

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М.п. «18» мая 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные FTIRGAS 22

Методика поверки

МП 242-2545-2023

Руководитель научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений


А.В. Колобова

Инженер 2-ой категории научно-исследовательского
отдела Государственных эталонов в области
физико-химических измерений


К.А. Заречнов

Санкт-Петербург

2023 г

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы многокомпонентные FTIRGAS 22 (далее – газоанализаторы), и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой рабочим эталоном или стандартным образцом.

Примечание – при пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 - Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией ¹⁾ (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение основной погрешности	Да	Да	10.1
Определение вариации показаний	Да	Нет	10.2
¹⁾ Выполняется только при наличии в составе газоанализатора пробоотборного зонда с обогреваемой линией.			

2.2 Допускается проведение поверки в сокращенном объеме (для применяемых диапазонов или измерительных каналов) с обязательной передачей информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- атмосферное давление, кПа от 98,0 до 104,6;
- относительная влажность воздуха, % до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки газоанализатора допускаются лица, ознакомленные приказом Минпромторга России от 31.08. 2020 г. № 2510, эксплуатационной документацией на газоанализатор (руководство по эксплуатации), имеющие квалификацию поверителя, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 «Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)»	Средства измерений параметров окружающей среды: - диапазон измерений температуры от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±1,0 °С; - диапазон измерений относительной влажности от 0 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %; - диапазон измерений атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo-622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13 ¹⁾)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>8.2.2 «Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)»</p> <p>10.1 «Определение основной погрешности»</p> <p>10.2 «Определение вариации показаний»</p>	<p>Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением²⁾ – рабочие эталоны 1 и 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315</p>	<p>ГСО 10531-2014, ГСО 10546-2014, ГСО 10774-2016 (характеристики ГС приведены в таблице А.1 приложения А)</p>
<p>10.1 «Определение основной погрешности»</p>	<p>Генератор газовых смесей - рабочий эталон 1-го³⁾ разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для СИ содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, диапазон воспроизведения объемной доли паров воды от 10 % до 40 %, пределы допускаемой относительной погрешности ± 10 %, расход газовой смеси на выходе от 1,0 до 6,0 дм³/мин</p> <p>Газоанализатор³⁾ - рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для СИ содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, диапазон измерений объемной доли паров воды (H₂O) от 10 % до 40 %, пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 %, оснащенный обогреваемым (более 100 °С) устройством отбора пробы</p>	<p>Генератор газовых смесей NovaCAL digital 211-MF (регистрационный номер 79376-20)</p> <p>Комплекс переносной газоаналитической КПП (регистрационный номер 82390-21)</p>
<p>8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений»,</p>	<p>Вентиль точной регулировки с диапазоном рабочего давления от 0 до 150 кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм</p> <p>Ротаметры для измерений объемного расхода (верхняя граница диапазона измерений 0,63 м³/ч, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 2,5$ %)</p>	<p>Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)</p> <p>Ротаметры РМФ-0,63 ГУЗ по ГОСТ 13045-80</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87</p>

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10 «Определение метрологических характеристик средства измерений»	Трубка фторопластовая диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм	
¹⁾ Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. ²⁾ Отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС, к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора должно быть не более 1/2. ³⁾ Применяется при определении погрешности канала измерения паров воды.		

5.2 Все применяемые газовые смеси и азот газообразный в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта, средства измерений – действующие сведения о поверке.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.005-88.

6.3 При работе с газоанализаторами 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 № 328 н от 24.07.2013, введённые в действие с 04.08.2014.

6.4 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.

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

7.1.1 При внешнем осмотре газоанализатора, в т.ч. проботборного зонда и обогреваемой линии (при наличии), должно быть установлено отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность.

7.1.2 Комплектность и маркировка должны соответствовать указанным в паспорте на газоанализатор.

7.1.3 Для газоанализатора должны быть установлены:

- исправность органов управления и настройки;
- четкость всех надписей на лицевых панелях;
- четкость и контрастность дисплеев.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Контроль условий поверки на соответствие разделу 3 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты контроля условий поверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.2.1 Подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

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

8.2.3 Проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС.

