

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. 14 апреля 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы МСЗ

Методика поверки

МП-242-2218-2018

Зам.руководителя научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений

А.В.Колобова

Разработчик
научный сотрудник

Н.Б. Шор

Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы МСЗ (далее – газоанализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Определение метрологических характеристик газоанализатора, применяемого для контроля отходящих газов, проводится в комплекте с пробоотборным зондом и обогреваемой линией:

Последовательность проведения поверки согласно таблице А.1 приложения А:

1 Определение метрологических характеристик (МХ) с использованием ГСО в лабораторных условиях.

2 Определение МХ на объекте (по реальной среде) в составе автоматической измерительной системы (АИС).

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка общего функционирования	6.2.1	Да	Да
2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.2	Да	Да
2.3 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией	6.2.3	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение основной погрешности газовых каналов (с использованием ГСО)	6.3.1	Да	Да
3.2 Определение основной погрешности канала измерений паров воды	6.3.2	Да	Да
3.3 Определение погрешности на объекте (на реальной среде)	6.3.3	Нет	Да

1.2 Допускается проведение периодической поверки отдельных каналов в соответствии с заявлением владельца газоанализатора с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Если при проведении той или иной операции поверки газоанализатора получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

1.4 Место и условия проведения поверки приведены в таблице А.1 (приложение А).

1.5 Поверка по п.3.3 таблицы 1 проводится только для газоанализаторов, входящих в состав АИС.

2 Средства поверки

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование основного или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики.
4, 6	Прибор комбинированный для измерения температуры, относительной влажности воздуха и абсолютного давления Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13): диапазон измерений температуры от 10 °С до 30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 80 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.
6.3.1	Стандартные образцы состава - газовые смеси (ГС) в баллонах под давлением, приведенные в таблице Б.1 Приложения Б
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот газообразный особой чистоты 1-го или 2-го сорта в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74.
	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
6.3.2	Генератор влажного газа эталонный «Родник-4М» (регистрационный номер 48286-11 Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений СИ)
	Средства измерений и вспомогательные устройства в соответствии с МИ «М-МВИ-277-17. Методика измерений массовой концентрации паров воды в промышленных выбросах» регистрационный номер ФР.1.31.2018.30255
6.3.3	Средства измерений и вспомогательные устройства в соответствии с МИ «М-МВИ-276-17. Методика измерений массовой концентрации диоксида серы и окислов азота в промышленных выбросах», регистрационный номер ФР.1.31.2017.27953 от 01.11.2017 г.
	Комплекс переносной измерительный КПИ для определения МХ газоаналитических ИК автоматических измерительных систем (АИС) на объекте на реальных средах (регистрационный номер 69364-17)
6.3.1	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, газовые смеси и ПНГ в баллонах под давлением – действующие паспорта.

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 не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с газоанализатором необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые приказом Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003 и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда России № 328н от 24.07.2013, введённые в действие с 04.08.2014.

3.4 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 приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

3.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

3.6 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на комплекс и прошедшие необходимый инструктаж.

4 Условия поверки

При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С в соответствии с таблицей А.1 (приложение А);
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,6;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

5 Подготовка к поверке

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1.1 Подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации.

5.1.2 Подготавливают к работе средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

5.1.3 Проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС.

5.1.4 Баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч.

5.1.5 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

5.1.6 При проведении поверки с использованием ГСО- газовых смесей (п.6.3.1.1) подсоединяют фторопластовую трубку с выхода вентиля точной регулировки, установленного на баллоне с ГС, через тройник на вход подачи газа пробоотборного зонда в соответствии с рисунком 1 Приложения В).

Расход ГС должен быть на 10 – 20 % выше расхода, потребляемого газоанализатором. Контроль расхода на сбросе осуществляют при помощи ротаметра, подключенного к тройнику.

5.1.7 При проведении поверки на реальной среде с использованием пробы газовых выбросов выполняют одну из следующих операций:

а) проводят отбор пробы в сосуд с поглотительным раствором в соответствии с МИ «М-МВИ-276-17 и в аккредитованной лаборатории измеряют в ней содержание компонентов: NO_x (в пересчете на NO₂) и SO₂. в соответствии с МИ «М-МВИ-276-17».

П р и м е ч а н и е: 1. Допускается предоставление пробы предприятием-владельцем СИ с актом отбора.

2. Допускается применение других стандартизованных методов, оформленных в виде ГОСТ или аттестованных МИ и обеспечивающих измерение с точностью не хуже указанной в МИ «М-МВИ-276-17».

