

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов



« 25 » декабря 2023 г.

«ГСИ. Газоанализаторы портативные КИП-МГ

Методика поверки»

МП-775/12-2023

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные КИП-МГ (далее – газоанализаторы), изготовленные ООО «КИП-консалт», г. Москва, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 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 Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

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

1.4 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений. Поверка в сокращенном объеме проводится на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки газоанализаторов должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки | Обязательное проведение операции при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--------------------------------------|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| 1 Внешний осмотр средства измерений | да | да | 6 |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | да | да | 7 |
| 2.1 Контроль условий поверки | да | да | 7.1 |
| 2.2 Опробование средства измерений | да | да | 7.3 |
| 3 Проверка программного обеспечения средства измерений | да | да | 8 |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да | да | 9 |
| 4.1 Определение основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента | да | да | 9.1 |
| 4.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да | да | 9.2 |
| 5 Оформление результатов поверки | да | да | 10 |

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

3 Требования к условиям проведения поверки

| | |
|--|----------------|
| 3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия: | |
| температура окружающей среды, °С | от +15 до +25 |
| относительная влажность окружающей среды, % | от 30 до 80 |
| атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| мм рт. ст. | от 630 до 800 |

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах, правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего газоанализатор (под контролем поверителя).

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|--|---|
| п. 7, 8, 9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средство измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 %, с абсолютной погрешностью ± 3 % | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18) |
| п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 | Комплекс газоаналитический ГНП-1 (рег. № 68283-17) |
| | Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 | Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15) |
| | Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 | Установки динамические - рабочие эталоны 1-го разряда Микрогаз-ФМ (рег. № 68284-17) |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|---|
| | Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 | Генераторы газовых смесей - рабочие эталоны 1-го разряда Т700, 700Е, Т700U, 700EU, Т700Н, Т703, 703Е, Т703U, 702, Т750 (рег. № 58708-14) |
| | Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 | Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) |
| | Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 | Рабочие эталоны 1-го разряда - источники микропотоков газов и паров ИМ-ВРЗ (рег. № 50363-12) |
| | Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением - рабочие эталоны 1-го, 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 | Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А) |
| | ПНГ-азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2 | Азот газообразный в баллонах под давлением |
| | ПНГ-воздух по ТУ 6-21-5-82 – марка А. | ПНГ - воздух в баллонах под давлением |
| | Средства для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне: от 0 до 30 В; средства для воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне: от 0 до 3 А | Источник питания постоянного тока GPS-73030D, рег.№ 55898-13 |
| | Средство измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока: $\pm (3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ мА D – показание мультиметра E – верхнее значение диапазона измерений | Мультиметр 3458А (рег.№25900-03) |
| | Средство измерений времени подачи ГС в диапазоне измерений (от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с). Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени | Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16) |
| | Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81) | Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС (рег. № 67050-17) |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|--|
| | Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления по ТУ26-05-90-87 | Редуктор баллонный БКО-25-1* |
| | Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006 | Вентиль точной регулировки* |
| | Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций по ТУ 6-05-2059-87 (4 мм × 1 мм) | Трубка фторопластовая* |
| <p>Примечания:</p> <p>1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице;</p> <p>2) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.</p> | | |

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 года № 536.

6.4 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие комплектности, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке:

8.1.1 При подготовке к поверке необходимо выполнить следующие действия:

- 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.

8.1.2 Выдержать поверяемый газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.3 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.1.4 Установить ПО пользователя «KipSens21xx».

8.1.5 Запустить ПО «KipSens21xx», подождать не более 2 минут и убедиться в отображении показаний поверяемого газоанализатора в окне ПО.

8.2 Опробование средства измерений:

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор, после чего осуществляется процедура тестирования, а после этого газоанализатор переходит в режим измерений.

