

**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



«24» января 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы Gastron
Методика поверки
МП 242-2477-2022

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

А.В. Колобова

Ведущий инженер

А.Л. Матвеев

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы Gastron (в дальнейшем – газоанализаторы), изготавливаемые фирмой "Gastron Co., Ltd", Республика Корея, и устанавливает методы их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта, периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика поверки должна обеспечивать 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 - непосредственное сличение поверяемого средства измерений с эталоном той же единицы величины.

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 не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при поверке | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 7 | да | да |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | да | да |
| 3 Проверка программного обеспечения | 9 | да | да |
| 4 Определение метрологических характеристик | 10 | | |
| 4.1 Определение основной погрешности | 10.1 | да | да |
| 4.2 Определение вариации показаний | 10.2 | да | нет |
| 4.3 Определение времени установления показаний | 10.3 | да | нет |

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
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4,0$,
- расход газовой смеси, дм³/мин $1,0 \pm 0,1$
- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли), влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315, эксплуатационной документацией на газоанализаторы, 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

| Номер пункта методики поверки | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики |
|-------------------------------|--|
| 10 | Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13), диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, относительной влажности от 10 до 95 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности ± 3 %, температуры $\pm 0,4$ °С, абсолютного давления ± 5 гПа |
| | Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А* |
| | Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В |
| | Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность $\pm 0,2$ с |
| | Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) в баллонах под давлением, выпускаемые (технические характеристики ГС приведены в Приложении А) |
| | Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К), (рег. № 62151-15), в комплекте с источниками микропотоков ИМ-ГП, (рег. № 68336-17) |
| | Рабочий эталон 1-го разряда комплекс ГПП-1, зав. № 01 (рег. № 48775-11) |
| | Генератор озона ГС-024 (рег. № 19859-00). |
| | Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением |
| | Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марка А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением |
| | Ротаметр РМ-А-0,1 Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,1 м ³ /ч, кл. точности 4* |
| | Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм* |
| | Редуктор кислородный баллонный одноступенчатый БКО-50-4, наибольшее давление газа на входе 20 МПа* |
| | Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм* |

| | |
|---|--|
| Номер пункта методики поверки | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики |
| 10 | Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм* |
| <p>Примечания:</p> <p>1) все средства измерений, кроме отмеченных знаком «*» в таблице 2, должны быть поверены¹⁾, газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта;</p> <p>2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>3) допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из Приложения А; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3. | |

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 должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.3 Должны выполняться требования охраны труда для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

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

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки следует:

- 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;

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

- выдержать газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 4 ч;

- подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего на газоанализатор подают электрическое питание, после чего на дисплее отображается модель газоанализатора и номер версии программного обеспечения, затем газоанализатор переходит к самодиагностике.

По окончании самодиагностики, при условии отсутствия ошибок газоанализатор переходит в режим измерений (на дисплее отображается измерительная информация, на выходе газоанализатора появятся аналоговый и цифровой сигналы, соответствующие нормальной работе газоанализатора).

Результат опробования считают положительным, если:

- органы управления газоанализатора функционируют;
- во время самодиагностики отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания самодиагностики газоанализатор переходит в режим измерений (на дисплее отображается измерительная информация, на выходе газоанализатора появляются аналоговый и цифровой сигналы, соответствующие нормальной работе газоанализатора).

9 Проверка программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО отображается при включении газоанализатора либо через меню газоанализатора (номер версии отображается на вкладке «VERSION MODE» главного меню));

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализаторов производят в следующей последовательности:

а) собирают газовую схему, представленную на рисунке Б.1 Приложения Б;

б) на вход газоанализаторов подают ГС (Приложение А) в последовательности:

- №№ 1–2–3–2–1–3 при первичной поверке;

- №№ 1–2–3 при периодической поверке.

Время подачи каждой ГС не менее утроенного времени установления показаний, время подачи контролируют с помощью секундомера.

в) фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС по:

- цифровому дисплею газоанализатора;

- по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;

- по цифровому выходу газоанализатора и по показаниям HART-коммуникатора (при наличии технической возможности).

г) по значению выходного токового сигнала рассчитывают значение содержания определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле

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

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

C_B - значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхней границе диапазона показаний, объемная доля, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

д) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация определяемого компонента, % НКПР, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (2)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация определяемого компонента, % НКПР;

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация определяемого компонента, % НКПР.

Действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС C_i^A , % НКПР, рассчитывают по формуле

$$C_i^A = \frac{C_i^{d(\%)}}{C_{\text{НКПР}}} \cdot 100, \quad (3)$$

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

$C_{\text{НКПР}}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР) согласно ГОСТ 31610-20-1-2020, %.

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

$$\delta = \frac{C_i - C_o}{C_o} \cdot 100. \quad (4)$$

Результаты испытания считают положительными, если основная погрешность газоанализаторов не превышает пределов, указанных в Приложении В.

10.2 Определение вариации показаний

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

Значение вариации показаний газоанализаторов ϑ_Δ , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\Delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (5)$$

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

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

Значение вариации показаний газоанализаторов ϑ_δ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{C_2^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (6)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора, %.
Результат испытания считают положительным, если вариация показаний газоанализаторов не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

10.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 в следующем порядке:

а) на вход газоанализатора подают ГС № 3, фиксируют установившиеся показания газоанализатора;

б) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;

в) 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 погрешности;

г) подают на вход газоанализатора ГС № 3, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. б).

При поверке газоанализаторов с определяемым компонентом кислород, определение времени установления показаний проводят в следующем порядке:

1) продувать газоанализатор чистым атмосферным воздухом в течение не менее 5 мин, зафиксировать показания газоанализатора;

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

3) подать на газоанализатор ГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности);

4) снять насадку с газоанализатора и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2).