б) устанавливают поверочный комплекс КПИ (далее – КПИ) в условиях размещения поверяемой системы, в состав которой входит газоанализатор; зонд КПИ вставляют в технологическое отверстие дымовой трубы рядом с зондом поверяемым СИ, подключают к зонду трубопровод и проводят их нагрев до требуемой температуры (температуры зонда поверяемого комплекса) в соответствии с РЭ на КПИ.

Продувают зонд и трубопровод КПИ после их нагрева 10-ти кратным объемом анализируемого газа, после чего проводят измерение содержания оксидов азота (по шкале NO_x) и/или SO₂.

П р и м е ч а н и е: 1. Допускается подключение зонда КПИ к тройнику, установленному на обогреваемом трубопроводе поверяемой системы (перед подачей анализируемого газа на вход системы).

2. Допускается применение других СИ или стандартизованных методов, оформленных в виде ГОСТ или аттестованных МИ и обеспечивающих измерение с требуемой точностью.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре газоанализатора, в т.ч. пробоотборного зонда с обогреваемой линией, должно быть установлено отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Комплектность и маркировка должны соответствовать указанным в Руководстве по эксплуатации.

6.1.3 Для газоанализатора должны быть установлены:

- исправность органов управления, настройки и коррекции;
- четкость всех надписей на лицевых панелях средств измерений;
- четкость и контрастность цифровых дисплеев средств измерений.

6.1.4 Для пробоотборного зонда с обогреваемой линией должны быть установлены:

- соответствие температуры, указанной в паспорте, температуре точки росы для конкретного объекта с учетом запаса 15 °С;

- наличие сведений о техническом обслуживании в соответствии с РЭ, гарантирующих отсутствие изменений состава анализируемой пробы (для газоанализаторов контроля технологических газов).

6.1.4 Газоанализатор считается выдержавшей внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует всем перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализаторов (вывод на дисплее значений концентрации, единицы измерения, вида газа, сообщений о неисправности коды ошибок и т.д.) проводят в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Результаты проверки считают положительными, если все технические тесты завершились успешно.

6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения (ПО).

Вывод номера версии (идентификационного номера) встроенного ПО осуществляется посредством отображения на дисплее газоанализатора при включении в автоматическом режиме.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

6.2.3 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией

Проверка проводится для газоанализатора, применяемого для контроля отходящих газов.

Проверка осуществляется подачей ГС № 1 - ПНГ (азот газообразный в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74) на вход пробоотборного зонда с обогреваемой линией в порт калибровки зонда (перед фильтром).

Предварительно подают указанную выше ГС на вход газоанализатора.

Подачу ГС проводят в соответствии с пунктом 5.1.6.

Показания считывают с дисплея газоанализатора.

Результаты считаются положительными, если изменение показаний газоанализатора не превышает 0,25 % об.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности газовых каналов (с использованием ГСО)

Определение погрешности проводят при поочередной подаче ПГС на вход пробоотборного зонда в последовательности: №№ 1-2-3-2-1-3 и считывании показаний с дисплея газоанализатора.

Подачу ПГС проводят в соответствии с пунктом 5.1.6. Номинальные значения содержания измеряемых компонентов в ПГС приведены в таблице Б.1 приложения Б.

П р и м е ч а н и е: При использовании газоанализатора для контроля технологических газов допускается проводить подачу ПГС на его вход.

Значения основной приведенной погрешности (γ в %) для диапазонов, приведенных в таблице В.1 Приложения В, рассчитывают для каждой ГС по формуле:

$$\gamma = \frac{C_i - C_d}{C_k} \cdot 100 \quad (6.1)$$

где

C_i – показания газоанализатора при подаче ГС, мг/м³;

C_d – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, мг/м³;

C_k – верхний предел диапазона измерений, мг/м³;

Значения основной относительной погрешности (δ в %) для диапазонов, приведенных в таблице В.1 приложения В, рассчитывают для каждой ГС по формуле:

$$\delta = \frac{C_i - C_d}{C_d} \cdot 100 \quad (6.2)$$

Результаты определения считают положительными, если основная приведенная (относительная) погрешность не превышает значения, приведенного в таблице В.1. Приложения В.