8.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об ошибках;
- органы управления газоанализаторов функционируют.
- величина тока на аналоговых выходах находится в пределах от 4 до 20 мА.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (далее – ПО) для газоанализаторов мод. КИП-МГ1, КИП-МГ4, КИП-МГ5 выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора путем сличения номера версии ПО, отображаемого на дисплее при включении газоанализатора;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

9.2 Для проверки соответствия программного обеспечения (далее – ПО) для газоанализаторов мод. КИП-МГс выполняют следующие операции:

- подключить газоанализатор к компьютеру;
- после запуска ПО пользователя «KipSens21xx» в главном меню программы отображается номер версии встроенного программного обеспечения;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|---|---------------|---------------------|
| | Встроенное ПО | Пользовательское ПО |
| Идентификационное наименование ПО | КИП | KipSens21xx |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | V2.89 | V3.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | | - |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | | - |

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

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

10.1 Определение основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента

10.1.1 Определение основной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему проведения поверки, приведенную на рисунке Б.1 Приложения Б или схему на рисунке Б.2 Приложения Б (для газоанализатора мод. КИП-МГс);

2) Подают на вход газоанализатора через калибровочную насадку ГС (таблица А.1 Приложения А, в соответствии с определяемым компонентом) в последовательности:

№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки;

– №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 – для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки.

В качестве источника ГС могут использоваться:

– баллоны с ГСО;

– баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей, например – ГГС-03-03 (для разбавления промежуточной газовой смеси);

– генераторы газовых смесей - модели Т703 (для получения ГС озона в воздухе);

– целевой компонент в жидкой фазе и газ-разбавитель - для создания парогазовой смеси, в комплекте с газоаналитическим комплексом ГНП-1;

– источники микропотоков газов и паров (ИМ-ГП) и источники микропотоков газов и паров ИМ-ВРЗ в комплекте с термодиффузионным генератором, например – Микрогаз-ФМ.

Время подачи ГС не менее утроенного номинального времени установления показаний по уровню 0,9;

3) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора;

4) Повторяют операции по пп. 2) - 3) для всех поверяемых измерительных каналов газоанализатора.

Определение основной погрешности измерения проводить путем сличения показаний значения концентрации газоанализатора, отображаемых на дисплее или считывания с аналогового выхода, с показаниями эталонного генератора или значением концентрации в паспорте на ГСО.

10.1.2 Установившиеся значения показания газоанализатора считывают одним из следующих способов:

1) По показаниям измерительного прибора (мультиметра), подключенного к аналоговому выходу (для модификации КИП-МГс). По значению выходного токового сигнала по формуле рассчитывают значение содержания определяемого компонента в *i*-ой ГС:

$$C_i = \frac{C_s - C_n}{20\text{мА} - 4\text{мА}} \cdot (I_i - 4\text{мА}) + C_n, \quad (1)$$

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

C_s – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее верхнему значению аналогового входа газоанализатора, %, % НКПР, млн^{-1} или массовая концентрация, $\text{мг}/\text{м}^3$;

C_n – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее нижнему значению аналогового выхода газоанализатора, %, % НКПР, млн^{-1} или массовая концентрация, $\text{мг}/\text{м}^3$.

2) По показаниям на дисплее газоанализатора;

3) По показаниям, передаваемым по цифровому интерфейсу.

10.1.3 Считанные значения фиксируют и значение основной погрешности газоанализатора рассчитывают по п. 9.2

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Значение основной абсолютной (Δ_i) погрешности газоанализатора рассчитывают по формуле (2):

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\partial}, \quad (2)$$

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания i -го определяемого компонента, % (млн⁻¹, % НКПР) или массовая концентрация, мг/м³;

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

10.2.2 Значение основной приведенной (γ_i , %) погрешности газоанализатора рассчитывают по формуле (3):

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^{\partial}}{C_B} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где C_B – верхний предел диапазона измерений газоанализатора, для которого нормирована приведенная погрешность, объемная доля, % (млн⁻¹, % НКПР) или массовая концентрация, мг/м³.

10.2.3 Значение основной относительной погрешности газоанализатора (δ_i , %) рассчитывают по формуле (4):

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^{\partial}}{C_i^{\partial}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

10.3.3 Результат операций поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблицах Приложения В.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме.

