доли, измеряемого компонента.</p>			