

Газоанализаторы портативные взрывозащищенные ПГА-ЭСП BESTia
Методика поверки
МП 242-2577-2024

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные взрывозащищенные ПГА-ЭСП BESTia (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 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 объеме 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	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 и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям			10
Определение основной погрешности	да	да	10.1
Определение вариации показаний	да	нет	10.2

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 времени установления показаний	да	нет	10.3
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	да	да	10.4

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 30 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7

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 должны быть применены 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 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, 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.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 0, 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 (диоксид углерода – воздух); ГСО 10532-2014 (метан – воздух (азот), оксид углерода – воздух, диоксид углерода – воздух, кислород – азот, водород – воздух); ГСО 10538-2014 (сероводород – азот, диоксид серы – азот); ГСО 10539-2014 (изобутилен – воздух); ГСО 10540-2014 (изобутилен – воздух, пропан – воздух (азот), гексан – воздух (азот)); ГСО 10541-2014 (пропан – воздух, гексан – воздух, этилен – воздух); ГСО 10547-2014 (оксид азота – азот, диоксид азота – азот, аммиак – азот) в баллонах под давлением ¹⁾ .
	Генераторы газовых смесей - 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.	Генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, рег. № 62151-15
	Комплексы для приготовления парогазовых смесей в воздухе (азоте) - 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 динамический газосмесительный ДГК-В, рег. № 62130-15
	Источники микропотоков газов и паров (ИМ) - 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.	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП, рег. № 68336-17: ИМ-ГП-09-М-А2 (хлор), ИМ-ГП-07-М-А2 (этилмеркаптан), ИМ-ГП-38-М-А2 (метилмеркаптан), ИМ-ГП-41-М-А2 (сероуглерод), ИМ-ГП-89-М-А2 (фенол).

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 и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением, объемная доля кислорода ($20,9 \pm 0,5$ %), объемная доля диоксида углерода не более 5 млн^{-1} , объемная доля оксида углерода не более 5 млн^{-1} , объемная доля метана не более 5 млн^{-1} , азот – остальное	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением, объемная доля кислорода ($20,9 \pm 0,5$ %), объемная доля диоксида углерода не более 5 млн^{-1} , объемная доля оксида углерода не более $0,5 \text{ млн}^{-1}$, объемная доля метана не более $0,15 \text{ млн}^{-1}$, объемная доля оксида азота не более $0,004 \text{ млн}^{-1}$, объемная доля диоксида азота не более $0,0025 \text{ млн}^{-1}$, объемная доля диоксида серы не более $0,010 \text{ млн}^{-1}$, объемная доля сероводорода не более $0,005 \text{ млн}^{-1}$, азот – остальное	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82
	Азот газообразный в баллонах под давлением, объемная доля азота не менее 99,99 %	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	Средства измерений интервалов времени, класс точности 3	Секундомер механический СОПр, рег. № 11519-11
	Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$, класс точности 4 *	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ по ГОСТ 13045-81
	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
	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

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 и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Трубка поливинилхлоридная *	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) 6×1,5 мм по ТУ6-01-2-120-73 или трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6x1,5 мм по ТУ 64-2-286-79
	Трубка фторопластовая *	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
	Вспомогательное оборудование: USB - адаптер *	

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.

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», утвержденных 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

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие маркировки газоанализатора согласно требованиям раздела «Маркировка» руководства по эксплуатации ЖСКФ. 413411.001РЭ, ЖСКФ. 413411.001РЭ_ТН;
- исправность органов управления и настройки.

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

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным 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 следует:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить комплектность газоанализатора в соответствии с разделом «Комплектность» руководства по эксплуатации ЖСКФ. 413411.001РЭ, ЖСКФ. 413411.001РЭ_ТН – при первичной поверке;
- 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 газоанализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ЖСКФ. 413411.001РЭ, ЖСКФ. 413411.001РЭ_ТН;
- подготовить средства поверки и вспомогательные средства к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование

При опробовании проводят общую проверку функционирования газоанализаторов при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

Результат опробования считают положительным, если:

- на дисплее газоанализатора отображается измерительная информация и отсутствуют сообщения об отказах;
- органы управления газоанализаторов функционируют.

