

Государственная система обеспечения единства измерений

**Газоанализаторы стационарные ИГМ-11**

**Методика поверки**

**МП 112-221-2017**

**с изменением № 1**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Общие положения                                                                                                                                                                                 | 4  |
| 2 Нормативные ссылки                                                                                                                                                                              | 4  |
| 3 Перечень операций поверки средства измерений                                                                                                                                                    | 5  |
| 4 Требования к условиям проведения поверки                                                                                                                                                        | 6  |
| 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку                                                                                                                                               | 6  |
| 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки                                                                                                                                    | 6  |
| 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки                                                                                                                             | 8  |
| 8 Внешний осмотр средства измерений                                                                                                                                                               | 9  |
| 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                                                                                                           | 9  |
| 10 Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                                                                                           | 9  |
| 11 Определение метрологических характеристик средства измерений                                                                                                                                   | 10 |
| 12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям                                                                                                                      | 12 |
| 13 Оформление результатов поверки                                                                                                                                                                 | 12 |
| Приложение А (обязательное) Характеристики поверочных газовых смесей, утвержденных в качестве государственных стандартных образцов, используемых при поверке газоанализаторов стационарных ИГМ-11 | 13 |
| Приложение Б (обязательное) Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов стационарных ИГМ-11                             | 17 |
| Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола поверки                                                                                                                                              | 19 |

|                                                                                                                                           |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Государственная система обеспечения единства измерений<br><b>Газоанализаторы стационарные ИГМ-11</b><br>Методика поверки с изменением № 1 | МП 112-221-2017 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные ИГМ-11 (далее - газоанализаторы), предназначенные для автоматического, непрерывного измерения объемной доли кислорода (О<sub>2</sub>), оксида углерода (CO), сероводорода (H<sub>2</sub>S), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), аммиака (NH<sub>3</sub>), оксида азота (NO), водорода (H<sub>2</sub>), цианистого водорода (HCN), метанола (CH<sub>3</sub>OH), этанола (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), фтороводорода (HF) и суммы углеводородов и водорода (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) в окружающей атмосфере, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок газоанализаторов.

Поверка газоанализаторов должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Действие методики поверки распространяется на вновь изготавливаемые газоанализаторы стационарные ИГМ-11 и на ранее выпущенные в период действия утвержденного типа (Госреестр № 70204).

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость газоанализаторов к ГЭТ 154-2019 «Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утверждённой приказом Госстандарта № 2315 от 31 декабря 2020 г.

1.3 В настоящей методике реализована поверка методом прямых измерений поверяемым СИ величины, воспроизводимой стандартным образцом.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки газоанализаторов, используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в разделе 2 настоящей методики поверки. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в Приложении Б.

1.5 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) на меньшем числе диапазонов измерений.

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы<sup>1)</sup>:

Приказ Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 N 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

<sup>1)</sup> При пользовании настоящей методикой 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.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора № 536 от 15.12.2020 г.)

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1)

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия (с изм. 1)

### 3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.  
Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции поверки                                                                           | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операции поверки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Внешний осмотр средства измерений                                                                       | +                                              | +                     | 8                                                                                              |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                   | +                                              | +                     | 9                                                                                              |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                                    | +                                              | +                     | 10                                                                                             |
| Определение метрологических характеристик средства измерений                                            | +                                              | +                     | 11                                                                                             |
| Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов | +                                              | +                     | 11.1                                                                                           |
| Определение вариации выходного сигнала                                                                  | +                                              | +                     | 11.2                                                                                           |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям                               | +                                              | +                     | 12                                                                                             |
| Примечание:<br>Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят.                      |                                                |                       |                                                                                                |

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

#### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96,7 до 103,3.

4.2 При наличии в используемых ГСО-ПГС горючих, агрессивных, токсичных и других опасных компонентов, сброс газа при поверке должен осуществляться за пределы помещения.

4.3 Допускается проведение периодической поверки в рабочих условиях эксплуатации (без демонтажа), при условии соблюдения правил и условий эксплуатации средств поверки.

#### 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке газоанализаторов допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в области физико-химических измерений.

#### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                     | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Перечень рекомендуемых средств поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФОЕИ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                           |
| п.4.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, абсолютная погрешность не более 1 °С.<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 80 %, абсолютная погрешность не более 3 %.<br>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 90 до 110 кПа, абсолютная погрешность не более 1,0 кПа. | Термогигрометр CENTER-310, ФИФОЕИ № 22129-09;<br><br>Барометр-анероид метеорологический М-67, ФИФОЕИ № 3744-73                              |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений | Вторичные эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $1,5 \cdot 10^{-8}$ до 99,97 %, относительная погрешность не более 13 %                                                          | ГСО 10566-2015 ( $\text{NO}_2$ -воздух),<br>ГСО 10871-2017 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ - воздух),<br>ГСО 10545-2014 ( $\text{HF}$ -воздух)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                   | Рабочие эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $1,5 \cdot 10^{-8}$ до 100 %, относительная погрешность не более 25 % | генератор газовых смесей ГГС (мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, ГГС-К), ФИФОЕИ № 62151-15,<br>ГСО 10506-2014 ( $\text{O}_2$ - азот),<br>ГСО 10531-2014 ( $\text{CO}$ - воздух),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{CO}$ - воздух),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{H}_2\text{S}$ - воздух),<br>ГСО 10537-2014 ( $\text{H}_2\text{S}$ - воздух),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{SO}_2$ - воздух),<br>ГСО 10506-2015 ( $\text{NO}$ -азот),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{NH}_3$ - воздух),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{H}_2$ – воздух),<br>ГСО 10546-2014 ( $\text{HCN}$ -воздух),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ - воздух),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{CH}_4$ - воздух),<br>ГСО 10509-2014 ( $\text{C}_3\text{H}_8$ - воздух) |
|                                                                   | Рабочие эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $5 \cdot 10^{-8}$ до 100 %, относительная погрешность не более 25 %   | ГСО 10535-2014 ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ -воздух)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                   | Измеритель интервалов времени, в диапазоне измерений времени от 0 до 3600 с, абсолютная погрешность не более 2 с                                                                                                                                                            | Секундомер механический СОСпр-26-2 ФИФОЕИ № 11519-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                   | Измеритель объемного расхода газа, верхняя граница диапазона измерений $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$ , приведенная к ВПИ погрешность не более 4 %                                                                                                                            | Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ФИФОЕИ № 59782-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | Регулятор расхода газа, диапазон расхода газа от 0 до                                                                                                                                                                                                                       | Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                         | 3 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 240 л/мин, диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см <sup>2</sup>                     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением          |   |
| <p>Примечание:</p> <p>1) Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</p> <p>2) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей, не указанных в таблице 2, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания поверочного компонента должны соответствовать таблицам А.1, А.2 настоящей методики;</li> <li>- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в поверочной смеси к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2.</li> </ul> |                                                                                           |   |

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы); ГСО должны иметь действующие паспорта; средства измерений должны быть поверены, данные о их поверке должны быть внесены в ФИФОЕИ.

## **7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

7.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

7.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, Приказа Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации № 903н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

7.3 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утверждённым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

7.4 Если работы проводятся в помещении, помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.

## **8 Внешний осмотр средства измерений**

8.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида газоанализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- соответствие маркировки газоанализатора требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие предусмотренных пломб;
- наличие заводского номера.

8.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.

## **9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

9.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- 2) подготовить средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 3) проверить наличие паспортов и сроки годности стандартных образцов, а также сведения о поверке или аттестации средств измерений и эталонов;
- 4) баллоны с газовыми смесями выдерживать в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч;
- 5) проверить условия проведения поверки с помощью СИ, приведенных в таблице 2;
- 6) проверить соблюдение требований безопасности.

9.2 При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализатора по отображению информации на дисплее:

- после включения газоанализатора загружается программное обеспечение;
- отображается информация - наименования газоанализатора, концентрации газа.

9.3 Результат опробования считают положительным, если:

- после окончания тестирования отсутствуют сообщения о неисправности – коды ошибок и т.д;
- после тестирования газоанализатор переходит в режим измерений;
- все органы управления и индикации функционируют корректно.