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний не превышает, с:

| | |
|----------------|----|
| - GTD-2000Tx-L | 45 |
| - GIR-3000-L | 15 |
| - GTD-2000Ex-L | 20 |

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Газоанализатор признают соответствующим метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если результаты проверок по пп. 7 и 8 положительные, а результаты проверок по пп. 9 и 10 соответствуют требованиям описания типа газоанализаторов.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки.

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

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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии).

Приложение А
(обязательное)

Характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов
Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Gastron модели GIR-3000-L

| Определяемый компонент | 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 (СН ₄) | От 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 2,05 % ± 7 % отн. | 4,1 % ± 7 % отн. | ±2,5% отн. | ГСО 10532-2014 (метан - азот) |
| пропан (С ₃ Н ₈) | От 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,79 % ± 7 % отн. | | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (пропан - азот) |
| | | | | 1,58 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (пропан - азот) |
| изобутан (i-С ₄ Н ₁₀) | От 0 до 1,3 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,6 % ± 7 % отн. | | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (изобутан - азот) |
| | | | | 1,21 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (изобутан - азот) |
| н-пентан (С ₅ Н ₁₂) | От 0 до 1,1 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,55 % ± 7 % отн. | | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (пентан - азот) |
| | | | | 1,02 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (пентан - азот) |
| циклопентан (С ₅ Н ₁₀) | От 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,65 % ± 7 % отн. | | ±2,5 % отн. | ГСО 10539-2014 (циклопентан - азот) |
| | | | | 1,33 % ± 5 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10540-2014 (циклопентан - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| гексан (C ₆ H ₁₄) | От 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,46 % ± 7 % отн. | 0,93 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (гексан - азот) |
| гептан (C ₇ H ₁₆) | От 0 до 0,85 (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,42 % ± 7 % отн. | 0,79 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (гептан - азот) |
| метиловый спирт (CH ₃ OH) | от 0 до 3,0 % (Аот 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 1,5 % ± 5 % отн. | 2,85 % ± 5 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10540-2014 (метиловый спирт - азот) |
| этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH) | От 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,78 % ± 10 % отн. | 1,4 % ± 10 % отн. | * | ГПП-1 |
| этилен (C ₂ H ₄) | От 0 до 2,3 (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 1,07 % ± 7 % отн. | 2,14 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (этилен - азот) |
| толуол (C ₆ H ₅ CH ₃) | от 0 до 0,5 (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,25 % ± 7 % отн. | 0,46 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (толуол - азот) |
| бензол (C ₆ H ₆) | От 0 до 0,6 (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,3 % ± 7 % отн. | 0,56 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (бензол - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| ацетон ((CH ₃) ₂ CO) | от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,63 % ± 10 % отн. | 1,13 % ± 10% отн. | * | ГПП-1 |
| оксид этилена (C ₂ H ₄ O) | от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 1,23 % ± 5 % отн. | 2,47 % ± 5 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10540-2014 (оксид этилена - азот) |
| этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂) | от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,5 % ± 10 % отн. | 0,9 % ± 10 % отн. | * | ГПП-1 |
| диоксид углерода (CO ₂) | от 0 до 5 % | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 2,5 % ± 5 % отн. | 4,75 % ± 5 % отн. | ±1,0 % отн. | ГСО 10531-2014 (диоксид углерода - азот) |
| | от 0 до 20 %** | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 10 % ± 5 % отн. | | ±1,0 % отн. | ГСО 10531-2014 (диоксид углерода - азот) |
| | | | | 19,4 % ± 3 % отн. | ±0,6 % отн. | ГСО 10531-2014 (диоксид углерода - азот) |
| оксид углерода (CO) | от 0 до 1 % | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,5 % ± 5 % отн. | 0,95 % ± 5 % отн. | ±1,5 % отн. | ГСО 10531-2014 (оксид углерода - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| оксид углерода (СО) | от 0 до 20 %** | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 10 % ± 5 % отн. | | ±1,0 % отн. | ГСО 10531-2014 (оксид углерода - азот) |
| | | | | 19,4 % ± 3 % отн. | ±0,6 % отн. | ГСО 10531-2014 (оксид углерода - азот) |
| 1,2-дихлорэтан (C ₂ H ₄ Cl ₂) | от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 1,5 % ± 7 % отн. | 2,89 % ± 7 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10550-2014 (1,2-дихлорэтан - азот) |
| метилциклогексан (C ₇ H ₁₄) | от 0 до 0,575 % (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,28 % ± 7 % отн. | 0,53 % ± 7 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10540-2014 (метилциклогексан - азот) |
| закись азота (N ₂ O) | от 0 до 4000 млн ⁻¹ | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,027 % ± 10 % отн. | | ±3 % отн. | ГСО 10532-2014 (закись азота - азот) |
| | | | | 0,373 % ± 7 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10532-2014 (закись азота - азот) |
| изопентан (и-С ₅ H ₁₂) | от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,65 % ± 7 % отн. | | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (изопентан - азот) |
| | | | | 1,3 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (изопентан - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| стирол (C ₈ H ₈) | от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР) | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 0,275 % ± 10 % отн. | 0,5 % ± 10% отн. | * | ГПП-1 |

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 азота особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74, ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-82.

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

* - Пределы допускаемой относительной погрешности $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ГС X для ГПП-1 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, %.

** - При поверке газоанализаторов, с диапазонами измерений, не указанными в таблице, в качестве ГС № 2 берут ГСО с номинальным значением объемной долей определяемого компонента равной $0,5 \cdot C_v$, а в качестве ГС № 3 - $0,95 \cdot C_v$, где C_v - верхний предел диапазона измерений объемной доли определяемого компонента, %. При этом пределы допускаемого отклонения указываются в соответствии с описанием типа ГСО, приведенного в таблице.