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

8.2.5 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

8.2.6 При определении погрешности, вариации показаний и поверке герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией подсоединяют фторопластовую трубку с выхода вентиля точной регулировки, установленного на баллоне с ГС, ко входу подачи газа в пробоотборном зонде. При отсутствии в составе газоанализатора пробоотборного зонда с обогреваемой линией фторопластовую трубку подсоединяют ко входу газоанализатора.

Расход ГС при подключении фторопластовой трубки к пробоотборному зонду должен быть на (10 – 20) % выше расхода, потребляемого газоанализатором. Контроль расхода на сбросе осуществляют при помощи ротаметра, подключенного к тройнику. Расход ГС при подключении фторопластовой трубки ко входу газоанализатора должен составлять от 1 до 6 дм³/мин.

8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.3.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализатора проводят в процессе тестирования при его запуске в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты проверки считают положительными, если:

- отсутствует информация об ошибках;
- на дисплее газоанализатора индицируется текущая информация об измеряемых параметрах.

8.3.2 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Производят подключение газовых коммуникаций и баллона ГС в соответствии с п. 8.2.6. Проверка осуществляется подачей на вход газоанализатора через пробоотборный зонд поочередно двух ГС: азот газообразный о.ч. 1-го или 2-ого разряда в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74 и ГС O₂/N₂ со значением объемной доли O₂, соответствующим значению ГС № 2 (Приложение А). После подачи ГС на вход пробоотборного зонда, подают ГС напрямую в газоанализатор.

Примечание – В случае отсутствия в поверяемом газоанализаторе измерительного канала кислорода, допускается проводить проверку герметичности по другим измерительным каналам (например, по каналу измерения оксида углерода, оксида азота, диоксида серы).

Результаты проверки считают положительными, если отклонение показаний газоанализатора при подаче через пробоотборный зонд от измеренного значения определяемого компонента при подаче ГС напрямую в газоанализатор, не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности определяемого компонента.

9 Проверка программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в подтверждении идентификационных данных метрологически значимой части программного обеспечения газоанализатора.

Идентификационные данные ПО (наименование и номер версии) отображаются при выборе пункта меню «Информация» на главном экране дисплея.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если полученные идентификационные данные наименования и номера версии ПО соответствуют указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

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

10.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности проводят при поочередной подаче ГС на вход пробоотборного зонда, либо напрямую в газоанализатор (при отсутствии в составе пробоотборного зонда) в последовательности:

- №№ 1-2-3-2-1-3 при первичной поверке,
- №№ 1-2-3 при периодической поверке

по каждому из измерительных каналов газоанализатора и считывании показаний с дисплея газоанализатора для соответствующего определяемого компонента и диапазона измерений.

Номинальные значения содержания измеряемых компонентов в ГС приведены в таблице А.1 приложения А.

Значения основной приведенной погрешности γ_i , %, для диапазонов (участков диапазонов), в которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают для каждой ГС по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_{id}}{C_k} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_i – показания газоанализатора при подаче i -ой ГС, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля (% , млн⁻¹);

C_{id} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля (% , млн⁻¹);

C_k – верхний предел участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля (% , млн⁻¹).

Значения основной относительной погрешности δ_i , %, для диапазонов (участков диапазонов), в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают для каждой ГС по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_{id}}{C_{id}} \cdot 100, \quad (2)$$

где C_i – показания газоанализатора при подаче i -ой ГС, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля (% , млн⁻¹);

C_{id} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля (% , млн⁻¹).

Определение погрешности канала измерения паров воды (при наличии) проводят при подаче ГС от рабочего эталона - генератора газовых смесей NovaCAL digital 211-MF на вход поверяемого

газоанализатора и газоанализатора КПП. Номинальные значения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать требованиям Приложения А.