## **10 Проверка программного обеспечения средства измерений**

10.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) газоанализатора провести сравнением номера версии (идентификационного номера) ПО на дисплее с номером версии, которые должны быть не ниже указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                | Значение             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                  | igm11_led_v1.11r.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже                                                                                 | Ver 1.64r            |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                          | 0xd0eb               |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода                                                                            | CRC16 CCITT          |
| Примечание - Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу ПО версии, обозначенной в таблице версии. |                      |

10.2 Результат проверки идентификационных данных газоанализатора считается положительными, если идентификационные данные ПО газоанализатора соответствуют требованиям п. 10.1.

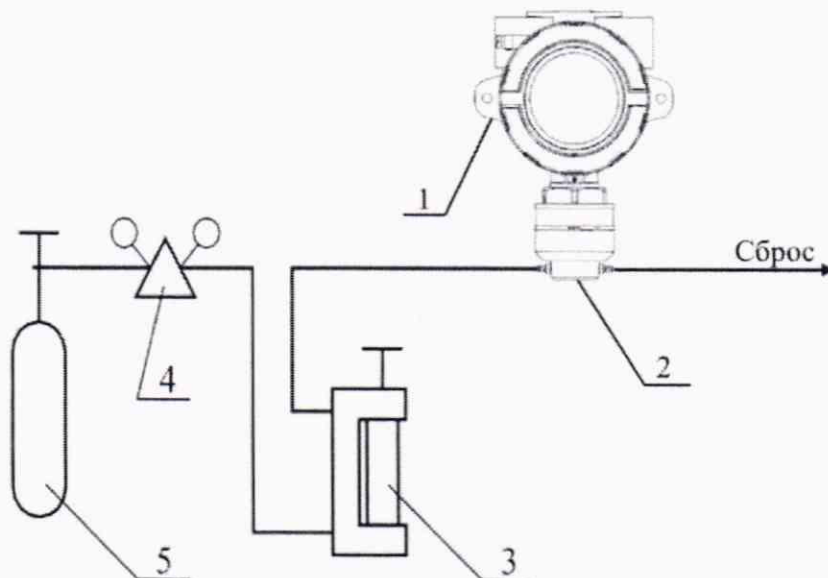
## 11 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 11.1 Проверка диапазона измерений и определение основной абсолютной погрешности при измерении объемной доли компонентов

Определение основной погрешности и проверка диапазона измерений проводится при подаче ГСО-ПГС (далее-ПГС), состав и характеристики которых приведены в Приложении А.

Расход подаваемой ПГС должен быть  $(0,5 \pm 0,1)$  л/мин.

Собрать схему поверки газоанализатора, которая представлена на рисунке 1.



1 – газоанализатор; 2 – насадка; 3 – ротаметр; 4 – регулятор расхода поверочной газовой смеси; 5 – баллон с поверочной газовой смесью.

Рисунок 1 - Схема поверки газоанализатора

1) Подать на вход газоанализатора ПГС (Приложение А, соответственно поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту) в последовательности:

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

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

Время подачи каждой ПГС не менее утроенного  $T_{0,9\delta}$ .

2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС.

3) Значения основной абсолютной погрешности,  $\Delta_0$ , % (% НКПР,  $\text{млн}^{-1}$ ), рассчитать в каждой поверяемой точке диапазона по формуле

$$\Delta_{oj} = C_{ij} - C_{oj}, \quad (1)$$

где  $C_{ij}$  –  $i$ -ое показание газоанализатора в  $j$ -точке диапазона, % (% НКПР,  $\text{млн}^{-1}$ );

$C_{oj}$  – значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее  $j$ -ой точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % ( $\text{млн}^{-1}$ ).

4) Значения основной относительной погрешности  $\delta_0$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_{oj} = \frac{C_{ij} - C_{oj}}{C_{oj}} \cdot 100. \quad (2)$$

5) Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной погрешности не превышают пределов, указанных в Приложении Б настоящей методики.

## 11.2 Определение вариации выходного сигнала

1) Определение вариации выходного сигнала газоанализатора провести одновременно с определением основной погрешности.