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов Gastron модели GTD-2000-Ex-L

| Определяемый компонент | 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 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки 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 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки 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) |
| изобутан (i-C ₄ H ₁₀) | От 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,33 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (изобутан - воздух) |
| | | | | 0,6 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (изобутан - воздух) |
| н-пентан (C ₅ H ₁₂) | От 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,275 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (пентан - воздух) |
| | | | | 0,51 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (пентан - воздух) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| циклопентан (C ₅ H ₁₀) | От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,35 % ± 7 % отн. | 0,65 % ± 7 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10540-2014 (циклопентан - воздух) |
| гексан (C ₆ H ₁₄) | От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,25 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (гексан - воздух) |
| | | | | 0,46 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (гексан - воздух) |
| гептан (C ₇ H ₁₆) | От 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,21 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (гептан - воздух) |
| | | | | 0,39 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (гептан - воздух) |
| метиловый спирт (CH ₃ OH) | от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 1,5 % ± 5 % отн. | 2,85 % ± 5 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10540-2014 (метиловый спирт – воздух) |
| этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH) | От 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,78 % ± 10 % отн. | 1,4 % ± 10 % отн. | * | ГГП-1 |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| этилен (C ₂ H ₄) | От 0 до 1,15 (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,58 % ± 7 % отн. | 1,07 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (этилен - воздух) |
| толуол (C ₆ H ₅ CH ₃) | от 0 до 0,5 (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,25 % ± 7 % отн. | 0,46 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (толуол - воздух) |
| бензол (C ₆ H ₆) | От 0 до 0,6 (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,3 % ± 7 % отн. | 0,56 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (бензол - воздух) |
| ацетон ((CH ₃) ₂ CO) | от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,63 % ± 10 % отн. | 1,13 % ± 10% отн. | * | ГПП-1 |
| этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂) | от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,5 % ± 10 % отн. | 0,9 % ± 10 % отн. | * | ГПП-1 |
| 1,2-дихлорэтан (C ₂ H ₄ Cl ₂) | от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 1,5 % ± 7 % отн. | 2,89 % ± 7 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10550-2014 (1,2-дихлорэтан - воздух) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| изопентан (и-С ₅ H ₁₂) | от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,275 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (изопентан - воздух) |
| | | | | 0,51 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (изопентан - воздух) |
| стирол (С ₈ H ₈) | от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,25 % ± 10 % отн. | 0,45 % ± 10% отн. | * | ГПП-1 |
| ацетилен (С ₂ H ₂) | от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,58 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (ацетилен - воздух) |
| | | | | 1,07 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (ацетилен - воздух) |
| аммиак (NH ₃) | от 0 до 7,5 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 3,75 % ± 7 % отн. | 7,0 % ± 7 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10547-2014 (аммиак - воздух) |
| 1,3-бутадиен (С ₄ H ₆) | от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,35 % ± 7 % отн. | 0,65 % ± 7 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10540-2014 (1,3-бутадиен - воздух) |
| 1-бутен (С ₄ H ₈) | от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,4 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (1-бутен - воздух) |
| | | | | 0,74 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (1-бутен - воздух) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| циклопентан (C ₅ H ₁₀) | от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,35 % ± 7 % отн. | 0,65 % ± 7 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10540-2014 (циклопентан - воздух) |
| циклопропан (C ₃ H ₆) | от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,6 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (циклопропан - воздух) |
| | | | | 1,12 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (циклопропан - воздух) |
| этан (C ₂ H ₆) | от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,63 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (этан - воздух) |
| | | | | 1,12 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (этан - воздух) |
| водород (H ₂) | от 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки 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) |
| изооктан (и-С ₈ H ₁₈) | от 0 до 0,35 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,175 % ± 7 % отн. | 0,32 % ± 7 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10540-2014 (изооктан - воздух) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| пропилен (C ₃ H ₆) | от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ – воздух | | | - | Марки Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,5 % ± 7 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10541-2014 (пропилен - воздух) |
| | | | | 0,93 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10541-2014 (пропилен - 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 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) ГПП-1 – рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГПП-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений – 48775-11.

* - Пределы допускаемой относительной погрешности $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ГС X для ГПП-1 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, %.

Таблица А.3 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов Gastron модели GTD-2000-Гх