Значения погрешности для соответствующих участков диапазона измерений, рассчитывают по формулам (1) и (2), где C_i – значение объемной доли паров воды, полученное с помощью поверяемого газоанализатора в i -ой точке поверки, %; C_{id} – значение объемной доли паров воды, полученное с помощью газоанализатора КПП в i -ой точке поверки, %; C_k – верхний предел диапазона измерений (участка диапазона измерений) объемной доли паров воды, в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %.

Результаты определения считают положительными, если:

- полученные значения погрешности не превышают пределов допускаемой основной погрешности, приведенных в таблице Б.1. Приложения Б;
- отклонение показаний неизмеряемых компонентов¹ от нулевых не более 0,2 в долях от основной погрешности неизмеряемого компонента.

10.2 Определение вариации показаний

Значение вариации показаний ϑ , в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают для ГС № 2 по формуле

$$\vartheta = \frac{C_{2(\delta)} - C_{2(\mu)}}{C_k \cdot \gamma_i} \cdot 100, \quad (3)$$

где $C_{2(\delta)}$, $C_{2(\mu)}$ – результат измерений содержания определяемого компонента при подаче ГС № 2 при подходе с большей и меньшей стороны соответственно, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля, % (млн⁻¹);

C_k – верхний предел участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля (% , млн⁻¹).

γ_i – значение основной приведенной погрешности для диапазонов (участков диапазонов), в которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %.

Значение вариации показаний ϑ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают для ГС № 2 по формуле

$$\vartheta = \frac{C_{2\delta} - C_{2\mu}}{C_{2\delta} \cdot \delta_i} \cdot 100, \quad (4)$$

где $C_{2\delta}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в ГС № 2, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля (% , млн⁻¹).

δ_i – пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

Результаты определения считают положительными, если значение вариации показаний не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной относительной (приведенной) погрешности.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Форма протокола поверки приведена в Приложении В (рекомендуемом).

11.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают свидетельство о поверке установленной формы.

11.3 При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

11.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

¹ За исключением измерительного канала кислорода (O₂)

Приложение А
(обязательное)

Характеристики газовых смесей, используемых при поверке

Таблица А.1 - Характеристики газовых смесей, используемых при поверке

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Оксид углерода (СО)	от 0 до 75 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0030 % ± 10 % отн. (37,5 мг/м ³)	0,0054 % ± 10 % отн. (67,5 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)
	от 0 до 200 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0080 % ± 10 % отн. (100 мг/м ³)	0,0144 % ± 10 % отн. (180 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)
	от 0 до 500 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,020 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,036 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Оксид углерода (СО)	от 0 до 1000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,040 % ± 10 % отн. (500 мг/м ³)	0,072 % ± 10 % отн. (900 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)
	от 0 до 2000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,080 % ± 10 % отн. (1000 мг/м ³)		±2,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)
				0,144 % ± 5 % отн. (1800 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)
	от 0 до 5000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,20 % ± 5 % отн. (2500 мг/м ³)	0,36 % ± 5 % отн. (3600 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Оксид углерода (СО)	от 0 до 10000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,40 % ± 5 % отн. (5000 мг/м ³)	0,72 % ± 5 % отн. (9000 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)
	от 0 до 30000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			1,20 % ± 5 % отн. (15000 мг/м ³)	2,16 % ± 5 % отн. (27000 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10531-2014 СО - азот (воздух)
Оксид азота (NO)	от 0 до 50 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0018 8 % ± 10 % отн. (25 мг/м ³)	0,0033 8 % ± 10 % отн. (45 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO - азот
	от 0 до 100 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0037 5 % ± 10 % отн. (50 мг/м ³)	0,0067 5 % ± 10 % отн. (90 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO - азот
	от 0 до 200 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0075 % ± 10 % отн. (100 мг/м ³)	0,0135 % ± 10 % отн. (180 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO - азот
от 0 до 500 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	
		0,0188 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,0338 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO - азот	