6.3.2 Определение основной погрешности канала измерений паров воды

Определение погрешности проводят при поочередной подаче увлажненного нагретого воздуха (или азота) с заданным значением объемной доли паров воды, полученного при помощи генератора влажного газа или аттестованного по МИ М-МВИ-277-17, на вход пробоотборного зонда в последовательности: №№ 1-2-3-2-1-3 и считывании показаний с дисплея газоанализатора.

Номинальные значения содержания воды приведены в таблице Б.1 приложения Б.

П р и м е ч а н и е: При использовании газоанализатора для контроля технологических газов допускается проводить подачу увлажненного нагретого воздуха (или азота) на его вход.

Основную приведенную погрешность (γ , %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице В.1 приложения В, рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{X_i - X_\delta}{X_k} \cdot 100, \quad (6.3)$$

X_i – показания газоанализатора при подаче увлажненного нагретого воздуха, % об.;

X_δ – действительное значение объемной доли воды, на выходе генератора, % об.;

X_k – значение объемной доли воды, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений, % об.

Основную относительную погрешность (δ , %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице В.1 приложения В, рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{X_i - X_\delta}{X_\delta} \cdot 100, \quad (6.4)$$

Результаты определения считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают ± 10 %.

6.3.3 Определение погрешности на объекте (на реальной среде)

Определение проводится для газоанализаторов контроля отходящих газов при их периодической поверке в соответствии с утвержденной методикой поверки автоматизированной информационно-измерительной системы (АИС), в состав которой входит газоанализатор.

6.3.3.1 Определение погрешности газоанализатора в комплекте с пробоотборным зондом с обогреваемой линией на объекте с использованием реальной среды (проба газовых выбросов), в которой измерение содержания компонентов проводится с отбором пробы в поглотительный сосуд в соответствии с методики измерений МИ М-МВИ-276-17 либо с использованием комплекса КПИ.

П р и м е ч а н и е: Допускается применение других СИ или стандартизованных методов, оформленных в виде ГОСТ или аттестованных МИ и обеспечивающих измерение с требуемой точностью.

Определение проводят для каналов измерений NO_x , SO_2 на пробе анализируемого газового выброса, подготовленной в соответствии с указаниями п.5.1.7.

П р и м е ч а н и е: При содержании в анализируемом газе SO_2 , превышающем верхнее значение диапазона измерений КПИ, допускается проведение операции с использованием МИ.

Число измерений - в соответствии с МИ или в течение 20 мин каждые 5 мин для КПИ.

Одновременно проводят отсчет показаний по дисплею газоанализатора.

Значения приведенной (относительной) погрешности для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой приведенной (относительной) погрешности (Таблица В.2, Приложение В), рассчитывают по формулам 6.3 и 6.4, где X_δ – результат измерений объемной доли NO_x (или SO_2), полученный по МИ в аккредитованной лаборатории или показания дисплея КПИ, млн^{-1} ;

X_i – измеренное значение объемной доли SO_2 , млн^{-1} , или NO_x , млн^{-1} , рассчитанное по формуле (при 0°C и $101,3$ кПа)

$$X_{\text{NO}_x} = 0,75 \cdot C_{\text{NO}} + 0,50 \cdot C_{\text{NO}_2}, \quad (6.5)$$

где C_{NO} и C_{NO_2} – значения массовой концентрации NO и NO_2 , соответственно, измеренные газоанализатором, мг/м^3 .

П р и м е ч а н и е: 1. Пересчет значений объемной доли X , млн^{-1} , в массовую концентрацию C , мг/м^3 , проводится с использованием коэффициентов, равных для: NO – 1,34; NO_2 – 2,05; SO_2 – 2,86 (при 0°C и $101,3$ кПа).

2. Пересчет показаний для NO_x , (в пересчете на NO_2) КПИ (объемная доля в ppm) проводится умножением на коэффициента 2,05 (при 0°C и 760 мм рт.ст)

6.3.3.2 Определение погрешности канала паров воды газоанализатора в комплекте с пробоотборным зондом с обогреваемой линией на объекте с использованием реальной среды (проба газовых выбросов), в которой измерение содержания паров воды проводится в соответствии с МИ «М-МВИ-277-17».

Значения приведенной (относительной) погрешности для диапазонов измерений паров воды, в которых нормированы пределы допускаемой приведенной (относительной) погрешности (Таблица В.2, Приложение В), рассчитывают по формулам 6.3 и 6.4, где X_0 – результат измерения, полученный по МИ в аккредитованной лаборатории.

Результаты определения считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают $\pm 15\%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие газоанализатора предъявляемым к нему требованиям. Форма протокола поверки приведена в Приложении Г.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям методики поверки, признаются годными к применению.

