

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя лаборатории

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

М.п. «03» декабря 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы Rosemount OSH 8800

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-094/03-2020

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ОСХ 8800 (далее – газоанализаторы) предназначенные для непрерывного измерения содержания объемной доли кислорода и продуктов неполного сгорания в дымовых и других технологических газах, главным образом, с целью контроля и оптимизации процессов горения в энергетических и отопительных котлах, в печах для отжига, обжига, для сжигания мусора и отходов, в печах нефтеперерабатывающих и нефтехимических, металлургических производств и прочих, и устанавливает методы и средства первичной поверки газоанализаторов перед вводом в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

В зависимости от типа и свойств внешнего корпуса, газоанализаторы ОСХ 8800 выпускаются в следующих модификациях:

- ОСХ88А, ОСХ 8800 без маркировки Ex – невзрывозащищенные;
- ОСХ88С, ОСХ 8800 с маркировкой Ex – взрывозащищенные.

Интервал между поверками – один год.

1.2. Газоанализаторы обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 154 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да

2.2. При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка газоанализатора прекращается, и он признаётся прошедшим поверку с отрицательным результатом. При этом газоанализаторы возвращаются организации, представившей его на поверку, с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

2.3. Допускается проводить периодическую (первичную) поверку отдельных измерительных каналов газоанализаторов в диапазонах, не выходящих за пределы допустимых диапазонов газоанализаторов, на основании данных, указанных в эксплуатационной документации (паспорте) и (или) письменного заявления владельца СИ. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °C: от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % : от 30 до 80⁽¹⁾;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7;
- напряжение питающей сети переменного тока, В: от 100 до 240;
- частота переменного тока, Гц: 50/60.

(1) – без конденсации.

3.1.1. Напряжение линии питания должно быть устойчивым и свободным от скачков

3.1.2. Механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля (кроме земного) и отклонения от рабочего положения не допускаются.

3.1.3. При подготовке к поверке проводят следующие операции: выполняют мероприятия по обеспечению условий безопасности; подготавливают к работе средства поверки и газоанализатор в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации; изучают описание прикладного программного обеспечения (при использовании) и настоящую методику поверки; проверяют дату проведения последней градуировки газоанализатора. Если после последней градуировки прошло 24 часа, а также при первичной поверке и после ремонта газоанализатора выполняют градуировку с использованием ГСО-ППС, характеристики которых приведены в Приложении А.

3.1.4. Допускается проводить поверку газоанализатора в его рабочем положении без демонтажа при соблюдении условий по 3.1, 3.1.1-3.1.3.

3.2. Поверку проводят с использованием ГСО-ППС, характеристики которых приведены в Приложении А. Газоанализатор и средства поверки должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч.

3.3. Схема поверки газоанализаторов по ГСО-ППС представлена на рисунке 1.