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0375 % ± 10 % отн. (500 мг/м ³)	0,0675 % ± 10 % отн. (900 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO - азот
	от 0 до 3000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,1125 % ± 5 % отн. (1500 мг/м ³)	0,2025 % ± 5 % отн. (2700 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 NO - азот
	от 0 до 5000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,1875 % ± 5 % отн. (2500 мг/м ³)	0,3375 % ± 5 % отн. (4500 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 NO - азот
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0012 8 % ± 10 % отн. (25 мг/м ³)	0,0023 % ± 10 % отн. (45 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 N ₂ O - азот
	от 0 до 100 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0025 5 % ± 10 % отн. (50 мг/м ³)	0,0046 % ± 10 % отн. (90 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 N ₂ O - азот
	от 0 до 200 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0051 % ± 10 % отн. (100 мг/м ³)	0,0092 % ± 10 % отн. (180 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 N ₂ O - азот
от 0 до 500 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
			0,0128 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,0230 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 N ₂ O - азот
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0255 % ± 10 % отн. (500 мг/м ³)	0,0459 % ± 10 % отн. (900 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 N ₂ O - азот
	от 0 до 2000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0510 % ± 10 % отн. (1000 мг/м ³)	0,0918 % ± 10 % отн. (1800 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 N ₂ O - азот
	Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50 мг/м ³	азот о.ч.			-
			0,0012 3 % ± 10 % отн. (25 мг/м ³)	0,0022 1 % ± 10 % отн. (45 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот
от 0 до 100 мг/м ³		азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0024 5 % ± 10 % отн. (50 мг/м ³)	0,0044 1 % ± 10 % отн. (90 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот
от 0 до 200 мг/м ³		азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0049 % ± 10 % отн. (100 мг/м ³)	0,0088 % ± 10 % отн. (180 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот
от 0 до 500 мг/м ³		азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾	
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3			
			0,0123 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,0221 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот	
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	
			0,0245 % ± 10 % отн. (500 мг/м ³)	0,0441 % ± 10 % отн. (900 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот	
	от 0 до 3000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	
			0,0735 % ± 10 % отн. (1500 мг/м ³)		±2,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот	
				0,1323 % ± 5 % отн. (2700 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот	
	от 0 до 5000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	
			0,1225 % ± 5 % отн. (2500 мг/м ³)	0,2205 % ± 5 % отн. (4500 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 NO ₂ - азот	
	Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 80 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
				0,0014 % ± 10 % отн. (40 мг/м ³)	0,0025 % ± 10 % отн. (72 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)
от 0 до 200 мг/м ³		азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	
			0,0035 % ± 10 % отн. (100 мг/м ³)	0,0063 % ± 10 % отн. (180 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)	

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
	от 0 до 500 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0088 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,0158 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0175 % ± 10 % отн. (500 мг/м ³)	0,0315 % ± 10 % отн. (900 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)
	от 0 до 2000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,035 % ± 10 % отн. (1000 мг/м ³)	0,063 % ± 10 % отн. (1800 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)
	от 0 до 5000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0875 % ± 10 % отн. (2500 мг/м ³)		±2,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)
				0,1575 % ± 10 % отн. (4500 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)
	от 0 до 15000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,2625 % ± 10 % отн. (7500 мг/м ³)	0,4725 % ± 10 % отн. (13500 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 SO ₂ – азот (воздух)
	Хлорид водорода (HCl)	от 0 до 15 мг/м ³	азот о.ч.			-

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
			0,0004 6 % ± 20 % отн. (7,5 мг/м ³)	0,0008 2 % ± 20 % отн. (13,5 мг/м ³)	±4,0	ГСО 10546-2014 HCl – азот
	от 0 до 50 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0015 % ± 10 % отн. (25 мг/м ³)	0,0028 % ± 10 % отн. (45 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 HCl – азот
	от 0 до 100 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0031 % ± 10 % отн. (50 мг/м ³)	0,0055 % ± 10 % отн. (90 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 HCl – азот
	от 0 до 500 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0153 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,0275 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 HCl – азот
	от 0 до 750 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0229 % ± 10 % отн. (375 мг/м ³)	0,0412 % ± 10 % отн. (675 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 HCl – азот
	от 0 до 2000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,061 % ± 10 % отн. (1000 мг/м ³)		±2,5	ГСО 10546-2014 HCl – азот
				0,1098 % ± 10 % отн. (1800 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 HCl – азот