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 прибора при включении);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО газоанализатора соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице Б.1 Приложения Б.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

- 1) собирают схему поверки, приведенную на рисунке 1.
- 2) на вход штуцера калибровочного USB - адаптер газоанализатора подают ГС (Приложение А, в соответствии с установленным преобразователем газовым) с расходом $(0,15 \pm 0,01)$ дм³ / мин в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3.
- 3) Время подачи ГС не менее утроенного $T_{0,9}$.
- 4) Фиксируют установившиеся значения показаний по цифровому дисплею газоанализатора.

5) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ , объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или массовая концентрация, мг/м³, для диапазонов в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

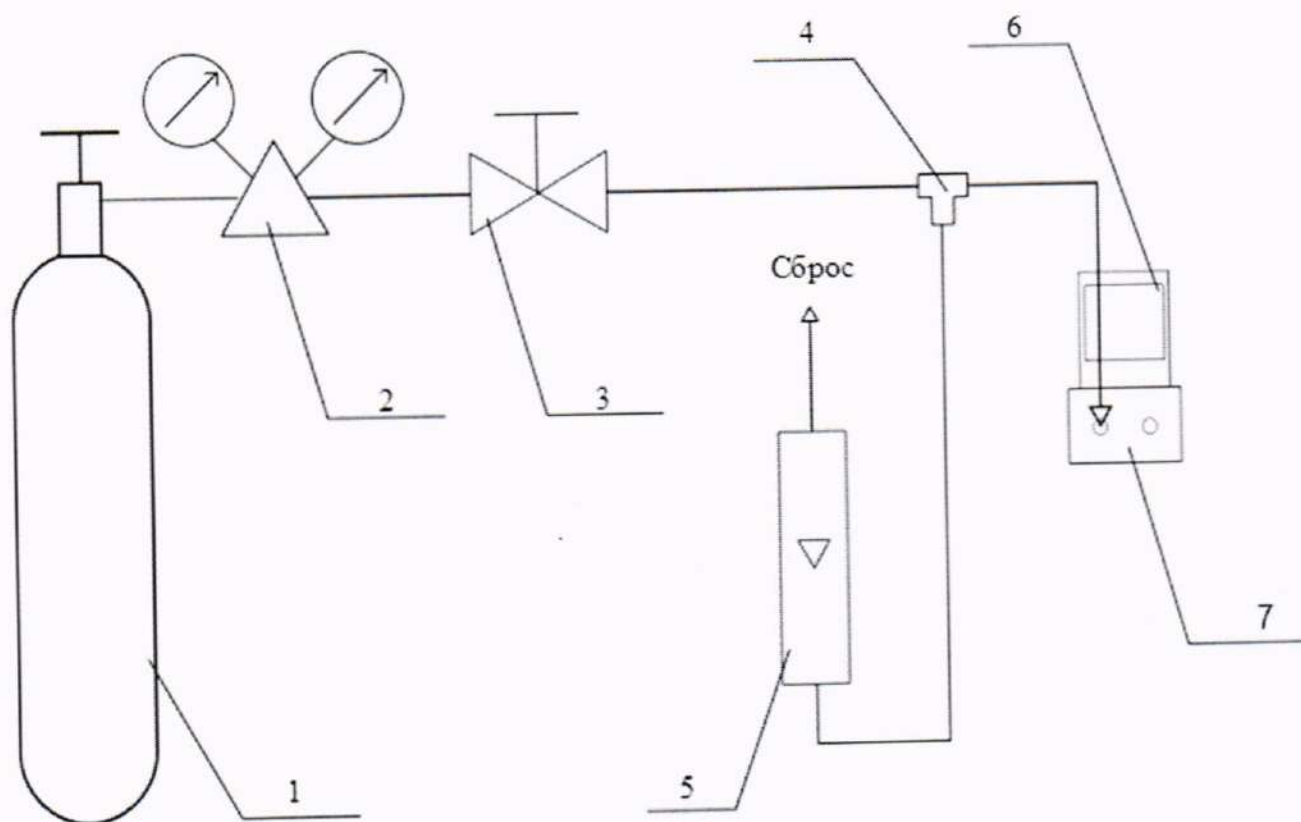
$$\Delta = C_i - C_o \quad (1)$$

где C_i - показания газоанализатора при подаче i -й ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или массовая концентрация, мг/м³;
 C_o - действительное значение концентрации определяемого компонента в i -й ГС, объемная доля, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или массовая концентрация, мг/м³.

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

$$\delta = \frac{C_i - C_o}{C_o} \cdot 100 \quad (2)$$

Результаты считают положительными, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в Таблицах Б.2 - Б.6 Приложения Б.



- 1 – источник ГС (баллон или генератор);
- 2 – редуктор баллонный (только при подаче от баллона под давлением)
- 3 – вентиль точной регулировки (только при подаче от баллона под давлением);
- 4 – тройник;
- 5 – индикатор расхода (ротаметр);
- 6 – газоанализатор;
- 7 – USB - адаптер.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС при проведении поверки газоанализаторов

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний проводят при первичной поверке.

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

Вариацию показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, для газоанализаторов с преобразователями газовыми, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\nu_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (3)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или массовая концентрация, мг/м³;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого газоанализатора, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или массовая концентрация, мг/м³.

Вариацию показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, для газоанализаторов с преобразователями газовыми, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\nu_{\delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{C_2^a \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где C_2^a - действительное значение концентрации определяемого компонента во 2-й ГС, объемная доля, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или массовая концентрация, мг/м³;

δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора, %.

Результаты считают положительными, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

