

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"
(ФГБУ "ВНИИМС")**

СОГЛАСОВАНО

**Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ "ВНИИМС"**



А.Е. Коломин

"20" января 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы модели 43i

Методика поверки
с изменением № 1

МП 53544-13

г. Москва
2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы модели 43i фирмы "Thermo Fisher Scientific", США (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Поверяемое средство измерений должно иметь прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах (ГЭТ 154-2019).

Методика поверки МП 53544-13 "ГСИ. Газоанализаторы модели 43i. Методика поверки" с изменением № 1 распространяется на все средства измерений, находящиеся в эксплуатации.

Интервал между поверками – не более 1 года.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

NN п/п	Наименование операции	Номер раз- дела мето- дики повер- ки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8	да	да
2	Опробование	9	да	да
3	Определение основной погрешности: приведенной к верхнему значению диапазона измерений, относительной	11	да	да

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

2.3 Предусмотрено проведение поверки для меньшего числа поддиапазонов, в которых применяется газоанализатор (поверка в сокращенном объеме), в соответствии с пунктом 18 Приказа Министерства промышленности и торговли РФ № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер раздела	Наименование основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
11	ГСО-ПГС в соответствии с таблицей 3
6, 9, 10, 11	Прибор комбинированный TESTO мод. 608-H1 (рег. № 53505-13), диап. изм. температуры от 0 до 50 С, абс. погрешн. $\pm 0,5$ °С, диап. изм. отн. влажности от 15 до 85 %, абс. погрешн. ± 3 %
6, 9, 10, 11	Барометр-анероид БАММ-1, (рег. № 5738-76) диапазон измерений от 80 до 106 кПа, абс. погрешность ± 200 Па
11	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 (рег. № 19351-00), диапазон воспроизведения объемной доли целевого компонента от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до 10,0 %

Продолжение таблицы 2

Номер раздела	Наименование основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
11	Азот газообразный особой чистоты 1-о сорта по ГОСТ 9293-74

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью (включая другие эталоны, ГСО).

3.3 Все средства поверки должны быть поверены, ГСО иметь действующие паспорта.

4 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки выполняют:

- правила устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением;
- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

4.2 Помещение, в котором проводят поверку, оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители средств измерений в соответствии с областью аккредитации организации, аккредитованной в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений согласно законодательству Российской Федерации об аккредитации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами.

6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 20°C до 30°C;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 90 %;
- напряжение питания, В от 210 до 250.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

7.1 Средства поверки и поверяемые анализаторы подготавливают к работе в соответствии с требованиями их технической документации.

7.2 ГСО состава газовых смесей в баллонах выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 часов.

7.3 Пригодность ГСО-ПГС должна быть подтверждена паспортами на них.

7.4 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре устанавливают:

- 1) соответствие комплектности поверяемого газоанализатора требованиям технической документации фирмы-изготовителя;
- 2) отсутствие повреждений газоанализатора, влияющих на его работоспособность.

9 ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Опробование газоанализатора выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора. Сообщения о неисправности прибора должны отсутствовать.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверяются идентификационные данные ПО газоанализаторов.

При включении газоанализатора отображается информация о его программном обеспечении.

Результат проверки считается положительным, если отображаются следующие идентификационные данные:

идентификационное наименование ПО	43i010608.bin
версия ПО	не ниже 01.06.08.268

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Определение погрешности

11.1.1 В таблице 3 приведены смеси и оборудование, рекомендованные для поверки минимального и максимального диапазонов измерения. При проверке основной погрешности через газоанализатор пропускают поверочные газовые смеси (ПГС) в порядке 1-2-3-4-3-2-1-4 для всех диапазонов.

11.1.2 Для газоанализаторов, измеряющих содержание компонента в единицах объемной доли, млн^{-1} , при необходимости выполняют пересчет показаний в единицы массовой концентрации, мг/м^3 путем умножения на коэффициент:

- а) 2,86 при контроле атмосферного воздуха для условий 0°C и 760 мм рт.ст.;
- б) 2,66 при контроле воздуха рабочей зоны для условий 20°C и 760 мм рт.ст. согласно ГОСТ 12.1.005-88.

Для газоанализаторов, измеряющих содержание компонента в единицах массовой концентрации, мг/м^3 , программно установлены коэффициенты пересчета объемной доли в массовую концентрацию для условий 20°C и 760 мм рт.ст.

