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. «10» апреля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1

Методика поверки
МП 242-1986-2024

Руководитель
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ А.В. Колобова
«10» апреля 2024 г.

Разработчик
Заместитель руководителя лаборатории
_____ А.Л. Матвеев

Санкт-Петербург
2024 г

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1 (далее - газоанализаторы).

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 газоанализатором величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

Примечания:

1) 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) Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки газоанализаторов в сокращенном объёме для меньшего числа измеряемых величин.

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 поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	при периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1, 8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям			10
Определение основной погрешности при первичной поверке	да	нет	10.1
Определение основной погрешности при периодической поверке	нет	да	10.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	при периодической поверке	
Определение вариации выходного сигнала	да	нет	10.3
Определение времени установления выходного сигнала	да	да	10.4
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	да	да	10.5
Примечания: 1) Газоанализаторы, при поверке которых используются эквивалентные газовые смеси, подлежат поверке в объеме операций первичной поверки не реже 1 раза в 4 года для контроля стабильности коэффициента пересчета; 2) Допускается проводить периодическую поверку газоанализаторов, при поверке которых используются эквивалентные газовые смеси, как по эквивалентным ГС пропан - азот, так и по ГС, содержащим определяемый компонент.			

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды,°С 20±5
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 30 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа от 90,6 до 104,8

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 52350.29-1-2010, ГОСТ Р 52931-2008 и Приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», эксплуатационной документацией на газоанализаторы и средства поверки, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15°С до +25°С, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %;	Прибор комбинированный Testo-608-H1, рег. № 53505-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 90,6 до 104,8 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,8 кПа	Барометр-анероид контрольный М-67, рег. № 3744-73
п. 10 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – 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 (характеристики ГС приведены в Приложении А)	ГСО 10531-2014 (метан – азот, диоксид углерода – воздух); ГСО 10535-2014 (ацетон – воздух, оксид этилена – азот); ГСО 10540-2014 (пропан – азот); ГСО 10541-2014 (этан – азот, н-бутан – азот, изобутан – азот, н-пентан – азот, н-гексан – азот, гептан – азот, н-октан – азот, этилен – азот, пропилен – азот, бензол – азот, толуол – азот, метанол – азот) в баллонах под давлением [1)]
	Комплексы для приготовления парогазовых смесей нефтепродуктов в воздухе (азот) - рабочие эталоны 1 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	Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГГП-1, рег. № 48775-11
	Азот газообразный в баллонах под давлением, объемная доля азота не менее 99,99 %	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением, объемная доля кислорода (20,9±0,5) %	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	Средства измерений интервалов времени, класс точности 1	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-20
	Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений 0,063 $м^3$/ч, класс точности 4 *	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, ГОСТ 13045-81

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Средство измерений силы постоянного тока, верхняя граница измерений силы постоянного тока 20 мА, с абсолютной погрешностью не более $\pm(0{,}0005 \cdot I_x + 0{,}00005 \cdot I_{пр})$ мА, где I_x - измеренное значение силы тока, мА, $I_{пр}$ – значение верхнего предела измерений, значение единицы младшего разряда 0,0001 А	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег. № 52147-12
	Редуктор баллонный в комплекте с вентилем точной регулировки, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 6 кгс/см^2, диаметр условного прохода 3 мм *	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 в комплекте с вентилем точной регулировки трассовым ВТР-4*
	Вентиль точной регулировки, диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см^2, диаметр условного прохода 3 мм *	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)
	Трубка фторопластовая *	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
	Трубка поливинилхлоридная *	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
	Насадка для подачи ГС *	Насадка для подачи ГС
	Вспомогательное оборудование: Персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows и установленным сервисным ПО "RS485 TESTER V6R.exe"	

[1)] Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС должно соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2

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

5.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены [1)], газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

[1)] Сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6 Требования (условия) 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 должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.3 Все работы по поверке газоанализаторов должны проводиться с соблюдением действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», утверждённых приказом Минэнерго РФ от 12 августа 2022 года № 811.