10.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний по всем измерительным каналам, кроме канала кислорода, одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 и в следующем порядке:

- 1) на вход штуцера калибровочного USB - адаптера подают ГС № 3, фиксируют установившиеся показания газоанализатора;
- 2) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;
- 3) подают на вход газоанализатора ГС № 1, фиксируют установившиеся показания газоанализатора. Отклонение от нулевых показаний должно быть не более 0,5 в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности;
- 4) подают на вход газоанализатора ГС № 3, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. 2).

По измерительному каналу кислорода допускается определять время установления показаний в следующем порядке:

- 1) фиксируют показания газоанализатора по каналу кислорода на чистом атмосферном воздухе;
- 2) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора по измерительному каналу кислорода;
- 3) подают на вход газоанализатора ГС №1, ждут установления показаний, отключают газовую линию от входа газоанализатора, включают секундомер, фиксируют время достижения показаниями значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Примечание – При поверке газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-Э-кислород определение времени установления показаний проводят в следующем порядке:

1) выдерживают газоанализатор на атмосферном воздухе в течение не менее 5 мин, фиксируют показания газоанализатора;

2) рассчитывают значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) на вход штуцера калибровочного USB - адаптера подают ГС №1, ожидают установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности);

4) снимают USB - адаптер для подачи ГС и включают секундомер. Фиксируют время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2).

Результаты считают положительными, если полученные значения времени установления показаний не превышают, с:

- для преобразователей ПГА-ЭСП-Т	30
- для преобразователей ПГА-ЭСП-О, ПГА-ЭСП-Э, ПГА-ЭСП-Ф	60
- для преобразователей ПГА-ЭСП-Э-кислород	75

10.4 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 соответствуют требованиям, приведенным в Таблицах Б.1 - Б.7 Приложения Б.

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 с преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-Т

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 2,2	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1 % ± 7 % отн.	2,05 % ± 7 % отн.	±2,5% отн.	ГСО 10532-2014 (метан - воздух)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 0,85	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,425 % ± 7 % отн.	0,79 % ± 7 % отн.	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - воздух)
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 0,5	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			0,25 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (гексан - воздух)
				0,46 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (гексан - воздух)
Водород (H ₂)	от 0 до 2	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,0 % ± 7 % отн.		±3 % отн.	ГСО 10532-2014 (водород - воздух)
				1,86 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (водород - воздух)

Примечания:

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

2) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2019.