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
	от 0 до 7000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,2135 % ± 10 % отн. (3500 мг/м ³)	0,3843 % ± 10 % отн. (6300 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 HCl – азот
Фторид водорода (HF)	от 0 до 5 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0002 5 % ± 20 % отн. (2,25 мг/м ³)	0,0004 5 % ± 20 % отн. (4,5 мг/м ³)	±4,0	ГСО 10546-2014 HF - азот
	от 0 до 50 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0028 % ± 10 % отн. (25 мг/м ³)	0,0050 % ± 10 % отн. (45 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 HF - азот
от 0 до 180 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	
		0,0101 % ± 10 % отн. (90 мг/м ³)	0,0050 % ± 10 % отн. (162 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 HF - азот	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0009 9 % ± 20 % отн. (7,5 мг/м ³)		±4,0	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
				0,0017 8 % ± 10 % отн. (13,5 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
	от 0 до 50 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
			0,0033 % ± 10 % отн. (25 мг/м ³)	0,0059 % ± 10 % отн. (45 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
	от 0 до 100 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0066 % ± 10 % отн. (50 мг/м ³)	0,0119 % ± 10 % отн. (90 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
	от 0 до 200 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,013 % ± 10 % отн. (100 мг/м ³)	0,024 % ± 10 % отн. (180 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
	от 0 до 500 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,033 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,059 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,066 % ± 10 % отн. (500 мг/м ³)		±2,5	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
				0,119 % ± 10 % отн. (900 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10546-2014 NH ₃ – азот (воздух)
Метан (CH ₄)	от 0 до 25 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0014 5 % ± 10 % отн. (10,0 мг/м ³)	0,0031 5 % ± 10 % отн. (22,5 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 CH ₄ – азот (воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Метан (СН ₄)	от 0 до 200 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,014 % ± 10 % отн. (100 мг/м ³)	0,025 % ± 10 % отн. (180 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 СН ₄ – азот (воздух)
	от 0 до 500 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,035 % ± 10 % отн. (250 мг/м ³)	0,063 % ± 10 % отн. (450 мг/м ³)	±2,5	ГСО 10531-2014 СН ₄ – азот (воздух)
	от 0 до 1000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,070 % ± 10 % отн. (500 мг/м ³)		±2,5	ГСО 10531-2014 СН ₄ – азот (воздух)
				0,126 % ± 10 % отн. (900 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10531-2014 СН ₄ – азот (воздух)
	от 0 до 10000 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,70 % ± 10 % отн. (5000 мг/м ³)	1,26 % ± 10 % отн. (9000 мг/м ³)	±1,5	ГСО 10531-2014 СН ₄ – азот (воздух)
	от 0 до 2,5 %	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			1,25 % ± 10 % отн.	2,25 % ± 10 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014 СН ₄ – азот (воздух)
	Формальдегид (НСНО)	от 0 до 10 мг/м ³	азот о.ч.	-	-	-
			0,0004 % ± 10 % отн. (5,4 мг/м ³)	0,0006 % ± 10 % отн. (8,0 мг/м ³)	±2,0	ГСО 10774-2016 НСНО - азот