6.4 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

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:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям раздела 1.3 руководства по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ;
- соответствие маркировки требованиям раздела 1.6 руководства по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Контроль условий поверки на соответствие п. 3.1 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты проверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в п. 3.1 настоящей методики поверки.

8.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.;
- выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.;
- подготовить поверяемый газоанализатор и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проводится проверка функционирования газоанализатора согласно п. 2.2 руководства по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ.

8.3.2 Результат проверки функционирования газоанализатора считают положительным, если газоанализаторы переходят в режим измерений и отсутствует сигнализация об отказах.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (отображение номера версии ПО на дисплее индикатора ГСО-Р1И при включении и/или по запросу через интерфейс RS-485 / HART (при технической возможности));

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Таблице В.1 Приложения В.

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

10.1 Определение основной погрешности при первичной поверке

Определение основной погрешности при первичной поверке проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б в следующем порядке:

1) Собирают схему, приведенную на рисунке Б.1.

2) На вход газоанализатора подают ГС, содержащие определяемый компонент (таблица А.1 Приложения А, соответственно определяемому компоненту) в последовательности: №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 с расходом (0,5±0,1) дм^3/мин в течение не менее 60 с.

Примечание – В случае наличия у газоанализатора помимо основного определяемого компонента дополнительных определяемых компонентов, поверку проводят как по основному, так и по дополнительным определяемым компонентам.

3) Фиксируют установившиеся значения показаний газоанализатора:

- для газоанализатора ГСО-Р1 – по дисплею измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу и индикатору ГСО-Р1И (при наличии), персональному компьютеру с программой TestGSO (при первичной поверке);
- для газоанализатора МГСО-Р1 – по дисплею терминала для соответствующего измерительного канала.

4) Рассчитывают значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС по значению выходного токового сигнала по формуле

$$C_i = \frac{C_в}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i-ой ГС, мА;

$C_в$ - верхний предел диапазона измерений газоанализатора, довзрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля определяемого компонента, %.

5) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i, % НКПР или % объемной доли определяемого компонента, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^д, \quad (2)$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора (рассчитанный по показаниям токового выхода), довзрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля определяемого компонента, %;

$C_i^д$ - действительное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС, довзрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля определяемого компонента, %.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ, %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^Д}{C_i^Д} \cdot 100. \quad (3)$$

Действительное значение довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в i-ой ГС $C_i^{д(\%\ НКПР)}$, % НКПР, по значению объемной доли определяемого компонента, %, рассчитывают по формуле

$$C_i^{д(\%\ НКПР)} = \frac{C_i^{д(\%\ (об.д.))}}{C_{НКПР}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $C_i^{д(\%\ (об.д.))}$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i-й ГС, %;

$C_{НКПР}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР) согласно ГОСТ 31610.20-1-2020, %.

6) Для газоанализаторов, для которых в таблице А.2 приведены эквивалентные газовые смеси, подают на вход ГС состава пропан - азот (Таблица А.2 Приложения А) в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (соответственно определяемому компоненту).

Примечания:

а) Значения поправочных коэффициентов, указанные в Таблице А.2, приведены на основании данных изготовителя (АО «Метеоспецприбор», г. Санкт-Петербург), носят справочный характер и подлежат уточнению при проведении первичной поверки газоанализаторов.

б) В случае, если показания газоанализатора по шкале определяемого компонента при подаче ГС №№ 2, 3, содержащих поверочный компонент, отличаются от значений 25 и 45 % НКПР соответственно, более чем на ±5 % НКПР, то следует применять ГС с номинальным значением объемной доли поверочного компонента, отличным от указанного в Таблице А.2 для соответствующей точки поверки, но обеспечивающие указанные выше показания по шкале определяемого компонента. Для упрощения процесса подбора требуемого значения довзрывоопасной концентрации поверочного компонента рекомендуется использовать динамический генератор-разбавитель газовых смесей, например **ГГС** или **ИНФАН**.

7) При подаче каждой ГС, содержащей поверочный компонент, фиксируют установившиеся показания газоанализатора согласно п. 3).