7.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

7.4 При отрицательных результатах поверки применение газоанализатора запрещается и выдается извещение о непригодности.

7.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Приложение А

(обязательное)

Т а б л и ц а А.1 – Условия определения МХ измерительных каналов газоанализатора в комплекте с пробоотборным зондом и обогреваемой линией

Наименование измерительного канала	Условия	Место проведения поверки	Температура окружающей среды, °С
Газовые каналы	Поверка с использованием ГСО ¹⁾	В лабораторных условиях	20 ± 5
	Периодическая поверка в составе АИС с использованием реальной среды, без демонтажа	На объекте	от 0 до 40
Канал измерений паров воды	Первичная поверка без демонтажа	В лабораторных условиях	20 ± 5
	Периодическая поверка в составе АИС с использованием реальной среды, без демонтажа	На объекте	от 0 до 40

¹⁾ Допускается проведение поверки на объекте при условии выполнения требований раздела 4 МП.

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1. Перечень и метрологические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазоны измерений, мг/м ³ или % объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, мг/м ³ или % объемной доли			Источник получения ГС (номер ГСО)
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
Оксид углерода (СО)	от 0 до 75	ПНГ ¹⁾	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
		-	35,0±3,5	68±7	
	от 0 до 75 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 75 до 500	-	75,0±7,5	450±50	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 100 до 1000	-	100±10	900±100	
	от 0 до 1000 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 1000 до 5000	-	1000±100	4500±500	
от 0 до 0,5 % (об.) включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)	
св. 0,5 до 1,0 % (об.)	-	-	-		
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 75	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
		-	35±7	60±12	
	от 0 до 75 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 75 до 500	-	75±15	450±50	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 100 до 1000	-	100±10	900±100	
	от 0 до 1000 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 1000 до 5000	-	1000±100	4500±500	
	от 0 до 0,5% (об.) включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 0,5 до 1,0 % (об.)	-	-	-	
	от 0 до 1,0 % (об.) включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
св. 1,0 до 10 % (об.)	-	-	-		
от 0 до 10 % (об.) включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)	
св. 10 до 40 % (об.)	-	-	-		
Оксид азота NO	от 0 до 50	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
		-	25±3	45±5	
	от 0 до 50 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 50 до 200	-	50±5	180±20	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)
	св. 100 до 1000	-	100±10	900±100	
от 0 до 1000 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (СО/СО ₂ /НО/Н ₂)	
св. 1000 до 5000	-	1000±100	4500±500		
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (NH ₃ /N ₂)
		-	15,0±1,5	27±3	
	от 0 до 50 включ. св. 50 до 200	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (NH ₃ /N ₂)
-	50±5	180±18			
Диоксид азота	от 0 до 50	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (NO ₂ /N ₂)
		-	25±3	45±5	

(NO ₂)	от 0 до 50 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (NO ₂ /N ₂)
	св. 50 до 200	-	50±5	180±20	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (NO ₂ /N ₂)
	св. 100 до 1000	-	100±10	900±100	
	от 0 до 1000 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (NO ₂ /N ₂)
св. 1000 до 5000	-	1000±100	4500±500		
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	ПНГ	-	-	ГСО 10532-2014 (N ₂ O/N ₂)
		-	25±3	45±5	
	от 0 до 50 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10532-2014 (N ₂ O/N ₂)
	св. 50 до 200	-	50±5	180±20	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10532-2014 (N ₂ O/N ₂)
	св. 100 до 1000	-	100±10	900±100	
от 0 до 1000 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10532-2014 (N ₂ O/N ₂)	
св. 1000 до 5000	-	1000±100	4500±500		
Метан (CH ₄)	от 0 до 50 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10540-14 (CH ₄ /N ₂)
	св. 50 до 200	-	50±5	180±20	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10540-14 (CH ₄ /N ₂)
	св. 100 до 1000	-	100±10	900±100	
	от 0 до 1000 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10540-14 (CH ₄ /N ₂)
св. 1000 до 5000	-	1000±100	4500±500		
Фтористый водород (HF)	от 0 до 20 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (HF/N ₂)
	св. 20 до 100	-	20±2	90±9	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (HF/N ₂)
св. 100 до 1000	-	100±10	900±100		
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 20 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (HCl/N ₂)
	св. 20 до 100	-	20±2	90±9	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (HCl/N ₂)
св. 100 до 1000	-	100±10	900±100		
Сумма углеводородов (в пересчете на пропан или гексан)	от 0 до 50 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10540-14 (C ₆ H ₁₄ /N ₂) или C ₃ H ₈ /N ₂
	св. 50 до 200	-	50±5	180±20	
	от 0 до 100 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10540-14 (C ₃ H ₈ /N ₂ или C ₆ H ₁₄ /N ₂)
	св. 100 до 1000	-	100±10	900±100	
	от 0 до 1000 включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10540-14 (C ₃ H ₈ /N ₂ или C ₆ H ₁₄ /N ₂)
св. 1000 до 5000	-	1000±100	4500±500		
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 % (об.) включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (CO ₂ /N ₂)
	св. 5 до 20 % (об.)	-	(5,0±0,3)%	(19,0±0,6)%	
Кислород (O ₂)	от 0 до 5 % (об.) включ.	ПНГ	-	-	ГСО 10546-14 (O ₂ /N ₂)
	св. 5 до 25 % (об.)	-	(5,0±0,3)%	(24,0±0,7)%	
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 включ.	ПНГ	-	-	генератор «Родник-4М» или МИ
	в. 10 до 40 включ. % (об.)	-	10±1	43±3	