11.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

11.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов с инфракрасным сенсором (ИК)

| Определяемый компонент | Модификация сенсора | Диапазон измерений концентрации определяемого компонента | Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | | Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|---|---------------------|--|--|----------------------|------------------------|-------|---|---|
| | | | ГС №1 | ГС №2 | ГС №3 | ГС №4 | | |
| Ацетилен C ₂ H ₂ | ИК/С2Н2/0-100 | от 0 до 2,30 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 1,15 % ± 5 % отн. | 2,2 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Акрилонитрил C ₃ H ₃ N | ИК/ С3Н3N /0-50 | от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,7 % ± 5 % отн. | 1,33 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10534-2014 |
| Ацетон (2-пропанон) C ₃ H ₆ O | ИК/ С3Н6O /0-100 | от 0 до 2,5 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 1,25 % ± 5 % отн. | 2,28 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10534-2014 |
| Бензол C ₆ H ₆ | ИК/С6Н6/0-100 | от 0 до 1,20 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,6 % ± 5 % отн. | 1,14% ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Бутилен-1 C ₄ H ₈ | ИК/С4Н8/0-100 | от 0 до 1,6 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,8 % ± 5 % отн. | 1,52 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Бутилацетат C ₆ H ₁₂ O ₂ | ИК/ С6Н12O2/0-50 | от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,3 % ± 5 % отн. | 0,57 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10534-2014 |
| Бутан C ₄ H ₁₀ | ИК/С4Н10/0-50 | от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,35 % ± 5 % отн. | 0,66 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |

| Определяемый компонент | Модификация сенсора | Диапазон измерений концентрации определяемого компонента | Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | | Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|--|---|--|--|----------------------|------------------------|-------|---|---|
| | | | ГС №1 | ГС №2 | ГС №3 | ГС №4 | | |
| Пары бензина ³⁾ | ИК/БТ/0-50 | от 0 до 50 % НКПР | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 25 % НКПР ± 5 % отн. | 47,5 % НКПР ± 5 % отн. | - | 1 разряд | Комплекс газо-аналитический ГНП-1 |
| Винилхлорид C ₂ H ₃ Cl | ИК/C2H3CL /0-50 | от 0 до 1,8 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,9 % ± 5 % отн. | 1,71 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10549-2014 |
| Гексан C ₆ H ₁₄ | ИК _{сп} -C ₆ H ₁₄ -100 | от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,5 % ± 5 % отн. | 0,95 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Гептан C ₇ H ₁₆ | ИК _{сп} -C ₇ H ₁₆ -100 | от 0 до 0,85 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,425 % ± 5 % отн. | 0,81 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Диоксид углерода CO ₂ | ИК/CO2/0-5000 | от 0 до 0,5 % | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,25 % ± 5 % отн. | 0,475 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | ИК/CO2/0-5 | от 0 до 5 % | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 2,5 % ± 5 % отн. | 4,75 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | ИК/CO2/0-20 | от 0 до 20 % | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 10 % ± 5 % отн. | 19 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | ИК/CO2/0-100 | от 0 до 100 % | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 50 % ± 5 % отн. | 95 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Диметиловый эфир C ₂ H ₆ O | ИК/C2H6O/0-50 | от 0 до 1,35 % (от 0 до 50% НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,67 % ± 5 % отн. | 1,3 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10534-2014 |
| Диэтиловый эфир C ₄ H ₁₀ O | ИК/C2H10O/0-50 | от 0 до 0,85 % (от 0 до 50% НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,425 % ± 5 % отн. | 0,81 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10534-2014 |

| Определяемый компонент | Модификация сенсора | Диапазон измерений концентрации определяемого компонента | Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | | Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|--|--------------------------|--|--|----------------------|------------------------|-------|---|---|
| | | | ГС №1 | ГС №2 | ГС №3 | ГС №4 | | |
| Диметилсульфид C_2H_6S | ИК/ C_2H_6S /0-100 | от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,55 % ± 5 % отн. | 1,04 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10537-2014 |
| Изобутилен (2-метилпропен) i- C_4H_8 | ИК/ C_4H_8 /0-100 | от 0 до 1,6 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,8 % ± 5 % отн. | 1,5 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Метан CH_4 | ИК/ CH_4 /0-100 | от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 2,2 % ± 5 % отн. | 4,2 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | ИК/ CH_4 /50M | от 0 до 2,2 % (от 0 до 14638 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 1,1 % ± 5 % отн. | 2,09 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | ИК/ CH_4 /0-100 % | от 0 до 100% | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 50 % ± 5 % отн. | 95 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Метантиол (метилмеркаптан) CH_3SH | ИК/ CH_3SH /0-50 | от 0 до 2,05 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 1,02 % ± 5 % отн. | 1,9 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Метанол CH_3OH | ИК/ CH_3OH /0-50 | от 0 до 3 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 1,5 % ± 5 % отн. | 2,85 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Метилбензол (толуол) C_7H_8 | ИК/ C_7H_8 /0-100 | от 0 до 1 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,5 % ± 5 % отн. | 0,95 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Октен C_8H_{16} | ИК/ C_8H_{16} /0-50 | от 0 до 0,3 % (от 0 до 33,3 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,15 % ± 5 % отн. | 0,285 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10524-2014 |