| Определяемый компонент | 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 | | |
| озон (O ₃) | От 0 до 0,1 млн ⁻¹ | нулевой воздух | 0,05 млн ⁻¹ ± 10 % отн. | 0,09 млн ⁻¹ ± 10 % отн. | ±5% отн. | ГС-024 |
| | От 0 до 1 млн ⁻¹ | нулевой воздух | 0,5 млн ⁻¹ ± 10 % отн. | 0,9 млн ⁻¹ ± 10 % отн. | ±5% отн. | ГС-024 |
| диоксид азота (NO ₂) | От 0 до 2 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0001 % ± 30 % отн. | | ±5 % отн. | ГСО 10546-2014 (диоксид азота - азот) |
| | | | | 0,000166 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (диоксид азота - азот) |
| | От 0 до 10 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0005 % ± 20 % отн. | 0,00083 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (диоксид азота - азот) |
| | От 0 до 200 млн ^{-1*} | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | 0,01 % ± 10 % отн. | 0,018 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (диоксид азота - азот) | |
| оксид азота (NO) | От 0 до 10 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0005 % ± 20 % отн. | 0,00083 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (оксид азота – азот) |
| | От 0 до 50 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0025 % ± 10 % отн. | 0,0045 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (оксид азота - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| оксид азота (NO) | От 0 до 100 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (оксид азота - азот) |
| оксид углерода (CO) | От 0 до 20 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,001 % ± 20 % отн. | | ±8 % отн. | ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух) |
| | | | | 0,0018 % ± 10 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух) |
| | От 0 до 150 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0075 % ± 10 % отн. | 0,0136 % ± 10 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух) |
| | От 0 до 400 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | 0,02 % ± 10 % отн. | 0,036 % ± 10 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух) | |
| диоксид серы (SO ₂) | От 0 до 10 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0005 % ± 20 % отн. | 0,00083 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (диоксид серы - воздух) |
| | От 0 до 100 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (диоксид серы - воздух) |
| хлористый водород (HCl) | От 0 до 5 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00025 % ± 20 % отн. | 0,00041 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлористый водород - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| хлористый водород (HCl) | От 0 до 15 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00075 % ± 20 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлористый водород - азот) |
| | | | | 0,00136 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлористый водород - азот) |
| хлор (Cl ₂) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00005 % ± 50 % отн. | | ±10 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлор - азот) |
| | | | | 0,000077 % ± 30 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлор - азот) |
| | от 0 до 3 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00015 % ± 20 % отн. | 0,00025 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлор - азот) |
| | от 0 до 20 млн ^{-1*} | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,001 % ± 20 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлор - азот) |
| | | | | 0,0018 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлор - азот) |
| | сероводород (H ₂ S) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - |
| | | | 0,0005 % ± 20 % отн. | 0,00083 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (сероводород - воздух) |
| от 0 до 30 млн ⁻¹ | | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0015 % ± 10 % отн. | 0,0027 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (сероводород - воздух) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| сероводород (H ₂ S) | от 0 до 500 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,025 % ± 10 % отн. | 0,045 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (сероводород - воздух) |
| аммиак (NH ₃) | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,001 % ± 20 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (аммиак - воздух) |
| | | | | 0,0018 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (аммиак - воздух) |
| | от 0 до 75 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0038 % ± 10 % отн. | 0,0068 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (аммиак - воздух) |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | 0,01 % ± 10 % отн. | 0,018 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (аммиак - воздух) | |
| от 0 до 2000 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 | |
| | | 0,10 % ± 10 % отн. | 0,18 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (аммиак - воздух) | |
| фтористый водород (HF) | от 0 до 9 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00045 % ± 20 % отн. | 0,00075 % ± 20 % отн. | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (фтористый водород - азот) |
| кислород (O ₂) | от 0 до 25 % | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 12,5 % ± 5 % отн. | | ±2 % отн. | ГСО 10532-2014 (кислород - азот) |
| | | | | 23,8 % ± 5 % отн. | ±1 % отн. | ГСО 10532-2014 (кислород - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| кислород (O ₂) | от 0 до 30 % | азот | | | - | О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74 |
| | | | 15 % ± 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 2000 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,1 % ± 10 % отн. | | ±2,5 % отн. | ГСО 10531-2014 (водород -воздух) |
| | | | | 0,18 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10532-2014 (водород -воздух) |
| | от 0 до 4000 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,2 % ± 10 % отн. | 0,37 % ± 7 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10532-2014 (водород -воздух) |
| уксусная кислота (C ₂ H ₄ O ₂) | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 10 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | 17,4 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | ±6 % отн. | ГГС-Т или ГГС-К с источником микропотока C ₂ H ₄ O ₂ ИМ-ГП-104-М-А2 |
| арсин (AsH ₃) | от 0 до 0,3 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,15 млн ⁻¹ ± 10 % отн. | 0,27 млн ⁻¹ ± 10 % отн. | ±7 % отн. | ГСО 10546-2014 (арсин -азот) |
| бром (Br ₂) | от 0 до 3 млн ⁻¹ * | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 1,5 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | 2,6 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | ±6 % отн. | ГГС-Т или ГГС-К с источником микропотока Br ₂ ИМ-ГП-159-М-А2 |
| дисульфид углерода (CS ₂) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10537-2014 (дисульфид углерода - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | | |
| карбонил сульфид (COS) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 | |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10537-2014 (карбонил сульфид - азот) | |
| | | | | | | | |
| | от 0 до 2000 млн ^{-1*} | ПНГ – воздух | | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,1 % ± 10 % отн. | | ±2,5 % отн. | ГСО 10537-2014 (карбонил сульфид - азот) | |
| | | | | 0,19 % ± 5 % отн. | ±3 % отн. | ГСО 10537-2014 (карбонил сульфид - азот) | |
| этилен (C ₂ H ₄) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 | |
| | | | 0,01 % ± 20 % отн. | | ±3 % отн. | ГСО 10540-2014 (этилен - воздух) | |
| | | | | 0,0173 % ± 15 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10540-2014 (этилен - воздух) | |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,1 % ± 15 % отн. | | ±2,5 % отн. | ГСО 10540-2014 (этилен - воздух) | |
| | | | | 0,186 % ± 7 % отн. | ±2 % отн. | ГСО 10540-2014 (этилен - воздух) | |
| этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 | |
| | | | 25 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | 43 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | ±6 % отн. | ГГС-Т или ГГС-К с источником микропотока C ₂ H ₅ OH ИМ-ГП-62-М-А2 | |
| метилацетат (C ₃ H ₆ O ₂) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 | |
| | | | 0,01 % ± 10 % отн. | 0,018 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (метилацетат - воздух) | |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| этиленоксид (C ₂ H ₄ O) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0015 % ± 10 % отн. | 0,0027 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (этиленоксид - воздух) |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (этиленоксид - воздух) |
| этилмеркаптан (C ₂ H ₆ S) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0025 % ± 10 % отн. | 0,0045 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10537-2014 (этилмеркаптан - азот) |
| формальдегид (CH ₂ O) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 5 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | 8,6 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | ±7 % отн. | ГГС-Т или ГГС-К с источником микропотока CH ₂ O ИМ-ГП-94-М-А2 |
| цианистый водород (HCN) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0015 % ± 10 % отн. | 0,0027 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (цианистый водород - азот) |
| изопропанол (i-C ₃ H ₇ OH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0025 % ± 10 % отн. | 0,0045 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (изопропанол - азот) |
| изопропанол (i-C ₃ H ₇ OH) | от 0 до 100 млн ^{-1*} | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (изопропанол - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| метилловый спирт (CH ₃ OH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0025 % ± 10 % отн. | 0,0045 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (метилловый спирт - воздух) |
| | от 0 до 100 млн ^{-1*} | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (метилловый спирт - воздух) |
| монометиламин (CH ₅ N) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (монометиламин - азот) |
| метилмеркаптан (CH ₃ SH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0025 % ± 10 % отн. | 0,0045 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10537-2014 (метилмеркаптан - азот) |
| фенол (C ₆ H ₆ O) | от 0 до 15 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 7 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | 12,8 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | ±6 % отн. | ГГС-Т или ГГС-К с источником микропотока C ₆ H ₆ O ИМ-ГП-89-М-А2 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 50 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | 85 млн ⁻¹ ± 15 % отн. | ±6 % отн. | ГГС-Т или ГГС-К с источником микропотока C ₆ H ₆ O ИМ-ГП-89-М-А2 |
| фосген (COCl ₂) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00005 % ± 50 % отн. | 0,000076 % ± 30 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10546-2014 (фосген - азот) |