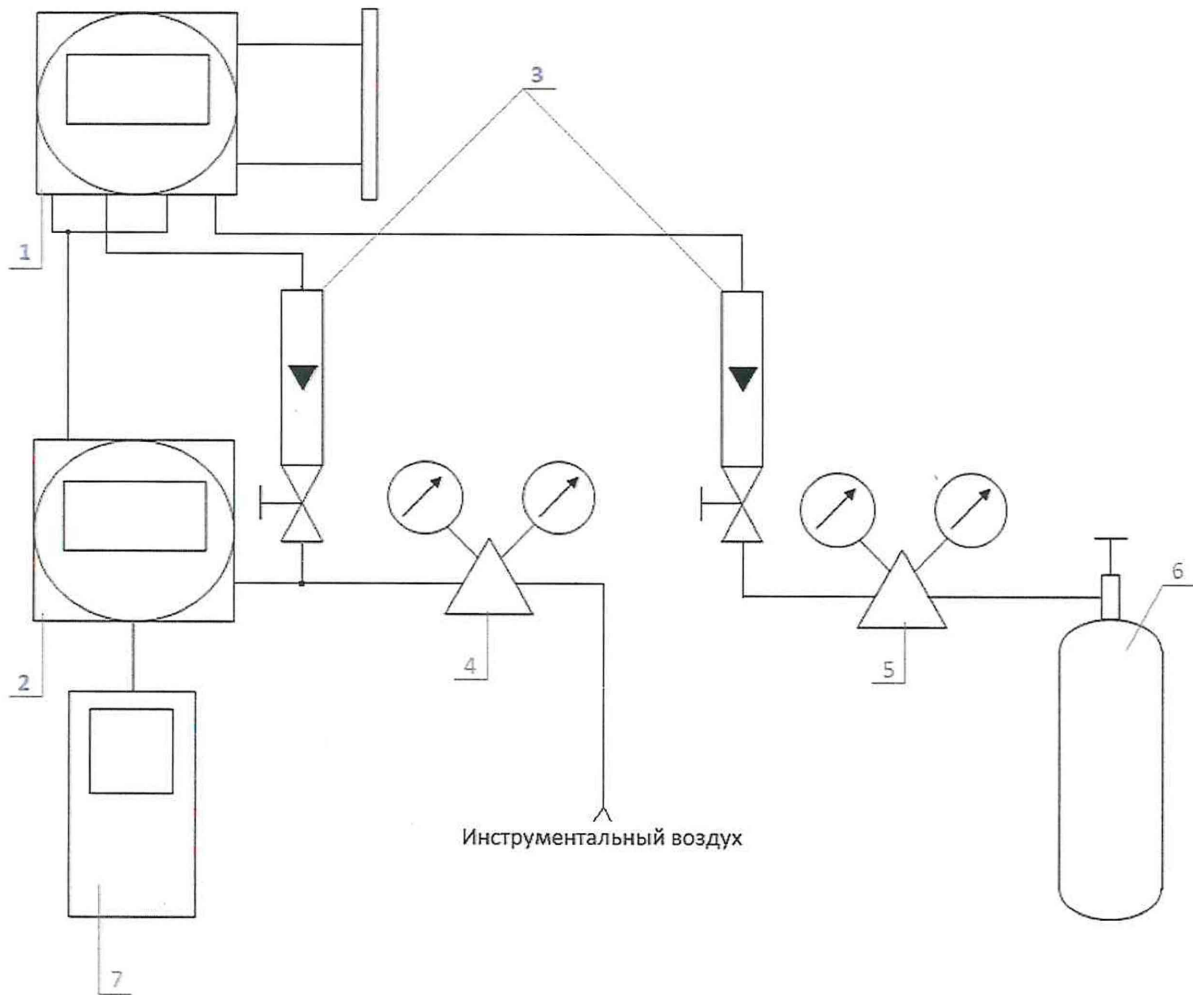


Рисунок 1 – Схема поверки газоанализатора.

- 1 – аналитический блок газоанализатора;
- 2 – электронный блок газоанализатора;
- 3 – ротаметр с вентилем точной регулировки;
- 4 – регулятор давления инструментального воздуха;
- 5 – регулятор давления ГСО-ППС;
- 6 – баллон с ГСО-ППС или генератор газовых смесей без использования редуктора (5);
- 7 – измерительный прибор (мультиметр).

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 (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

4.2. Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего газоанализатор (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д (рег. № 15500-12) Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)
10	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	Стандартный образец состава искусственной газовой смеси ГСО 10531-2014
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)
	Ротаметр РМ-А-0.25 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,25 м ³ /ч (250 л/ч по воздуху), к. т. 4
	Ротаметр РМ-А-0.035 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,035 м ³ /час (35 л/час по воздуху), к. т. 4.
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2 ¹ 20-73, 6×1,5 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-нипельное соединение под гибкую трубу диаметром 4...8 мм	

5.2. Средства измерений должны быть поверены в соответствии с действующим законодательством, ГСО-ППС должны иметь действующие паспорта.

5.3. Допускается применение других средств поверки, допущенных к применению в установленном порядке и имеющих характеристики не ниже, чем у средств поверки приведенных в таблице 2.

5.4. Отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГСО-ППС, к пределу допускаемой основной погрешности газоанализаторов, должно быть не более 1/2.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75, Приказа Минтруда России от 24.07.2013 №328н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

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

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

6.4. При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014.

6.5. При работе в помещениях, помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения. Допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;
- правильность установки газоанализатора;
- соответствие комплектации газоанализатора, согласно технической документации на него;
- правильность подключения газов и соответствие их характеристик требованиям данной методики;
- чёткость маркировки газоанализатора, согласно технической документации на него;
- исправность средств управления, настройки и коррекции.

7.2. Газоанализатор считается прошедшим поверку по п. 7, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Газоанализатор подключают к питанию в соответствии с руководством по эксплуатации, соблюдают требования и условия в соответствии с пунктом 3 настоящей методики, подают напряжение, прогревают газоанализатор (время прогрева зависит от модификации газоанализатора, но не менее 60 минут).