8) Рассчитывают значения поправочных коэффициентов для поверочного компонента в точках поверки 2 и 3 согласно формуле

$$K_i = \frac{C_i^{(пов)}}{C_i^{д(пов)}} \cdot \frac{C_i^{д(опр)}}{C_i^{(опр)}}, \quad (5)$$

где $C_i^{(пов)}$ - результат измерений довзрывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче i-й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР (по шкале определяемого компонента);

$C_i^{д(пов)}$ - действительное значение довзрывоопасной концентрации поверочного компонента в i-й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

$C_i^{(опр)}$ - результат измерений довзрывоопасной концентрации при подаче i-ой ГС, содержащей определяемый компонент, % НКПР;

$C_i^{д(опр)}$ - действительное значение довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в i-ой ГС, % НКПР.

9) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице В.2 Приложения В.

10.2 Определение основной погрешности при периодической поверке

Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке проводить в следующем порядке:

1) Собирают схему, приведенную на рисунке Б.1.

2) На вход газоанализатора подают:

- для газоанализаторов, для которых в таблице А.2 приведены поверочные компоненты – ГС, содержащие поверочный компонент (Таблица А.2 Приложения А);

- для остальных газоанализаторов – ГС, содержащие определяемый компонент (Таблица А.1 Приложения А);

в последовательности - №№ 1 – 2 – 3 с расходом (0,5±0,1) дм^3/мин в течение не менее 60 с.

3) Фиксируют установившиеся значения показаний газоанализатора:

- для газоанализатора ГСО-Р1 – по дисплею измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу и индикатору ГСО-Р1И (при наличии);

- для газоанализатора МГСО-Р1 – по дисплею терминала для соответствующего измерительного канала.

4) Рассчитывают значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС по значению выходного токового сигнала по формуле (1).

5) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора $_{\Delta_i}$, % НКПР или % объемной доли определяемого компонента, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитывают по формуле (2).

6) Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i, %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле (3).

Для газоанализаторов, для которых в таблице А.2 приведены поверочные компоненты, действительное значение довзрывоопасной концентрации определяемого компонента при подаче i-й ГС находят по формуле

$$C_i^{д(опр)} = K_i \cdot C_i^{д(пов)}, \qquad (6)$$

где $C_i^{д(пов)}$ - действительное значение довзрывоопасной концентрации поверочного компонента в i-й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

K_i - значение поправочного коэффициента для i-ой точки поверки, указанное в сведениях, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и(или) в паспорте газоанализатора и(или) в разделе «Дополнительные сведения» свидетельства о поверке газоанализатора (при его оформлении).

7) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице В.2 Приложения В.

10.3 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 2.

Значение абсолютной вариации выходного сигнала, υ_Δ, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитывают по формуле

$$\upsilon_\Delta = \frac{C_2^Б - C_2^М}{\Delta_0}, \qquad (7)$$

где $C_2^Б, C_2^М$ - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, довзрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля определяемого компонента, %;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого газоанализатора, довзрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля определяемого компонента, %.

Значение относительной вариации выходного сигнала ν_δ в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$\nu_\delta = \frac{C_2^Б - C_2^М}{C_2^д \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (8)$$

где $C_2^д$ - действительное значение содержания определяемого компонента во 2-ой ГС, довзрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля определяемого компонента, %;

δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора, %.

Результат определения вариации выходного сигнала считают положительным, если вариация выходного сигнала газоанализаторов не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

10.4 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.10.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 3, зафиксировать установившееся значение выходного сигнала газоанализатора;

2) если фиксация показаний производится по дисплею терминала либо индикатору ГСО-Р1И, рассчитать значение, равное 0,1 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) если фиксация показаний производится по дисплею измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу, рассчитать значение по формуле:

$$I_{0.1} = (I - 4) \cdot 0{,}1 + 4 \quad (9)$$

где I - значение выходного токового сигнала газоанализатора, полученного в п. 1);

4) снять насадку с входа газоанализатора, включить секундомер и зафиксировать на чистом атмосферном воздухе время достижения показаний, рассчитанных в п. 2) либо п. 3);

5) Результаты определения времени установления выходного сигнала считают удовлетворительными, если время установления выходного сигнала не превышает 10 с.