| Определяемый компонент | Модификация сенсора | Диапазон измерений концентрации определяемого компонента | Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | | Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|---------------------------------------|---------------------|--|--|-------------------------|--------------------------------|-------|---|---|
| | | | ГС №1 | ГС №2 | ГС №3 | ГС №4 | | |
| Оксид этилена C_2H_4O | ИК/ C2H4O/0-100 | от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 1,3 % ± 5 % отн. | 2,47 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Оксид пропилена C_2H_6O | ИК/ C2H6O/0-50 | от 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,475 % ± 5 % отн. | 0,9 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10534-2014 |
| Оксид азота (I) N_2O | ИК/ N2O/0-1 | от 0 до 1 % | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,5 % ± 5 % отн. | 0,95 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10531-2014 |
| Пары дизельного топлива ⁴⁾ | ИК/ДТ/0-50 | от 0 до 50 % НКПР | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 25 % НКПР ± 5 % отн. | 47,5 % НКПР ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | Комплекс газо-аналитический ГНП-1 |
| Пары керосина ⁵⁾ | ИК/КТ/0-50 | от 0 до 50 % НКПР | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 25 % НКПР ± 5 % отн. | 47,5 % НКПР ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | Комплекс газо-аналитический ГНП-1 |
| Пентан C_5H_{12} | ИК/ C5H12/0-100 | от 0 до 1,1 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,55 % ± 5 % отн. | 1,04 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Пропилен (пропен) C_3H_6 | ИК/ C3H6/0-100 | от 0 до 2 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 1 % ± 5 % отн. | 1,9 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Пропан C_3H_8 | ИК/ C3H8/0-100 | от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР) | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,85 % ± 5 % отн. | 1,6 % ± 5 % % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |

| Определяемый компонент | Модификация сенсора | Диапазон измерений концентрации определяемого компонента | | Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | | Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| | | | | ГС №1 | ГС №2 | ГС №3 | ГС №4 | | |
| Пропан C ₃ H ₈ | ИК/ C ₃ H ₈ /50М | от 0 до 0,85 % (от 0 до 15550 мг/м ³) | | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,425 % ± 5 % отн. | 0,81 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | ИК/ CH ₄ /0-100 % | от 0 до 100 % | | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 50 % ± 5 % отн. | 95 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | Комплекс газо-аналитический ГНП-1 |
| Пары Уайт-спирита ⁶⁾ | ИК/УС/0-50 | от 0 до 50 % НКПР | | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 25 % НКПР ± 5 % отн. | 47,5 % НКПР ± 5 % отн. | - | 1 разряд | Комплекс газо-аналитический ГНП-1 |
| Пары ΣC _x H _y (по метану) | ИК/ C _x H _y /0-100 (CH ₄) | от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 2,2 % ± 5 % отн. | 4,2 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | ИК/ C _x H _y /0-3000 (CH ₄) | от 0 до 3000 мг/м ³ | от 0 до 500 мг/м ³ включ. | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 475 мг/м ³ ± 5 % отн. | - | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| | | | св. 500 до 3000 мг/м ³ | - | - | 1750 мг/м ³ ± 5 % отн. | 2850 мг/м ³ ± 5 % отн. | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |
| Пары ΣC _x H _y (по пропану) | ИК/ C _x H _y /0-100 (C ₃ H ₈) | от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР) | | ПНГ-азот ¹⁾²⁾ | 0,85 % ± 5 % отн. | 1,61 % ± 5 % отн. | - | 1 разряд | ГСО 10540-2014 |