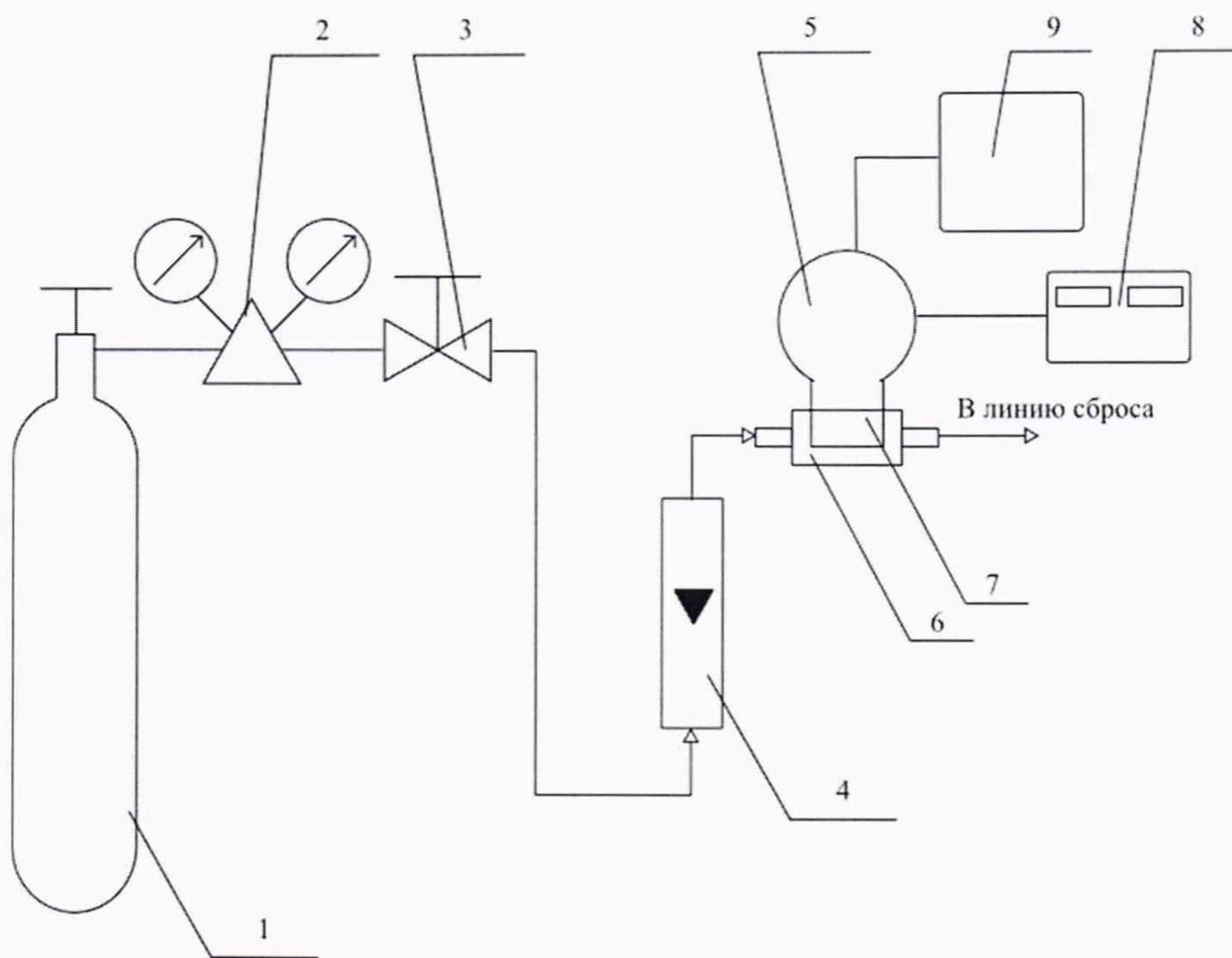
| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | Погрешность аттестации | Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС |
|---|---|---|-----------------------|------------------------|------------------------|--|
| | | ГС № 1 | ГС № 2 | ГС № 3 | | |
| фосфин (PH ₃) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00005 % ± 50 % отн. | 0,000076 % ± 30 % отн. | ±5 % отн. | ГСО 10546-2014 (фосфин - азот) |
| изопропилмеркаптан (i-C ₃ H ₇ SH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0025 % ± 10 % отн. | 0,0045 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10537-2014 (изопропилмеркаптан - азот) |
| пропилмеркаптан (C ₃ H ₇ SH) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10537-2014 (пропилмеркаптан - азот) |
| моносилан (SiH ₄) | от 0 до 15 млн ^{-1*} | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00075 % ± 20 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (моносилан - азот) |
| | | | | 0,00136 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (моносилан - азот) |
| хлорид кремния (SiCl ₄) | от 0 до 15 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка А по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,00075 % ± 20 % отн. | | ±4 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлорид кремния - азот) |
| | | | | 0,00136 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10546-2014 (хлорид кремния - азот) |
| триметиламин (C ₃ H ₉ N) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,005 % ± 10 % отн. | 0,009 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10534-2014 (триметиламин - азот) |