10.5 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

Газоанализаторы признают соответствующими метрологическим требованиям, если

- результаты проверок по пп. 7 и 8 положительные;
- результаты проверок по пп. 9, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 соответствуют требованиям, приведенным в Таблицах В.1 - В.3 Приложения В.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки по форме, установленной системой менеджмента качества СМК поверителя.

11.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего газоанализатор на поверку, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего газоанализатор на поверку, выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при оформлении).

Приложение А
(обязательное)
Характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Таблица А.1 – Характеристики ГС для поверки газоанализаторов при первичной и периодической поверке (за исключением газоанализаторов с определяемыми компонентами, указанными в таблице А.2)

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан (CH_4)	от 0 до 4,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 5 % отн.	4,19 % ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (метан - азот)
пропан (C_3H_8)	от 0 до 1,7 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 % отн.		±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан - азот)
				1,6 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан - азот)
этан (C_2H_6)	от 0 до 2,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,12 % ± 7 % отн.	2,2 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (этан - азот)
н-бутан (C_4H_{10})	от 0 до 1,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,65 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (н-бутан - азот)
				1,3 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (н-бутан - азот)

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
изобутан (i-C_4H_{10})	от 0 до 1,3 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,6 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан - азот)
				1,2 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан - азот)
н-пентан (C_5H_{12})	от 0 до 1,1 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пентан - азот)
				1,0 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (пентан - азот)
н-гексан (C_6H_{14})	от 0 до 1,0 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,47 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (гексан - азот)
				0,93 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (гексан - азот)
гептан (C_7H_{16})	от 0 до 0,425 (от 0 до 50 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,21 % ± 7 % отн.	0,4 % ± 7 % отн.	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (гептан - азот)
н-октан (C_8H_{18})	от 0 до 0,4 (от 0 до 50 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,2 % ± 7 % отн.	0,37 % ± 7 % отн.	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (н-октан - азот)
нонан (C_9H_{20})	от 0 до 0,35 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,18 % ± 10 % отн.	0,32 % ± 10 % отн.	[1)]	ГГП-1

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
декан ($C_{10}H_{22}$)	от 0 до 0,35 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,18 % ± 10 % отн.	0,32 % ± 10 % отн.	1)	ГГП-1
этилен (C_2H_4)	от 0 до 2,3 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,07 % ± 7 % отн.	2,1 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен - азот)
пропилен (C_3H_6)	от 0 до 2,0 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,93 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен - азот)
				1,85 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен - азот)
этиленоксид (CH_2CH_2O)	от 0 до 2,6 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,2 % ± 7 % отн.	2,4 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10535-2014 (этиленоксид - азот)
бензол (C_6H_6)	от 0 до 1,2 (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,56 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (бензол - азот)
				1,1 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (бензол - азот)
стирол (C_8H_8)	от 0 до 0,55 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,28 % ± 10 % отн.	0,51 % ± 10 % отн.	1)	ГГП-1

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метанол (CH_3OH)	от 0 до 3,0 (от 0 до 50 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,5 % ± 7 % отн.	2,8 % ± 7 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10541-2014 (метанол - азот)
толуол ($C_6H_5CH_3$)	от 0 до 0,5 (от 0 до 50 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,25 % ± 7 % отн.	0,46 % ± 7 % отн.	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (толуол - азот)
ацетон ($(CH_3)_2CO$)	от 0 до 1,25 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ – воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,63 % ± 7 % отн.		±3 % отн.	ГСО 10535-2014 (ацетон - воздух)
				1,16 % ± 7% отн.	±2,5 % отн	ГСО 10535-2014 (ацетон - воздух)
этанол C_2H_5OH	от 0 до 1,55 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,78 % ± 10 % отн.	1,4 % ± 10 % отн.	1)	ГГП-1
этилацетат ($CH_3COOC_2H_5$)	от 0 до 1,0 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,5 % ± 10 % отн.	0,9 % ± 10 % отн.	1)	ГГП-1
метилтретбутиловый эфир ($C_5H_{12}O$)	от 0 до 0,8 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,4 % ± 10 % отн.	0,7 % ± 10 % отн.	1)	ГГП-1
диоксид углерода (CO_2)	от 0 до 5	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			2,5 % ± 7 % отн.	4,65 %. ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (диоксид углерода - воздух)