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
	от 0 до 60 мг/м ³	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,0015 % ± 10 % отн. (20 мг/м ³)	0,0041 % ± 10 % отн. (54 мг/м ³)	±1,0	ГСО 10774-2016 НСНО - азот
Диоксид углерода (СО ₂)	от 0 до 10 %	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			5,0 % ± 5 % отн.	9,0 % ± 5 % отн.	±1,0	ГСО 10531-2014 СО ₂ – азот (воздух)
	от 0 до 20 %	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			10,0 % ± 5 % отн.		±1,0	ГСО 10531-2014 СО ₂ – азот (воздух)
				18,0 % ± 5 % отн.	±0,6	ГСО 10531-2014 СО ₂ – азот (воздух)
	от 0 до 30 %	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			15,0 % ± 3 % отн.		±0,6	ГСО 10531-2014 СО ₂ – азот (воздух)
				27,0 % ± 3 % отн.	±0,4	ГСО 10531-2014 СО ₂ – азот (воздух)
	от 0 до 50 %	азот о.ч.			-	азот о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			25,0 % ± 3 % отн.	45,0 % ± 3 % отн.	±0,4	ГСО 10531-2014 СО ₂ – азот (воздух)
Пары воды (Н ₂ О)	от 0 до 40 %	азот о.ч.			-	Азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74
			20 % об. ± 10 % отн.	36 % об. ± 10 % отн.	±5,0	КПГ ³⁾
Кислород (О ₂)	от 0 до 25 %	азот о.ч.			-	Азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение ¹⁾ объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
			12,5 % об. ± 10 % отн.	22,5 % об. ± 10 % отн.	±0,6	ГСО 10531-2014 CO ₂ – азот (воздух)

¹⁾ Для диапазонов измерений, соответствующих описанию типа, не указанных в таблице А.1 Приложения А, соответствующих описанию типа, номинальные значения содержания компонентов и пределы допускаемого отклонения содержания компонентов в ГС выбирают в следующем порядке:

- ГС № 1 - азот о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74;
- ГС № 2 - 50 ± 10 % в процентах от верхней границы диапазона измерений;
- ГС № 3 – 90 ± 10 % в процентах от верхней границы диапазона измерений.

²⁾ Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Допускается использование многокомпонентных ГС (состава CO, NO, SO₂, CH₄ в азоте и/или O₂, CO₂ в азоте) и ГС, полученных с применением генераторов газовых смесей утвержденного типа, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы Приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС, к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора должно быть не более 1/2.

³⁾ КППГ – комплекс переносной газоаналитической КППГ (регистрационный номер 82390-21).

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %) ¹⁾	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности, %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной
Оксид углерода (СО)	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	±13	-	±20	-
		св. 10 до 75	-	±13	-	±20
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±10	-	±15	-
		св. 20 до 200	-	±10	-	±15
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±10	-	±15	-
		св. 50 до 500	-	±10	-	±15
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	-	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±10	-	±15
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±10	-	±15	-
		св. 200 до 2000	-	±10	-	±15
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±10	-	±15	-
		св. 500 до 5000	-	±10	-	±15
от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	±6	-	±10	-	
	св. 1000 до 10000	-	±6	-	±10	
от 0 до 30000	от 0 до 3000 включ.	±6	-	±10	-	
	св. 3000 до 30000	-	±6	-	±10	
Оксид азота (NO)	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±13	-	±20	-
		св. 10 до 50	-	±13	-	±20
	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±13	-	±20	-
		св. 10 до 100	-	±13	-	±20
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±13	-	±20	-
		св. 20 до 200	-	±13	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±13	-	±20	-
		св. 50 до 500	-	±13	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±13	-	±20	-
		св. 100 до 1000	-	±13	-	±20
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±10	-	±15	-
		св. 300 до 3000	-	±10	-	±15
от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±10	-	±15	-	
	св. 500 до 5000	-	±10	-	±15	
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±13	-	±20	-
		св. 10 до 50	-	±13	-	±20
	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±13	-	±20	-
		св. 10 до 100	-	±13	-	±20
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±13	-	±20	-
		св. 20 до 200	-	±13	-	±20
от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±13	-	±20	-	
	св. 50 до 500	-	±13	-	±20	