| Определяемый компонент | 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 | | |
| винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ПНГ – воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | 0,0015 % ± 10 % отн. | 0,0027 % ± 10 % отн. | ±2,5 % отн. | ГСО 10549-2014 (винилхлорид - азот) |

Примечания:

- 1) 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.
 - 2) ГС-024 - генератор озона ГС-024, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений – 19859-00.
 - 3) ГГС-Т - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 62151-15, исполнение ГГС-Т;
 - 4) ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 62151-15, исполнение ГГС-К.
- * - При поверке газоанализаторов, с диапазонами измерений, не указанными в таблице, в качестве ГС № 2 берут ГСО с номинальным значением объемной долей определяемого компонента равной $0,5 \cdot C_{в}$, а в качестве ГС № 3 - $0,95 \cdot C_{в}$, где $C_{в}$ - верхний предел диапазона измерений объемной доли определяемого компонента, %. При этом пределы допускаемого отклонения указываются в соответствии с описанием типа ГСО, приведенного в таблице.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схема подачи ГС при проведении поверки



1 – источник ГС (баллон или ГГС и т.д.); 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – газоанализатор; 6 – насадка для подачи ГС; 7 – датчик газоанализатора; 8 – источник питания; 9 – вторичный прибор (вольтметр универсальный, подключенный к аналоговому выходу газоанализатора, ПК, подключенный к цифровому выходу газоанализатора, HART коммуникатор).

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы

Приложение В
(рекомендуемое)

Метрологические характеристики газоанализаторов Gastron

Таблица В.1 - Диапазоны показаний, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов Gastron модели GIR-3000-L

| Определяемый компонент | Диапазон измерений ¹⁾ | | Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ | |
|---|--|--------------------------|--|------------------|
| | довзрывоопасных концентраций, % НКПР ³⁾ | объемной доли, % | абсолютной | относительной, % |
| метан (CH ₄) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| пропан (C ₃ H ₈) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| изобутан (и-C ₄ H ₁₀) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| пентан (C ₅ H ₁₂) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| циклопентан (C ₅ H ₁₀) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| гексан (C ₆ H ₁₄) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| гептан (C ₇ H ₁₆) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| метилловый спирт (CH ₃ OH) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| этилен (C ₂ H ₄) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| толуол (C ₇ H ₈) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| бензол (C ₆ H ₆) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| ацетон (CH ₃ COCH ₃) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| оксид этилена (C ₂ H ₄ O) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| диоксид углерода (CO ₂) | - | От 0 до 5 | ±(0,05+0,05C _X) % (об.д.) ⁴⁾ | - |
| | - | От 0 до 20 ⁵⁾ | ±(0,2+0,05C _X) % (об.д.) | - |
| оксид углерода (CO) | - | От 0 до 1 | ±(0,01+0,05C _X) % (об.д.) | - |
| | - | От 0 до 20 ⁵⁾ | ±(0,2+0,05C _X) % (об.д.) | - |
| 1,2-дихлорэтан (C ₂ H ₄ Cl ₂) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| метилциклогексан (C ₇ H ₁₄) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |

| Определяемый компонент | Диапазон измерений ¹⁾ | | Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ | |
|---|--|--------------------------------------|--|------------------|
| | довзрывоопасных концентраций, % НКПР ³⁾ | объемной доли, % | абсолютной | относительной, % |
| закись азота (N ₂ O) | - | От 0 до 300 млн ⁻¹ включ. | ±45 млн ⁻¹ | - |
| | - | Св. 300 до 4000 млн ⁻¹ | - | ±15 |
| изопентан (и-C ₅ H ₁₂) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |
| | Св. 50 до 100 | - | - | ±10 |
| стирол (C ₈ H ₈) | От 0 до 50 включ. | - | ±5 % НКПР | - |

¹⁾ Диапазон показаний для всех газоанализаторов горючих газов от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ В нормальных условиях эксплуатации, для газовых сред, содержащих только один определяемый компонент:

- диапазон температуры окружающей среды: от +15 до +25 °С;

- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +35 °С: от 30 до 80 %;

- диапазон атмосферного давления: от 97,3 до 105,3 кПа.

³⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.

⁴⁾ C_x - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.

⁵⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей, отличающейся от указанной в таблице, но ее не превышающей. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в таком случае выражаются формулой

$$\Delta_0 = \pm (a + 0,05 \cdot C_x),$$

где $a = 0,01 \cdot C_v$, C_v - верхний предел диапазона измерений объемной доли определяемого компонента, %.