Таблица А.2 – Характеристики ГС для поверки газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-О

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации 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-й по ГОСТ 9293-74
			2,05 % ± 7 % отн.	4,15 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (CH ₄ - азот)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот				О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,79 % ± 7 % отн.		±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (C ₃ H ₈ - азот)
				1,6 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (C ₃ H ₈ - азот)
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот				О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,45 % ± 7 % отн.	0,93 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (C ₆ H ₁₄ - азот)
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 2 %	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			1,0 % ± 7 % отн.		±3 % отн.	ГСО 10532-2014 (диоксид углерода - воздух)
				1,9 % ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (диоксид углерода - воздух)
	от 0 до 5 %	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-85
			2,75 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (диоксид углерода - воздух)

Примечания:

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

2) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2019.

Таблица А.3 – Характеристики ГС для поверки газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-Э

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) 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		
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 32 млн ⁻¹ (от 0 до 45 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
			5,8 млн ⁻¹ ± 20 % отн.		±8 % отн.	ГСО 10538-2014 (сероводород - азот)
				29 млн ⁻¹ ± 10 % отн	±5 % отн.	ГСО 10538-2014 (сероводород - азот)
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 %	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			15,0 % ± 5 % отн.		±2 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород - азот)
				28,5 % ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород - азот)
Водород (H ₂)	от 0 до 2 %	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,0 % ± 7 % отн.		±3 % отн.	ГСО 10532-2014 (водород - воздух)
				1,86 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (водород - воздух)
Оксид углерода (CO)	от 0 до 103 млн ⁻¹ (от 0 до 120 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			15 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	93 млн ⁻¹ ± 10 % отн	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух)
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 10,5 млн ⁻¹ (от 0 до 20 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			1,1 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	8,7 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±8 % отн.	ГСО 10547-2014 (диоксид азота - азот)
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 18,8 млн ⁻¹ (от 0 до 50 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			3,1 млн ⁻¹ ± 20 % отн.		±8 % отн.	ГСО 10538-2014 (диоксид серы - азот)
				17 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10538-2014 (диоксид серы - азот)

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) 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		
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 99 млн ⁻¹ (от 0 до 70 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10547-2014 (аммиак - азот)
	св. 99 до 707 млн ⁻¹ (св. 70 до 500 мг/м ³)	115 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	350 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	640 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10547-2014 (аммиак - азот)
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 5 млн ⁻¹ (от 0 до 15 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,28 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	4,2 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	± 10 % отн.	Генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ-ГП-09-М-А2 (хлор)
Оксид азота (NO)	от 0 до 100 млн ⁻¹ (от 0 до 125 мг/м ³)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			3,3 млн ⁻¹ ± 20 % отн.		±8 % отн.	ГСО 10547-2014 (оксид азота - азот)
				90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	

Примечания:

1) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2019.

2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

3) ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС, рег. № 62151-15, исполнения ГГС-Т, ГГС-К.

4) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, млн⁻¹, в массовую концентрацию, мг/м³, проводят по формуле

$$C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760},$$

где $C_{(об)}$ - объемная доля определяемого компонента, млн⁻¹;
 $C_{(масс)}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³;
 P - атмосферное давление, мм рт.ст.;
 M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;
 t - температура окружающей среды, °С.