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пары нефтепродуктов [2)]	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ГГП-1

Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

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

Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения довзрывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ 31610.20-1-2020.

Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо азота особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-85.

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		

Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

ГГП-1 – рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГГП-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений – 48775-11.

1) Пределы допускаемой относительной погрешности $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ПГС X для ГГП-1 вычисляются по формуле:

$$\Delta_0(X) = \pm\left(|\Delta_{0нач.}| + \frac{(X - X_{нижн.})\cdot(|\Delta_{0кон.}| - |\Delta_{0нач.}|)}{(X_{верхн.} - X_{нижн.})}\right),$$

где $X_{нижн}$ и $X_{верхн}$ – нижняя и верхняя граница диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %;

$\Delta_{0нач}$ и $\Delta_{0кон}$ – пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие нижней и верхней границе диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %.

2) Настройка ГСО-Р1-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):

- нефтепродукты (кроме мазута и судового топлива), соответствующие требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту";
- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013;
- керосин по ГОСТ Р 52050-2020;
- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;
- топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86;
- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013;
- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002.

Таблица А.2 – Характеристики эквивалентных ГС пропан-азот, используемых при периодической поверке газоанализаторов

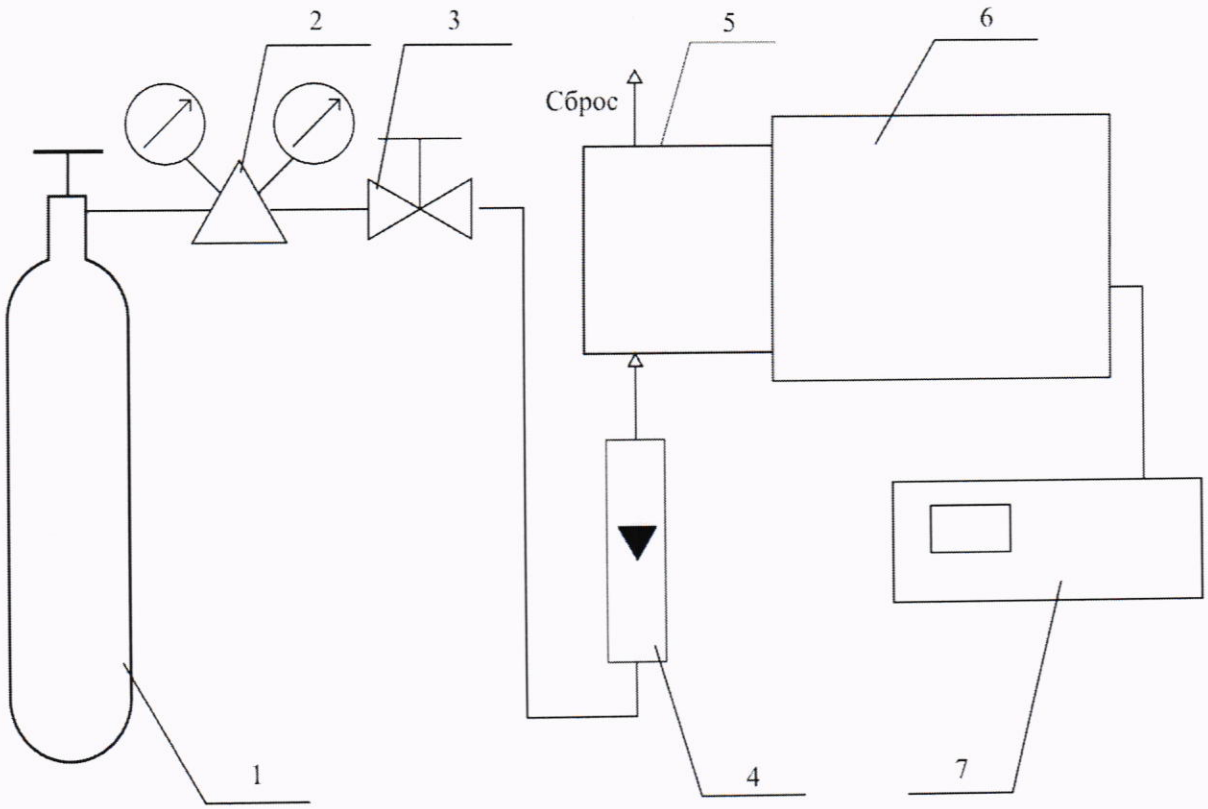
Определяемый компонент [1] измерительный канал	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метанол CH_3OH	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 3,0 % (об.))	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,68 % ± 7 % отн. (0,7)		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)
					1,2 % ± 7 % отн. (0,63)	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)
н-нонан C_8H_{18}	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,4 % (об.))	пропан	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,27 % ± 7 % отн. (1,6)	0,50 % ± 7 % отн. (1,5)	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)
этанол C_2H_5OH	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,55 % (об.))	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,40 % ± 7 % отн. (1,09)	0,83 % ± 7 % отн. (0,93)	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)