1) ПНГ - поверочный нулевой газ –воздух по ТУ 6-21-5-82 (кроме кислорода) или азот газообразный по ГОСТ 9293-74 (для всех компонентов, в т.ч. и для кислорода).

2 Пересчет значений объемной доли X в млн⁻¹ (ppm) в массовую концентрацию С, мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot M / V_m$, где М – молярная масса компонента, г/моль, V_m – молярный объем газаразбавителя - азота или воздуха, равный 22,4, при условиях 0 °С и 101,3 кПа (в соответствии с РД 52.04.186-89), дм³/моль.

Приложение В
(рекомендуемое)

Т а б л и ц а В.1 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазоны показаний		Диапазоны измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾ , γ, %	относительной, δ, %
Оксид углерода (СО)	от 0 до 75	-	от 0 до 75 включ.	-	±5	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±5	-
			св. 75 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
			св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±5
-	от 0 до 1,0	-	от 0 до 0,5 включ.	±3	-	
-	-	-	св. 0,5 до 1,0	-	±3	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 75	-	от 0 до 75	-	±10	-
	от 0 до 500	-	от 0 до 75 включ.	-	±10	-
			св. 75 до 500	-	-	±10
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±8	-
			св. 100 до 1000	-	-	±8
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±6	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±6
	-	от 0 до 1,0	-	от 0 до 0,5 включ.	±5	-
	-	-	-	св. 0,5 до 1,0	-	±5
	-	от 0 до 10	-	от 0 до 1,0 включ.	±4	-
-	-	-	св. 1,0 до 10	-	±4	
-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±3	-	
-	-	-	св. 10 до 40	-	±3	
Оксид азота NO	от 0 до 50	-	от 0 до 50 вкл.	-	±10	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
			св. 50 до 200	-	-	±10
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±8	-
			св. 100 до 1000	-	-	±8
от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±6	-	
-	-	св. 1000 до 5000	-	-	±6	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	-	от 0 до 30	-	±15	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
			св. 50 до 200	-	-	±10
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±10	-
			св. 50 до 200	-	-	±10
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±8	-
св. 100 до 1000			-	-	±8	

Определяемый компонент	Диапазоны показаний		Диапазоны измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности	
	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾ , γ, %	относительной, δ, %
NO ₂	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±6	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±6
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	-	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
			св. 50 до 200	-	-	±8
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±6	-
			св. 100 до 1000	-	-	±6
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-
св. 1000 до 5000			-	-	±5	
Метан (CH ₄)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
			св. 50 до 200	-	-	±8
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±6	-
			св. 100 до 1000	-	-	±6
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±5
Фтористый водород (HF)	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±15	-
			св. 20 до 100	-	-	±15
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±10	-
			св. 100 до 1000	-	-	±10
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 100	-	от 0 до 20 включ.	-	±15	-
			св. 20 до 100	-	-	±15
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±10	-
			св. 100 до 1000	-	-	±10
Сумма углеводородов (в пересчете на пропан или гексан)	от 0 до 200	-	от 0 до 50 включ.	-	±8	-
			св. 50 до 200	-	-	±8
	от 0 до 1000	-	от 0 до 100 включ.	-	±6	-
			св. 100 до 1000	-	-	±6
	от 0 до 5000	-	от 0 до 1000 включ.	-	±5	-
			св. 1000 до 5000	-	-	±5
Диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 20	-	от 0 до 5 включ.	±5	-
			-	св. 5 до 20	-	±5
Кислород (O ₂)	-	от 0 до 25	-	от 0 до 5 включ.	±5	-
			-	св. 5 до 25	-	±5
Пары воды (H ₂ O)	-	от 0 до 40	-	от 0 до 10 включ.	±10	-
			-	св. 10 до 40 включ.	-	±10