2) Значение вариации выходного сигнала определяют как разность между показаниями газоанализатора, полученными:

- в точке проверки 2 (ПГС № 2) - при поверке газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки;

- в точке проверки 3 (ПГС № 3) - при поверке газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки,

при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

3) По результатам измерений значение вариации выходных сигналов ( $H_{\Delta}$ ) в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\Delta j} = \frac{|C_{6j} - C_{mj}|}{\Delta_{прj}}, \quad (3)$$

где  $C_{6j}$ ,  $C_{mj}$  – результаты измерений  $j$ -ого определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно больших и меньших значений, % (% НКПР);

$\Delta_{прj}$  – предел допускаемой основной абсолютной погрешности  $j$ -ого определяемого компонента, % (% НКПР,  $\text{млн}^{-1}$ ).

4) По результатам измерений значение вариации выходных сигналов ( $H_{\delta}$ ) в долях от предела допускаемой основной относительной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\delta j} = \frac{|C_{6j} - C_{mj}|}{\delta_{прj}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $\delta_{прj}$  – предел допускаемой основной относительной погрешности, %.

## **12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения в каждой точке поверки:

- основной погрешности не превышают пределов допускаемой основной погрешности, указанных в Приложении Б настоящей методики;

- вариации выходного сигнала газоанализатора в долях от предела допускаемой основной погрешности, указанного в приложении Б, не превышают 0,5.

## **13 Оформление результатов поверки**

13.1 Результаты заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.

13.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признают пригодным к эксплуатации, оформляют результаты поверки с указанием определяемых компонентов в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (по письменному заявлению владельца) в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 № 2510 или действующим на дату поверки нормативным правовым актом в области обеспечения единства.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

Газоанализаторы пломбируются разрушающейся пломбой.

13.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый газоанализатор признают непригодным к применению и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

13.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

**Приложение А**  
(обязательное)

**Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС),  
утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО),  
используемых при поверке газоанализаторов стационарных ИГМ-11**

Таблица А.1- Характеристики ПГС, утвержденных в качестве ГСО, используемых при поверке газоанализаторов стационарных ИГМ-11