8.2. Газоанализатор считается прошедшим поверку по п. 8, если по окончании прогрева:

- газоанализатор находится в режиме измерения,
- отсутствуют сообщения об ошибках,
- величина тока на аналоговых выходах находится в пределах от 4 до 20 мА.

9. Проверка программного обеспечения

9.1. Встроенное программное обеспечение газоанализатора идентифицируется в соответствии с руководством по эксплуатации блока электроники.

9.2. Проверка идентификационных данных встроенного программного обеспечения газоанализаторов проводится путём их сравнения с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

Встроенное ПО анализатора идентифицируется при помощи экрана LOI или HART-коммуникатора:

- При помощи экрана LOI: разблокируйте экран(*нажать левую верхнюю (серую) клавишу Ввод. Затем нажать правую верхнюю клавишу, после чего нажать нижнюю левую клавишу и потом нижнюю правую клавишу. Обозначение LK в верхнем правом углу дисплея исчезнет. Нажать клавишу Ввод еще раз для входа в структуру меню*), выберите пункт Menu --> System --> Software

- При помощи HART-коммуникатора: Подключите HART-коммуникатор, согласно инструкции по эксплуатации, выберите пункт Menu --> Device Setup --> Re-view --> Device Information --> Software rev.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Flash, Programmed, OCX 8800 CPU 6F00006H01
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6.02.006
Цифровой идентификатор ПО	0xB727

Значение контрольной суммы (цифровой идентификатор ПО), приведённое в таблице, относится только к файлу прошивки обозначенной в таблице версии.
 - в случае изменения установленного программного обеспечения, идентификационное наименование, номер версии и значение контрольной суммы ПО сравнивают с идентификационным наименованием, номером версии и контрольной суммой ПО, предоставляемых производителем.

9.3. Газоанализатор считается прошедшим поверку по п. 9, если идентификационные данные программного обеспечения газоанализатора соответствуют приведенным в таблице 3.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение основной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

10.1. На газоанализатор подают ГСО-ППС (таблицы А.1. приложения А) в последовательности - № 1- 2 - 3 - 2 - 1 - 3.

Номинальное содержание определяемого компонента в ГСО-ППС и пределы допускаемых отклонений от него должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4 – Точки диапазона измерений, в которых определяют основную погрешность газоанализатора.

Номер поверочной газовой смеси	Содержание, соответствующее точкам диапазона измерений, %
1	5±5
2	50±5
3	95±5

10.2. Установившиеся значения показания газоанализатора считают одним из следующих способов:

1) По показаниям измерительного прибора (мультиметра), подключенного к аналоговому выходу.

По значению выходного токового сигнала по формуле рассчитывают значение содержания определяемого компонента в *i*-ой ГС:

$$C_i = \frac{C_s - C_n}{20\text{mA} - 4\text{mA}} \cdot (I_i - 4\text{mA}) + C_n \quad (1)$$

где I_i – измеренное значение выходного токового сигнала анализатора при подаче *i*-ой ГС, мА;
 C_s – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее верхнему значению аналогового выхода газоанализатора, об. доля %, млн⁻¹;

- C_n – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее нижнему значению аналогового выхода газоанализатора, об. доля %, млн⁻¹;
- C_i – измеренное значение содержания определяемого компонента в i-ГСО-ПГС, об. доля, %, млн⁻¹.

2) По показаниям на дисплее газоанализатора.

3) По показаниям на дисплее HART коммуникатора.

10.3. Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δi , рассчитывают по формуле:

$$\Delta i = C_i - C_{iПГС} \quad (2)$$

- где C_i – измеренное значение содержания определяемого компонента в i-ГСО-ПГС, объёмная доля, %, млн⁻¹;
- $C_{iПГС}$ – значение объёмной доли определяемого компонента газовой смеси (i-ГСО-ПГС), подаваемой на газоанализатор, объёмная доля, %, млн⁻¹.