Таблица А.4 – Характеристики ГС для поверки газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-Ф

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) 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		
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	от 0 до 19,3 млн ⁻¹ (от 0 до 45 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			7 млн ⁻¹ ± 50 % отн.	14,8 млн ⁻¹ ± 30 % отн.	± 7,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)
	от 0 до 172 млн ⁻¹ (от 0 до 400 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			33 млн ⁻¹ ± 30 % отн.		± 7,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)
				150 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	± 7 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутилен - воздух)
	от 0 до 2000 млн ⁻¹ (от 0 до 4660 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			33 млн ⁻¹ ± 30 % отн.		± 7,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)
				1870 млн ⁻¹ ± 7 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутилен - воздух)
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 171 млн ⁻¹ (от 0 до 200 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			71 млн ⁻¹ ± 20 % отн.		± 6 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен - воздух)
				148 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен - воздух)
Бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 9,3 млн ⁻¹ (от 0 до 30 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			1,35 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	8,0 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	± 10 % отн.	ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ-ГП-14-М-А2 (бензол)

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) 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		
Метилмеркаптан (CH_3SH)	от 0 до 4 млн^{-1} (от 0 до 8 мг/м^3)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,35 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	3,45 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	$\pm 10\%$ отн.	ГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ-ГП-38-М-А2 (метилмеркаптан)
Этилмеркаптан ($\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$)	от 0 до 3,9 млн^{-1} (от 0 до 10 мг/м^3)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,35 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	3,4 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	$\pm 10\%$ отн.	ГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ-ГП-07-М-А2 (этилмеркаптан)
Сероуглерод (CS_2)	от 0 до 15 млн^{-1} (от 0 до 47 мг/м^3)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			2,7 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	13,0 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	$\pm 10\%$ отн.	ГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ-ГП-41-М-А2 (сероуглерод)
Фенол ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$)	от 0 до 4 млн^{-1} (от 0 до 15,6 мг/м^3)	ПНГ - воздух			-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
			0,22 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	3,5 $\text{млн}^{-1} \pm 15\%$ отн.	$\pm 10\%$ отн.	ГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ-ГП-89-М-А2 (фенол)

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) 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		

Примечания:

1) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2019.

2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

3) ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС, рег. № 62151-15, исполнения ГГС-Т, ГГС-К.

4) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, млн^{-1} , в массовую концентрацию, мг/м^3 , проводят по формуле

$$C_{(\text{масс})} = C_{(\text{об})} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760},$$

где $C_{(\text{об})}$ - объемная доля определяемого компонента, млн^{-1} ;

$C_{(\text{масс})}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м^3 ;

P - атмосферное давление, мм рт.ст.;

M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;

t - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$.

Таблица А.5 – Характеристики ГС для поверки газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-О

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 0,85 % (об.)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,425 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – воздух)
				0,79 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан – воздух)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 820 млн ⁻¹ (от 0 до 1500 мг/м ³)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			410 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	710 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - воздух)
Пары бензина неэтилированного**	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	*	ДГК-В
Пары топлива дизельного**	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	*	ДГК-В
Пары топлива для реактивных двигателей**	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	*	ДГК-В
Пары бензина авиационного**	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР	50 % НКПР	*	ДГК-В

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

Примечания:

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

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 и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

3) Допускается использование в качестве ГС №1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

4) Допускается использование вместо газовых смесей состава определяемый компонент – азот газовых смесей состава определяемый компонент – воздух при условии соблюдения требований безопасности.

5) * – Пределы допускаемой относительной погрешности $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ПГС X для ДГК-В вычисляется 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, %.

6) ** – Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002, топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту", бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013.

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица Б.1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pgu. portable
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	2.xx
Цифровой идентификатор ПО ²⁾	0x3fb1
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32
<p>¹⁾ Номер версии записывается в виде 2.xx, где «2» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «х» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.)</p> <p>²⁾ Значение контрольной суммы, указанной в таблице, относится только к файлам встроенного ПО версии 2.12</p>	

Таблица Б.2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с термокаталитическими преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-Т

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %
ПГА-ЭСП-Т-метан	CH ₄	от 0 до 2,2	±0,22
ПГА-ЭСП-Т-пропан	C ₃ H ₈	от 0 до 0,85	±0,085
ПГА-ЭСП-Т-гексан	C ₆ H ₁₄	от 0 до 0,5	±0,05
ПГА-ЭСП-Т-водород	H ₂	от 0 до 2,0	±0,2
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа. 			
<p>¹⁾ Диапазон измерений в единицах измерений объемной доли определяемого компонента, %, соответствует диапазону измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 50 % НКПР.</p> <p>Значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020.</p>			