Определяемый компонент [1] измерительный канал	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
ацетон $(CH_3)_2CO$	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,25 % (об.))	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,1 % ± 7 % отн. (4,8)	0,19 % ± 7 % отн. (4,1)	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)
метилтретбутиловый эфир $(C_5H_{12}O)$	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,8 % (об.))	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,5 % ± 7 % отн. (0,85)	0,85 % ± 7 % отн. (0,9)	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)
пары нефтепродуктов (бензин автомобильный, бензин неэтилированный, бензин авиационный)	от 0 до 50 % НКПР	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,36 % ± 7 % отн. (1,2)	0,77 % ± 7 % отн. (1,0)	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)
пары нефтепродуктов (топливо дизельное)	от 0 до 50 % НКПР	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,33 % ± 7 % отн. (1,3)	0,70 % ± 7 % отн. (1,1)	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)

Определяемый компонент [1] измерительный канал	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пары нефтепродуктов (керосин, уайт-спирит, топливо для реактивных двигателей)	от 0 до 50 % НКПР	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,33 % ± 7 % отн. (1,3)	0,70 % ± 7 % отн. (1,1)	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)

[1] для определяемых компонентов из таблицы А.1, не указанных в таблице А.2, периодическая поверка проводится по ГС, содержащим определяемый компонент.

Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на газоанализаторы



1 – источник получения ГС (баллон или ГГС или ГГП-1, показано условно);
2 – редуктор баллонный (при использовании ГС в баллонах под давлением)
3 – вентиль тонкой регулировки (при использовании ГС в баллонах под давлением);
4 – индикатор расхода (ротаметр);
5 – насадка;
6 – газоанализатор ГСО-Р1;
7 – «Терминал-А» для газоанализаторов МГСО-Р1, или измерительный прибор, подключенный к аналоговому выходу газоанализаторов ГСО-Р1, или индикатор ГСО-Р1И

Примечания:

1) Электрическое питание газоанализаторов ГСО-Р1 при использовании их в составе газоанализатора МГСО-Р1 осуществляется:
- при аналоговом от 4 до 20 мА подключении – от «Терминала А»;
- при цифровом (RS485) подключении – от внешнего источника питания постоянного тока.