¹⁾ Диапазоны измерений и измеряемые компоненты определяются при заказе. При заказе диапазона измерений с верхним значением 2-го диапазона измерений, отличным от приведенных в таблице, выбирают тот диапазон измерений, который включает это верхнее значение.

²⁾ Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений

Т а б л и ц а В.2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализатора в условиях эксплуатации при контроле выбросов (в соответствии с Приказом Минприроды России от № 425 от 07.12.2012 г)

Определяемый компонент	Диапазоны измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		приведенной, γ, %	относительной, δ, %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 75	-	±(35-0,33·C ²⁾)
	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 75 включ.	-	±(35-0,33·C)
	св. 75 до 500	-	±10
	от 0 до 40 включ.	±25	-
	св. 40 до 100 включ.	-	±(35-0,25·C)
	св. 100 до 1000	-	±10
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 75 включ.	-	±(41-0,32·C)
	от 0 до 75 включ.	±25	-
	св. 50 до 75 включ.	-	±(41-0,32·C)
	св. 75 до 500	-	±17
	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 100 включ.	-	±(36-0,22·C)
	св. 100 до 1000	-	±14
	от 0 до 400 включ.	±25	-
	св. 400 до 1000 включ.	-	±(35-0,025·C)
	св. 1000 до 10000	-	±10
Оксид азота NO	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 50 включ.	-	±(37-0,4·C)
	св. 50 до 200	-	±17
	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 100 включ.	-	±(35-0,22·C)
	св. 100 до 1000	-	±14
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 30	±25	-
	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 50 включ.	-	±(37-0,4·C)
	св. 50 до 200	-	±17
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 30 включ.	±25	-
	св. 30 до 50 включ.	-	±(37-0,4·C)
	св. 50 до 200	-	±17
	от 0 до 50 включ.	±25	-
	св. 50 до 100 включ.	-	±(35-0,22·C)
	св. 100 до 1000	-	±14
Метан (CH ₄)	от 0 до 20 включ.	±25	-
	св. 20 до 60 включ.	-	±(33-0,38·C)
	св. 60 до 650	-	±10

Определяемый компонент	Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности, γ, млн ⁻¹	Пределы допускаемой суммарной относительной погрешности, δ, %
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C) ¹⁾
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 3500	-	±(25,2-0,0037·C)
Оксид азота (NO)	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C)
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 1500	-	±(25,4-0,0088·C)
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C)
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 1000	-	±(25,7-0,0134·C)
NO _x (в пересчете на NO ₂) ³⁾	от 0 до 30 включ.	±7,5	-
	св. 30 до 500	-	±(25,8-0,027·C)
	от 0 до 50 включ.	±12,5	-
	св. 50 до 2500	-	±(25,4-0,0088·C)
Оксид углерода (CO)	от 0 до 20 включ.	±5	-
	св. 20 до 500	-	±(25,7-0,036·C)
	от 0 до 40 включ.	±10	-
	св. 40 до 2500	-	±(25,3-0,007·C)

¹⁾ В условиях эксплуатации с пробоотборным зондом с обогреваемой линией
²⁾ Измеренное значение массовой концентрации
³⁾ Расчетное значение

Приложение Г
(рекомендуемое)

Протокол поверки

Наименование СИ: _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Регистрационный номер: _____

Заказчик: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Дата предыдущей поверки: _____

Методика поверки: _____

Основные средства поверки: _____

Условия поверки:

температура окружающей среды	°С
относительная влажность воздуха	%
атмосферное давление	кПа

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования

2.1 Проверка общего функционирования _____

2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

2.3 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией _____

3 Результаты определение метрологических характеристик

3.1 Результаты определения основной погрешности (по ГСО) _____

3.2 Результаты определения основной погрешности канала паров воды _____

3.3 Результаты определения погрешности газовых каналов и канала измерений паров воды (по реальной среде) _____

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки газоанализатор признан соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригоден к применению.

Поверитель: _____

Дата поверки: _____