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %) ¹⁾	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности, %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %		
			приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной	
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 100 до 1000	-	±13	-	±20	
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±10	-	±15	-	
		св. 200 до 2000	-	±10	-	±15	
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 10 до 50	-	±13	-	±20	
	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 10 до 100	-	±13	-	±20	
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 20 до 200	-	±13	-	±20	
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 50 до 500	-	±13	-	±20	
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 100 до 1000	-	±13	-	±20	
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±10	-	±15	-	
		св. 300 до 3000	-	±10	-	±15	
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±10	-	±15	-	
		св. 500 до 5000	-	±10	-	±15	
	Сумма оксидов азота NO _x (в пересчете на NO ₂) ⁵⁾	от 0 до 125	от 0 до 25 включ.	±13	-	±20	-
			св. 25 до 125	-	±13	-	±20
от 0 до 250		от 0 до 25 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 25 до 250	-	±13	-	±20	
от 0 до 500		от 0 до 50 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 50 до 500	-	±13	-	±20	
от 0 до 1000		от 0 до 100 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 100 до 1000	-	±13	-	±20	
от 0 до 2500		от 0 до 250 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 250 до 2500	-	±13	-	±20	
от 0 до 7500		от 0 до 750 включ.	±10	-	±15	-	
		св. 750 до 7500	-	±10	-	±15	
от 0 до 12500		от 0 до 1250 включ.	±10	-	±15	-	
		св. 1250 до 12500	-	±10	-	±15	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 80	от 0 до 10 включ.	±16	-	±25	-	
		св. 10 до 80	-	±16	-	±25	
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 20 до 200	-	±13	-	±20	
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 50 до 500	-	±13	-	±20	
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 100 до 1000	-	±13	-	±20	
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±13	-	±20	-	
		св. 200 до 2000	-	±13	-	±20	
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±10	-	±15	-	
		св. 500 до 5000	-	±10	-	±15	

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %) ¹⁾	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности, %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной
	от 0 до 15000	от 0 до 1500 включ.	±10	-	±15	-
		св. 1500 до 15000	-	±10	-	±15
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 15	от 0 до 5 включ.	±16	-	±25	-
		св. 5 до 15	-	±16	-	±25
	от 0 до 50	от 0 до 15 включ.	±16	-	±25	-
		св. 15 до 50	-	±16	-	±25
	от 0 до 100	от 0 до 15 включ.	±16	-	±25	-
		св. 15 до 100	-	±16	-	±25
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±13	-	±20	-
		св. 50 до 500	-	±13	-	±20
	от 0 до 750	от 0 до 75 включ.	±10	-	±15	-
		св. 75 до 750	-	±10	-	±15
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±10	-	±15	-
		св. 200 до 2000	-	±10	-	±15
от 0 до 7000	от 0 до 500 включ.	±10	-	±15	-	
	св. 500 до 7000	-	±10	-	±15	
Фтористый водород (HF)	от 0 до 5	от 0 до 2 включ.	±16	-	±25	-
		св. 2 до 5	-	±16	-	±25
	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±16	-	±25	-
		св. 10 до 50	-	±16	-	±25
от 0 до 180	от 0 до 18 включ.	±16	-	±25	-	
	св. 18 до 180	-	±16	-	±25	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15	от 0 до 2 включ.	±16	-	±25	-
		св. 2 до 15	-	±16	-	±25
	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±16	-	±25	-
		св. 10 до 50	-	±16	-	±25
	от 0 до 100	от 0 до 15 включ.	±16	-	±25	-
		св. 15 до 100	-	±16	-	±25
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±16	-	±25	-
		св. 20 до 200	-	±16	-	±25
от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±13	-	±20	-	
	св. 50 до 500	-	±13	-	±20	
от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	-	±15	-	
	св. 100 до 1000	-	±10	-	±15	
Метан (CH ₄)	от 0 до 25	от 0 до 25 включ.	±10	-	±15	-
	от 0 до 200	от 0 до 25 включ.	±10	-	±15	-
		св. 25 до 200	-	±10	-	±15
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±	-	±10	-
		св. 50 до 500	-	±6	-	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±6	-	±10	-
		св. 100 до 1000	-	±6	-	±10
	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	±6	-	±10	-
св. 1000 до 10000		-	±6	-	±10	