2) Источник питания постоянного тока, используемого при поверке газоанализаторов ГСО-Р1, а так же при поверке газоанализаторов МГСО-Р1 при цифровом подключении ГСО-Р1Д к блоку «Терминал-А», на схеме не показан.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС
на вход газоанализатора

Приложение В
(обязательное)
Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ГСО-Р1И	ГСО-Р1Д
Номер версии (идентификационный номер) ПО [1)]	1.2	1.2

[1)] Номер версии ГСО-Р1Д и ГСО-Р1И записывается в виде «х.у», где «х» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «у» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

Таблица В.2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента [1)]		Пределы допускаемой основной погрешности [2)]	
	% НКПР [3)]	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
метан (CH_4)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 2,2 включ. св. 2,2 до 4,4	±5 % НКПР -	- ±10
метан (CH_4)	от 0 до 60 включ. св. 60 до 100	от 0 до 2,64 включ. св. 2,64 до 4,4	±3 % НКПР -	- ±5
этан (C_2H_6)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 1,2 включ. св. 1,2 до 2,4	±5 % НКПР -	- ±10
пропан (C_3H_8)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 0,85 включ. св. 0,85 до 1,7	±5 % НКПР -	- ±10
пропан (C_3H_8)	от 0 до 60 включ. св. 60 до 100	от 0 до 1,02 включ. св. 1,02 до 1,7	±3 % НКПР -	- ±5
н-бутан (C_4H_{10})	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 0,7 включ. св. 0,7 до 1,4	±5 % НКПР -	- ±10
изобутан (i-C_4H_{10})	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 0,65 включ. св. 0,65 до 1,3	±5 % НКПР -	- ±10
н-пентан (C_5H_{12})	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 0,55 включ. св. 0,55 до 1,1	±5 % НКПР -	- ±10
н-гексан (C_6H_{14})	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 0,5 включ. св. 0,5 до 1,0	±5 % НКПР -	- ±10
гептан (C_7H_{16})	от 0 до 50	от 0 до 0,425	±5 % НКПР	-
н-октан (C_8H_{18})	от 0 до 50	от 0 до 0,4	±5 % НКПР	-
нонан (C_9H_{20})	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±5 % НКПР	-
декан ($C_{10}H_{22}$)	от 0 до 50	от 0 до 0,35	±5 % НКПР	-
этилен (C_2H_4)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 1,15 включ. св. 1,15 до 2,3	±5 % НКПР -	- ±10
пропилен (C_3H_6)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 1,0 включ. св. 1,0 до 2,0	±5 % НКПР -	- ±10
этиленоксид (CH_2CH_2O)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 1,3 включ. св. 1,3 до 2,6	±5 % НКПР -	- ±10
бензол (C_6H_6)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 0,6 включ. св. 0,6 до 1,2	±5 % НКПР -	- ±10

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента [1]		Пределы допускаемой основной погрешности [2]	
	% НКПР [3]	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
стирол (C_8H_8)	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5 % НКПР	-
толуол ($C_6H_5CH_3$)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5 % НКПР	-
метанол (CH_3OH)	от 0 до 50	от 0 до 3,00	±5 % НКПР	-
этанол (C_2H_5OH)	от 0 до 50	от 0 до 1,55	±5 % НКПР	-
ацетон ($(CH_3)_2CO$)	от 0 до 50	от 0 до 1,25	±5 % НКПР	-
этилацетат ($CH_3COOC_2H_5$)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5 % НКПР	-
метилтретбутиловый эфир ($C_5H_{12}O$)	от 0 до 50	от 0 до 0,8	±5 % НКПР	-
пары нефтепродуктов [4]	от 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
диоксид углерода (CO_2)	-	от 0 до 5	±(0,02+0,08· $C_{вх}$ [5]) %(об.)	-

Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С — от +15 до +25
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % — от 30 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа — от 90,6 до 104,8

---

[1] Диапазон показаний довзрывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов (кроме диоксида углерода) от 0 до 100 % НКПР

[2] Ввиду того, что газоанализаторы обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.

[3] Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020

[4] Градуировка ГСО-Р1-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе): нефтепродукты (кроме мазута и судового топлива), соответствующие требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту"; топливо дизельное по ГОСТ 305-2013; керосин по ГОСТ Р 52050-2020; уайт-спирит по ГОСТ 3134-78; топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86; бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013; бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002.

[5] $C_{вх}$ – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.

Таблица В.3 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9Д}$, с	10