Таблица В.2 - Диапазоны показаний, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов Gastron модели GTD-2000-Ex-L

| Определяемый компонент | Диапазон измерений до взрывоопасных концентраций, ¹⁾ % НКПР ³⁾ | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ²⁾ , % НКПР |
|---|---|--|
| метан (СН ₄) | От 0 до 50 | ±5 |
| пропан (С ₃ Н ₈) | От 0 до 50 | ±5 |
| изобутан (и-С ₄ Н ₁₀) | От 0 до 50 | ±5 |
| пентан (С ₅ Н ₁₂) | От 0 до 50 | ±5 |
| циклопентан (С ₅ Н ₁₀) | От 0 до 50 | ±5 |
| гексан (С ₆ Н ₁₄) | От 0 до 50 | ±5 |
| гептан (С ₇ Н ₁₆) | От 0 до 50 | ±5 |
| метилловый спирт (СН ₃ ОН) | От 0 до 50 | ±5 |
| этиловый спирт (С ₂ Н ₅ ОН) | От 0 до 50 | ±5 |
| этилен (С ₂ Н ₄) | От 0 до 50 | ±5 |
| толуол (С ₇ Н ₈) | От 0 до 50 | ±5 |
| бензол (С ₆ Н ₆) | От 0 до 50 | ±5 |
| ацетон (СН ₃ СОСН ₃) | От 0 до 50 | ±5 |
| этилацетат (С ₄ Н ₈ О ₂) | От 0 до 50 | ±5 |
| 1,2-дихлорэтан (С ₂ Н ₄ Сl ₂) | От 0 до 50 | ±5 |
| изопентан (и-С ₅ Н ₁₂) | От 0 до 50 | ±5 |
| стирол (С ₈ Н ₈) | От 0 до 50 | ±5 |
| ацетилен (С ₂ Н ₂) | От 0 до 50 | ±5 |
| аммиак (NH ₃) | От 0 до 50 | ±5 |
| 1,3-бутадиен (С ₄ Н ₆) | От 0 до 50 | ±5 |
| 1-бутен (С ₄ Н ₈) | От 0 до 50 | ±5 |
| циклопентан (С ₅ Н ₁₀) | От 0 до 50 | ±5 |
| циклопропан (С ₃ Н ₆) | От 0 до 50 | ±5 |
| этан (С ₂ Н ₆) | От 0 до 50 | ±5 |
| водород (Н ₂) | От 0 до 50 | ±5 |
| изооктан (и-С ₈ Н ₁₈) | От 0 до 50 | ±5 |
| пропилен (С ₃ Н ₆) | От 0 до 50 | ±5 |

¹⁾ Диапазон показаний для всех газоанализаторов горючих газов от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ В нормальных условиях эксплуатации для газовых сред, содержащих только один определяемый компонент:

- диапазон температуры окружающей среды: от +15 до +25 °С;

- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +35 °С: от 30 до 80 %;

- диапазон атмосферного давления: от 97,3 до 105,3 кПа

³⁾ Значения НКПР в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.

Таблица В.3 - Диапазоны показаний, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов Gastron модели GTD-2000-Tx-L

| Определяемый компонент | Диапазон показаний объемной доли | Диапазон измерений объемной доли | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾ | Назначение ³⁾ |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------|
| озон (O ₃) | От 0 до 0,1 млн ⁻¹ | От 0 до 0,1 млн ⁻¹ | ±0,03 млн ⁻¹ | А |
| | От 0 до 1 млн ⁻¹ | От 0 до 1,0 млн ⁻¹ | ±0,1 млн ⁻¹ | А |
| диоксид азота (NO ₂) | От 0 до 2 млн ⁻¹ | От 0 до 2 млн ⁻¹ | ±0,3 млн ⁻¹ | К |
| | От 0 до 10 млн ⁻¹ | От 0 до 10 млн ⁻¹ | ±(0,1+0,10·C _X) млн ^{-1 2)} | А |
| | От 0 до 200 млн ^{-1 4)} | От 0 до 200 млн ⁻¹ | ±(2+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| оксид азота (NO) | От 0 до 10 млн ⁻¹ | От 0 до 10 млн ⁻¹ | ±1,5 млн ⁻¹ | А |
| | От 0 до 50 млн ⁻¹ | От 0 до 50 млн ⁻¹ | ±(0,5+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| | От 0 до 100 млн ^{-1 4)} | От 0 до 100 млн ⁻¹ | ±(1,0+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| оксид углерода (CO) | От 0 до 20 млн ⁻¹ | От 0 до 20 млн ⁻¹ | ±5 млн ⁻¹ | А |
| | От 0 до 150 млн ⁻¹ | От 0 до 150 млн ⁻¹ | ±(1,5+0,10·C _X) млн ⁻¹ | К |
| | От 0 до 400 млн ^{-1 4)} | От 0 до 400 млн ⁻¹ | ±(4,0+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| диоксид серы (SO ₂) | От 0 до 10 млн ⁻¹ | От 0 до 10 млн ⁻¹ | ±(0,1+0,10·C _X) млн ⁻¹ | К |
| | От 0 до 100 млн ^{-1 4)} | От 0 до 100 млн ⁻¹ | ±(1,0+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| хлористый водород (HCl) | От 0 до 5 млн ⁻¹ | От 0 до 5 млн ⁻¹ | ±0,5 млн ⁻¹ | К |
| | От 0 до 15 млн ⁻¹ | От 0 до 15 млн ⁻¹ | ±1,0 млн ⁻¹ | А |
| хлор (Cl ₂) | от 0 до 1 млн ^{-1 3)} | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±0,1 млн ⁻¹ | К |
| | от 0 до 3 млн ^{-1 3)} | от 0 до 3 млн ⁻¹ | ±(0,1+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| | от 0 до 20 млн ^{-1 4)} | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±(0,2+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| сероводород (H ₂ S) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±1,0 млн ⁻¹ | К |
| | от 0 до 30 млн ⁻¹ | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ±(0,3+0,10·C _X) млн ⁻¹ | К |
| | от 0 до 500 млн ^{-1 4)} | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±(5+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| аммиак (NH ₃) | от 0 до 20 млн ⁻¹ | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±2,5 млн ⁻¹ | А |
| | от 0 до 75 млн ⁻¹ | от 0 до 75 млн ⁻¹ | ±(0,8+0,10·C _X) млн ⁻¹ | К |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±(2+0,10·C _X) млн ⁻¹ | К |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±(20+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| фтористый водород (HF) | от 0 до 9 млн ⁻¹ | от 0 до 9 млн ⁻¹ | ±0,9 млн ⁻¹ | А |
| кислород (O ₂) | от 0 до 25 % | от 0 до 25 % | ±1,3 % об.д. | В |
| | от 0 до 30 % | от 0 до 30 % | ±1,5 % об.д. | В |
| водород (H ₂) | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±(20+0,10·C _X) млн ⁻¹ | В |
| | от 0 до 4000 млн ^{-1 4)} | от 0 до 4000 млн ⁻¹ | ±(40+0,10·C _X) млн ⁻¹ | В |
| уксусная кислота (C ₂ H ₄ O ₂) | от 0 до 20 млн ⁻¹ | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±2,0 млн ⁻¹ | А |
| арсин (AsH ₃) | от 0 до 0,3 млн ⁻¹ | от 0 до 0,3 млн ⁻¹ | ±0,05 млн ⁻¹ | А |
| бром (Br ₂) | от 0 до 3 млн ⁻¹ | от 0 до 0,3 млн ⁻¹ | ±0,3 млн ⁻¹ | А |
| дисульфид углерода (CS ₂) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 млн ⁻¹ | А |
| карбонил сульфид (COS) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 млн ⁻¹ | А |
| | от 0 до 2000 млн ^{-1 4)} | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±(20+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |
| этилен (C ₂ H ₄) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±10 млн ⁻¹ | В |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±100 млн ⁻¹ | В |
| этанол (CH ₃ OH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±5 млн ⁻¹ | В |
| метилацетат (C ₃ H ₆ O ₂) | от 0 до 200 млн ⁻¹ | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±10 млн ⁻¹ | К |
| этиленоксид (C ₂ H ₄ O) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ±1,5 млн ⁻¹ | А |
| | от 0 до 100 млн ^{-1 4)} | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±(1+0,10·C _X) млн ⁻¹ | А |