Таблица 3

Диапазон измерения, об. доля	Содержание анализируемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения /пределы допускаемой погрешности, об. доля				Источник получения ПГС
	ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4	
без разбавления					
от 0 до 10 млн ⁻¹	ПНГ	(0,010±0,002) млн ⁻¹ /0,0004 млн ⁻¹	(0,5±0,1) млн ⁻¹ /0,02 млн ⁻¹	(8,0±1,6) млн ⁻¹ /0,3 млн ⁻¹	ГСО 10537-2014 (интервал аттестованных (номинальных) значений (% мол.) св. 1 · 10 ⁻⁴ до 1 · 10 ⁻³) ГГС-03-03

Продолжение таблицы 3

Диапазон измерения, об. доля	Содержание анализируемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения /пределы допускаемой погрешности, об. доля				Источник получения ПГС
	ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4	
от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ	(0,5±0,1) млн ⁻¹ /0,02 млн ⁻¹	(30±2,1) млн ⁻¹ /0,5 млн ⁻¹	(90±6,3) млн ⁻¹ /1,4 млн ⁻¹	ГСО 10537-2014 (интервал аттестованных (номинальных) значений (% мол.) св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$, св. 0,1 до 1) ГГС-03-03
с разбавлением					
от 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ	(0,5±0,1) млн ⁻¹ /0,02 млн ⁻¹	(10,0±0,7) млн ⁻¹ /0,2 млн ⁻¹	(18,0±1,3) млн ⁻¹ /0,3 млн ⁻¹	ГСО 10537-2014 (интервал аттестованных (номинальных) значений (% мол.) св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$, св. 0,1 до 1) ГГС-03-03
от 0 до 2000 млн ⁻¹	ПНГ	(18,0±1,3) млн ⁻¹ /0,3 млн ⁻¹	(500±35) млн ⁻¹ /7,5 млн ⁻¹	(1500±105) млн ⁻¹ /22,5 млн ⁻¹	ГСО 10537-2014 (интервал аттестованных (номинальных) значений (% мол.) св. 0,1 до 1) ГГС-03-03

11.1.3 Пределы допускаемой погрешности для газоанализаторов приведены в таблице

4.

Таблица 4

Диапазон измерений, объемная доля SO ₂ (минимальный/максимальный), млн ⁻¹ :	Диапазон измерений ¹⁾ , массовая концентрация SO ₂ (минимальный/максимальный), мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		приведенной к верхнему значению диапазона измерений	относительной
– без разбавления: от 0 до 10 от 0 до 100	– без разбавления: от 0 до 27 от 0 до 267	± 20 в диапазоне от 0 до 0,020 млн ⁻¹ включ.	± 20 в диапазонах св. 0,020 до 1,0 млн ⁻¹ включ. св. 1,0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 100 млн ⁻¹ включ.
– с разбавлением: от 0 до 20 от 0 до 2000	– с разбавлением: от 0 до 53 от 0 до 5324	± 25 в диапазоне от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	± 25 в диапазоне св. 20 до 2000 млн ⁻¹ включ.

Продолжение таблицы 4

Примечания:

1 ¹⁾Для условий 20°C и 760 мм рт.ст.

2 Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой среде, объемная доля, не более:

оксид азота 0,5 млн⁻¹;метан 100 млн⁻¹;озон 0,45 млн⁻¹;оксид углерода 200 млн⁻¹;

диоксид углерода 0,3 %;

диоксид азота 1,0 млн⁻¹;

кислород 24 %;

ароматические углеводороды 0,1 млн⁻¹.**12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

12.1 Значение основной погрешности (D) в точке проверки определяют по формуле

$$D_{np} = \frac{|A_i - A_o|}{A_n} \cdot 100\%, \quad (\text{в приведенной форме}),$$

$$D_{отн} = \frac{|A_i - A_o|}{A_o} \cdot 100\%, \quad (\text{в относительной форме}),$$

где A_i – показания газоанализатора, млн⁻¹; A_o – действительное значение объемной доли измеряемого компонента в поверочной газовой смеси, млн⁻¹; A_n – верхнее значение поддиапазона измерений, млн⁻¹.

12.2 Полученные значения основной погрешности газоанализаторов не должны превышать значений, приведенных в таблице 4.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 Результаты поверки газоанализаторов модели 43i заносят в протокол.

13.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки оформляются в соответствии с действующим законодательством.

13.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки оформляются в соответствии с действующим законодательством.

13.4 После ремонта газоанализаторы подвергают поверке.

Начальник отдела № 205 ФГБУ "ВНИИМС"

Старший научный сотрудник ФГБУ "ВНИИМС"



С.В. Вихрова



Г.А. Микрюкова

Приложение А

ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ (ПЕРИОДИЧЕСКОЙ) ПОВЕРКИ

Газоанализатор _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Принадлежит _____

Регистрационный номер _____

Методика поверки _____

Средства поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха, °C _____

атмосферное давление, кПа _____

относительная влажность, % _____

Результаты поверки

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования _____

3 Результаты определения погрешности

Диапазон изме- рений	Значение объем- ной доли изме- ряемого компо- нента в пове- рочной смеси, %	Показания газо- анализатора, %	Значение по- грешности, по- лученное при поверке, %	Пределы допус- каемой погрешности, %

4 Заключение: _____

Поверитель _____

Дата поверки _____