Таблица Б.3 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с оптическими инфракрасными преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-О

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ объемной доли определяемого компонента %	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной погрешности	
				абсолютной, объемная доля, %	относительной, %
ПГА-ЭСП-О-метан	CH ₄	от 0 до 4,4	от 0 до 2,2 включ.	±0,11	-
			св. 2,2 до 4,4	-	±5
ПГА-ЭСП-О-пропан	C ₃ H ₈	от 0 до 1,7	от 0 до 0,85 включ.	±0,05	-
			св. 0,85 до 1,7	-	±5
ПГА-ЭСП-О-гексан	C ₆ H ₁₄	от 0 до 1,0	от 0 до 0,5 включ.	±0,03	-
			св. 0,5 до 1,0	-	±5
ПГА-ЭСП-О-диоксид углерода 2	CO ₂	от 0 до 2	от 0 до 2	±(0,03+0,05·C _x ³⁾)	-
ПГА-ЭСП-О-диоксид углерода 5	CO ₂	от 0 до 5	от 0 до 5	±(0,03+0,05·C _x ³⁾)	-
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа. 					
<p>¹⁾ Диапазон показаний в единицах измерений объемной доли определяемого компонента (метан, пропан, гексан), %, соответствует диапазону показаний дозврывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 100 % НКПР.</p> <p>²⁾ Диапазон измерений в единицах измерений объемной доли определяемого компонента (метан, пропан, гексан), %, соответствует диапазонам измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 50 % НКПР включ., св. 50 до 100 % НКПР.</p> <p>³⁾ C_x – значение содержания определяемого компонента на входе газоанализатора.</p> <p>Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ 31610.20-1-2020.</p>					

Таблица Б.4 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с электрохимическими преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-Э

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГА-ЭСП-Э-кислород	O ₂	от 0 до 30 %	-	±(0,2+0,04·C _X ¹⁾) % (об.)	-
ПГА-ЭСП-Э-водород	H ₂	от 0 до 2 %	-	±(0,2+0,04·C _X) % (об.)	-
ПГА-ЭСП-Э-оксид углерода	CO	от 0 до 17 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 20 включ.	±4,3 млн ⁻¹ (±5 мг/м ³)	-
		св. 17 до 103 млн ⁻¹	св. 20 до 120	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Э-сероводород-45	H ₂ S	от 0 до 7 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 10 включ.	±1,8 млн ⁻¹ (±2,5 мг/м ³)	-
		св. 7 до 32 млн ⁻¹	св. 10 до 45	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Э-диоксид азота	NO ₂	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 2 включ.	±0,26 млн ⁻¹ (±0,5 мг/м ³)	-
		св. 1 до 10,5 млн ⁻¹	св. 2 до 20	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Э-диоксид серы	SO ₂	от 0 до 3,8 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 10 включ.	±0,94 млн ⁻¹ (±2,5 мг/м ³)	-
		св. 3,8 до 18,8 млн ⁻¹	св. 10 до 50	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Э-аммиак-70	NH ₃	от 0 до 28 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 20 включ.	±7 млн ⁻¹ (±5 мг/м ³)	-
		св. 28 до 99 млн ⁻¹	св. 20 до 70	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Э-аммиак-500		от 0 до 99 млн ⁻¹ включ. ²⁾	от 0 до 70 включ. ²⁾	не нормированы	-
		св. 99 до 707 млн ⁻¹	св. 70 до 500	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Э-хлор	Cl ₂	от 0 до 0,33 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1 включ.	±0,08 млн ⁻¹ (±0,25 мг/м ³)	-
		св. 0,33 до 5 млн ⁻¹	св. 1 до 15	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Э-оксид азота	NO	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 5 включ.	±1 млн ⁻¹ (±1,25 мг/м ³)	-
		св. 4 до 100 млн ⁻¹	св. 5 до 125	-	±25 %
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.					
¹⁾ C _X – значение содержания определяемого компонента на входе газоанализатора. Газоанализаторы с преобразователями, предназначенными для контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны, соответствуют Постановлению Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 4.43, в нормальных условиях измерений. ²⁾ Диапазон показаний.					