| Определяемый компонент | Диапазон показаний объемной доли | Диапазон измерений объемной доли | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾ | Назначение ³⁾ |
|---|----------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------|
| этилмеркаптан (C ₂ H ₆ S) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±3 млн ⁻¹ | А |
| формальдегид (CH ₂ O) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±1,5 млн ⁻¹ | А |
| цианистый водород (HCN) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ±1,5 млн ⁻¹ | А |
| изопропанол (i-C ₃ H ₇ OH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±2,5 млн ⁻¹ | К |
| | от 0 до 100 млн ^{-1 4)} | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±(1+0,10·C _x) млн ⁻¹ | К |
| метилловый спирт (CH ₃ OH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±(0,5+0,10·C _x) млн ⁻¹ | К |
| | от 0 до 100 млн ^{-1 4)} | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±(1+0,10·C _x) млн ⁻¹ | К |
| монометиламин (CH ₅ N) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 млн ⁻¹ | А |
| метилмеркаптан (CH ₃ SH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±2,5 млн ⁻¹ | А |
| фенол (C ₆ H ₆ O) | от 0 до 15 млн ⁻¹ | от 0 до 15 млн ⁻¹ | ±2,0 млн ⁻¹ | А |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±15 млн ⁻¹ | А |
| фосген (COCl ₂) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±0,1 млн ⁻¹ | А |
| фосфин (PH ₃) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±0,1 млн ⁻¹ | А |
| изопропилмеркаптан (i-C ₃ H ₇ SH) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±2,5 млн ⁻¹ | А |
| пропилмеркаптан (C ₃ H ₇ SH) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 млн ⁻¹ | А |
| моносилан (SiH ₄) | от 0 до 15 млн ⁻¹ | от 0 до 15 млн ⁻¹ | ±1 млн ⁻¹ | А |
| хлорид кремния (SiCl ₄) | от 0 до 15 млн ⁻¹ | от 0 до 15 млн ⁻¹ | ±1 млн ⁻¹ | А |
| триметиламин (C ₃ H ₉ N) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 млн ⁻¹ | А |
| винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl) | от 0 до 30 млн ⁻¹ | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ±1,5 млн ⁻¹ | А |

¹⁾ В нормальных условиях эксплуатации:

- диапазон температуры окружающей среды: от +15 до +25 °С;

- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +35 °С: от 30 до 80 %;

- диапазон атмосферного давления: от 97,3 до 105,3 кПа

²⁾ C_x - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, млн⁻¹.

³⁾ В столбце «Назначение» приняты следующие обозначения: К – контроль предельно допускаемых концентраций (ПДК) в воздухе рабочей зоны, А – контроль при аварийных ситуациях, В – определение компонента в воздухе (при отсутствии ПДК или в диапазоне измерений менее 05 ПДК).

⁴⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей, отличающейся от указанной в таблице, но не больше ее. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в таком случае выражаются формулой

$$\Delta_0 = \pm (a + 0,10 \cdot C_0),$$

где $a = 0,01 \cdot C_в$; C_в - верхний предел диапазона измерений объемной доли определяемого компонента, %.