10.4. Значение основной относительной погрешности анализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле:

$$\delta_i = \frac{\Delta i}{C_{iПГС}} \cdot 100\% \quad (3)$$

10.5. Значение основной приведенной погрешности анализатора γ_i , %, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_i = \frac{\Delta i}{C_{впи}} \cdot 100\% \quad (4)$$

- где $C_{впи}$ – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее верхнему пределу измерения газоанализатора, об. доля %, млн⁻¹;

10.6. Газоанализатор считается прошедшим поверку по 10, если полученные значения абсолютной, относительной и приведенной к ВПИ погрешности для каждой i-ГСО-ПГС не превышают пределов допускаемой основной погрешности, приведённой в приложении таблице Б.1 приложения Б. настоящей методики.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки по форме, представленной в Приложении В.

11.2. При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки оформляются в соответствии с действующим законодательством. Допускается наносить знак о первичной поверке в паспорт на газоанализатор.

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

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Г.С. Володарская

Приложение А (обязательное)

Технические характеристики ГСО-ПГС приведены в таблице А.1.

Таблица А.1. - Технические характеристики ГСО-ПГС, используемых при поверке газоанализаторов

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав	Номинальное значение объёмной доли, X	Единицы измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±% отн.
ГСО 10531-2014	Кислород [O ₂], Оксид углерода [CO]	св. 0.001 до 0.1	об. д. %	2.5
		св. 0.1 до 1		1.5
		св. 1 до 10		1.0
		св. 10 до 20		0.6
		св. 20 до 50		0.4
	Азот [N ₂]	ост.		-
азот [N ₂] газообразный особой чистоты, 1 сорт ГОСТ 9293-74 (с изм.1,2,3)*				
Примечание: * - при использовании генератора газовых смесей ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03				

Приложение Б (обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов ОСХ 8800 приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1. Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений: – объемной доли кислорода, % (минимальный/максимальный)*	от 0 до 1/ от 0 до 40
– объемной доли продуктов неполного сгорания в пересчете на монооксид углерода, млн ⁻¹ (минимальный/максимальный)*	от 0 до 500/ от 0 до 3000
– объемной доли продуктов неполного сгорания в пересчете на монооксид углерода, %*	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли кислорода (в диапазоне от 0 до 4 % включ.), %	±0,1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемной доли кислорода (в диапазоне св. 4 до 40 %), %	±3,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений по каналу измерений объемной доли продуктов неполного сгорания в пересчете на монооксид углерода, млн ⁻¹ - от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ. - св. 1000 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±60 ±90
Пределы допускаемой приведенной погрешности к верхнему пределу диапазона измерений, по каналу измерений объемной доли продуктов неполного сгорания в пересчете на монооксид углерода, %, в диапазонах: - от 0 до 5 %*	±3,0
(*) – верхний предел измерений может быть сконфигурирован между наименьшим и наибольшим значениями, приведенными в таблице Б.1. Нижний предел измерений может быть сконфигурирован от 0 до верхнего предела измерений.	

Приложение В (рекомендуемое)

Протокол поверки № _____ Газоанализатор _____
Модель, исполнение: _____
Заводской номер: _____
Принадлежность: _____
Дата изготовления: _____
Диапазон измерения по каналу кислорода: _____
Диапазон измерения по каналу монооксида углерода: _____
Методика поверки: _____
Средства поверки: _____

- Баллон № _____ ГСО-ПГС _____, действительно по _____,
- Баллон № _____ ГСО-ПГС _____, действительно по _____,
- Баллон № _____ ГСО-ПГС _____, действительно по _____.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С:	
- относительная влажность воздуха, %:	
- атмосферное давление, кПа:	
- напряжение питающей сети переменного тока, В:	

Операции поверки:

- 1 Результаты внешнего осмотра: _____
- 2 Результаты опробования: _____
- 3 Идентификационные данные ПО: _____
- 4 Определение основной погрешности по каналу кислорода

№ ГСО-ПГС	Концентрация определяемого компонента, %	Показания газоанализатора, %	Значение основной абсолютной погрешности, %	Пределы абсолютной погрешности, %	Значение основной относительной погрешности, %	Пределы основной относительной погрешности, %	Результат проверки
1							
2							
3							
2							
1							
3							

5 Определение основной погрешности по каналу монооксида углерода

№ ГСО-ПГС	Концентрация определяемого компонента, %	Показания газоанализатора, %	Значение основной абсолютной погрешности, %	Пределы абсолютной погрешности, %	Значение основной приведенной к ВПИ погрешности, %	Пределы основной приведенной к ВПИ погрешности, %	Результат проверки
1							
2							
3							
2							
1							
3							

Заключение по результатам поверки: _____

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____