Таблица Б.5 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с фотоионизационными преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-Ф

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГА-ЭСП-Ф-изобутилен-20	i-C ₄ H ₈	от 0 до 19,3	от 0 до 45	±5,2 млн ⁻¹ (±12 мг/м ³)	-
ПГА-ЭСП-Ф-изобутилен-200		от 0 до 43 включ.	от 0 до 100 включ.	±10,8 млн ⁻¹ (±25 мг/м ³)	-
ПГА-ЭСП-Ф-изобутилен-2000		св. 43 до 172	св. 100 до 400	-	±25 %
		от 0 до 43 включ.	от 0 до 100 включ.	±10,8 млн ⁻¹ (±25 мг/м ³)	-
		св. 43 до 2000	св. 100 до 4660	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Ф-этилен	C ₂ H ₄	от 0 до 86 включ.	от 0 до 100 включ.	±21,5 млн ⁻¹ (±25 мг/м ³)	-
		св. 86 до 171	св. 100 до 200	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Ф-бензол	C ₆ H ₆	от 0 до 1,5 включ.	от 0 до 5 включ.	±0,38 млн ⁻¹ (±1,25 мг/м ³)	-
		св. 1,5 до 9,3	св. 5 до 30	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Ф-метилмеркаптан	CH ₃ SH	от 0 до 0,4 включ.	от 0 до 0,8 включ.	±0,1 млн ⁻¹ (±0,2 мг/м ³)	-
		св. 0,4 до 4,0	св. 0,8 до 8,0	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Ф-этилмеркаптан	C ₂ H ₅ SH	от 0 до 0,4 включ.	от 0 до 1,0 включ.	±0,1 млн ⁻¹ (±0,25 мг/м ³)	-
		св. 0,4 до 3,9	св. 1,0 до 10,0	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Ф-сероуглерод	CS ₂	от 0 до 3,1 включ.	от 0 до 10 включ.	±0,8 млн ⁻¹ (±2,5 мг/м ³)	-
		св. 3,1 до 15	св. 10 до 47	-	±25 %
ПГА-ЭСП-Ф-фенол	C ₆ H ₆ O	от 0 до 0,25 включ.	от 0 до 1 включ.	±0,063 млн ⁻¹ (±0,25 мг/м ³)	-
		св. 0,25 до 4	св. 1 до 15,6	-	±25 %

Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

Таблица Б.6 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с оптическими инфракрасными преобразователями газовыми ПГА-ЭСП-О

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли (до взрывоопасной концентрации) определяемого компонента, %	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, содержание определяемого компонента
ПГА-ЭСП-О-пропан	C ₃ H ₈	-	от 0 до 1500	±150 мг/м ³
		от 0 до 0,85 (от 0 до 50 % НКПР ¹⁾)	-	±0,085 % (об.) (±5 % НКПР)
ПГА-ЭСП-О-нефтепродукты	пары бензина неэтилированного	от 0 до 50 % НКПР	-	±5 % НКПР
	пары топлива для реактивных двигателей	от 0 до 50 % НКПР	-	±5 % НКПР
	пары топлива дизельного	от 0 до 50 % НКПР	-	±5 % НКПР
ПГА-ЭСП-О-нефтепродукты	пары бензина авиационного	от 0 до 50 % НКПР	-	±5 % НКПР
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.				
¹⁾ Значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020				

Таблица Б.7 – Прочие метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T _{0,9д}), с, не более:	
- для преобразователей ПГА-ЭСП-Т	30
- для преобразователей ПГА-ЭСП-О, ПГА-ЭСП-Э, ПГА-ЭСП-Ф	60
- для преобразователей ПГА-ЭСП-Э-кислород	75