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %) ¹⁾	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности, %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной
	от 0 до 2,5 %	от 0 до 0,1 % включ.	±6	-	±10	-
		св. 0,1 до 2,5 %	-	±6	-	±10
Формальдегид (НСНО)	от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	±16	-	±25	-
		св. 2 до 10	-	±16	-	±25
	от 0 до 60	от 0 до 60 включ.	±10	-	±15	-
Диоксид углерода (СО ₂)	от 0 до 10 %	от 0 до 1 % включ.	±10	-	±15	-
		св. 1 до 10 %	-	±10	-	±15
	от 0 до 20 %	от 0 до 2 % включ.	±10	-	±15	-
		св. 2 до 20 %	-	±10	-	±15
	от 0 до 30 %	от 0 до 3 % включ.	±10	-	±15	-
		св. 3 до 30 %	-	±10	-	±15
от 0 до 50 %	от 0 до 5 % включ.	±10	-	±15	-	
	св. 5 до 50 %	-	±10	-	±15	
Кислород (О ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ.	±6	-	±10	-
		св. 2 до 25 %	-	±6	-	±10
Пары воды (Н ₂ О)	от 0 до 40 %	от 0 до 3 % включ.	±13	-	±20	-
		св. 3 до 40 %	-	±13	-	±20
	от 0 до 40 %	от 0 до 10 % включ.	±10	-	±15	-
		св. 10 до 40 %	-	±10	-	±15

¹⁾ Определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе, устанавливаются изготовителем и указываются в паспорте на газоанализатор. Допускается установка нескольких диапазонов измерений одного определяемого компонента.

Допускается поставка газоанализаторов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента С_в, не указанной в таблице, при условии, что значение С_в входит в участок диапазона измерений, для которого в таблице нормированы пределы допускаемой относительной погрешности. В этом случае пределы допускаемой погрешности нормируются:

- приведенной – в соответствии с указанными в таблице;
- относительной – в соответствии с указанными в таблице для участка диапазона измерений, в который входит С_в.

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %) ¹⁾	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности, %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной

Допускается отображение результатов измерений содержания загрязняющих веществ в единицах объемной доли, млн⁻¹, пересчет выполняется по формуле

$$C_{об.} = \frac{C_{масс.} \cdot V_M}{M},$$

где $C_{об.}$ - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах объемной доли, млн⁻¹;

$C_{масс.}$ - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации, мг/м³;

V_M - молярный объем, равный 22,4 дм³/моль (при условиях 0 °С, 101,3 кПа);

M - молярная масса определяемого компонента, г/моль.

Наименьший разряд показаний, в зависимости от единицы измерений:

- массовая концентрация, мг/м ³	0,01
- объемная доля, млн ⁻¹	0,01
- объемная доля, %	0,001

²⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды, °С	от 15 до 25;
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	до 80;
- диапазон атмосферного давления, кПа	101,3 ± 3,3

³⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.1.3.

Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max} , где C_{max} - верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} , мг/м³, рассчитывается по формуле

$$C_{min} = \frac{C_{\gamma} \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_{γ} - верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

δ_{max} - наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

γ - пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации, %.

⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

⁵⁾ При наличии соответствующих измерительных каналов NO и NO₂. В случае, если в газоанализаторе установлен только измерительный канал NO, то метрологические характеристики по каналу NO_x не нормированы, показания содержания суммы оксидов азота выводятся на дисплей в результате расчета по эмпирическим формулам.

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±1,0
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	180
Время прогрева, мин, не более	180

Протокол поверки

Наименование СИ: _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Регистрационный номер: _____.

Заказчик: _____

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 Контроль условий поверки

2.2 Проверка общего функционирования _____

2.3 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией _____

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

4 Результаты определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

4.1 Результаты определения основной погрешности _____

4.2 Результаты определения вариации показаний _____

Поверитель: _____

Дата поверки: _____