| Обозначение<br>газоанализатора,<br>определяемый<br>компонент,<br>диапазон<br>измерений<br>объемной доли<br>определяемого<br>компонента | Номинальное значение объемной доли<br>определяемого компонента в газовой смеси (ГС) |                        |                        |                         | Погрешно<br>сть<br>аттестации | Номер ГС по<br>реестру ГСО                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                        | ГС №1                                                                               | ГС №2                  | ГС №3                  | ГС №4                   |                               |                                              |
| ИГМ-11-01-Х,<br>Кислород (O <sub>2</sub> ),<br>от 0 до 30 %                                                                            | азот                                                                                | -                      | -                      | -                       | -                             | О.ч., сорт 2-й по<br>ГОСТ 9293-74            |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 15,0 %                 | -                      | -                       | ±1,2 % отн.                   | ГСО 10506-2014<br>(O <sub>2</sub> -азот)     |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | -                      | 28,5 %                 | -                       | ±0,8 % отн.                   |                                              |
| ИГМ-11-02-Х,<br>Оксид углерода<br>(CO), от 0 до 2000<br>млн <sup>-1</sup>                                                              | ПНГ -<br>воздух                                                                     | -                      | -                      | -                       | -                             | Марка А по<br>ТУ 6-21-5-85                   |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 4·10 <sup>-3</sup> %   | 0,1 %                  | -                       | ±2,5 % отн.                   | ГСО 10531-2014<br>(CO- воздух)               |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | -                      | -                      | 0,19 %                  | ±2,0 % отн.                   | ГСО 10509-2014<br>(CO- воздух)               |
| ИГМ-11-03-Х,<br>Сероводород<br>(H <sub>2</sub> S),<br>от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>                                                    | ПНГ -<br>воздух                                                                     | -                      | -                      | -                       | -                             | Марка Б по<br>ТУ 6-21-5-82                   |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 7,5·10 <sup>-4</sup> % | -                      | -                       | ±10 % отн.                    | ГСО 10509-2014<br>(H <sub>2</sub> S- воздух) |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | -                      | 0,0045 %               | 0,0095 %                | ±6 % отн.                     | ГСО 10509-2014<br>(H <sub>2</sub> S- воздух) |
| ИГМ-11-03/1-Х,<br>Сероводород<br>(H <sub>2</sub> S),<br>от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                                                   | ПНГ -<br>воздух                                                                     | -                      | -                      | -                       | -                             | Марка А по<br>ТУ 6-21-5-85                   |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 5·10 <sup>-4</sup> %   | 1·10 <sup>-3</sup> %   | -                       | ±4 % отн.                     | ГСО 10537-2014<br>(H <sub>2</sub> S- воздух) |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | -                      | -                      | 1,9·10 <sup>-3</sup> %  | ±2,5 % отн.                   |                                              |
| ИГМ-11-03/2-Х,<br>Сероводород<br>(H <sub>2</sub> S),<br>от 0 до 50 млн <sup>-1</sup>                                                   | ПНГ -<br>воздух                                                                     | -                      | -                      | -                       | -                             | Марка А<br>по ТУ 6-21-5-85                   |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 1·10 <sup>-3</sup> %   | -                      | -                       | ±4 % отн.                     | ГСО 10537-2014<br>(H <sub>2</sub> S- воздух) |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | -                      | 2,5·10 <sup>-3</sup> % | 4,75·10 <sup>-3</sup> % | ±2,5 % отн.                   |                                              |
| ИГМ-11-4-Х,<br>Сероводород<br>высоких<br>концентраций<br>(H <sub>2</sub> S),<br>от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>                          | ПНГ -<br>воздух                                                                     | -                      | -                      | -                       | -                             | Марка Б<br>по ТУ 6-21-5-82                   |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 0,001 %                | -                      | -                       | ±6 % отн.                     | ГСО 10509-2014<br>(H <sub>2</sub> S- воздух) |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | -                      | 0,025 %                | 0,0475 %                | ±2,5 % отн.                   |                                              |
| ИГМ-11-05-Х,<br>Диоксид серы<br>(SO <sub>2</sub> ),<br>от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                                                    | ПНГ -<br>воздух                                                                     | -                      | -                      | -                       | -                             | Марка А<br>по ТУ 6-21-5-85                   |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 0,00025 %              | -                      | -                       | ±10 % отн.                    | ГСО 10509-2014<br>(SO <sub>2</sub> – воздух) |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | -                      | 0,001 %                | 0,0019 %                | ±6 % отн.                     |                                              |
| ИГМ-11-06-Х,<br>Диоксид серы<br>высоких                                                                                                | ПНГ -<br>воздух                                                                     | -                      | -                      | -                       | -                             | Марка А<br>по ТУ 6-21-5-85                   |
|                                                                                                                                        | -                                                                                   | 0,001 %                | -                      | -                       | ±6 % отн.                     |                                              |

| Обозначение газоанализатора, определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС) |          |          |           | Погрешность аттестации | Номер ГС по реестру ГСО                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                                                | ГС №1                                                                            | ГС №2    | ГС №3    | ГС №4     |                        |                                              |
| концентраций (SO <sub>2</sub> ), от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup>                                                | -                                                                                | -        | 0,1 %    | 0,190 %   | ±2,5 % отн.            | ГСО 10509-2014 (SO <sub>2</sub> - воздух)    |
| ИГМ-11-07-Х, Оксид азота (NO), от 0 до 250 млн <sup>-1</sup>                                                   | ПНГ - воздух                                                                     | -        | -        | -         | -                      | Марка А по ТУ 6-21-5-85                      |
|                                                                                                                | -                                                                                | 0,001 %  | -        | -         | ±6 % отн.              | ГСО 10506-2015 (NO -азот)                    |
|                                                                                                                | -                                                                                | -        | 0,0125 % | 0,0238 %  | ±2,5 % отн.            |                                              |
| ИГМ-11-08-Х, Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                                    | ПНГ - воздух                                                                     | -        | -        | -         | -                      | Марка А по ТУ 6-21-5-85                      |
|                                                                                                                | -                                                                                | 0,0001 % | -        | -         | ±4 % отн.              | ГСО 10566-2015 (NO <sub>2</sub> -воздух)     |
|                                                                                                                | -                                                                                | -        | 0,0015 % | 0,00285 % | ±3 % отн.              |                                              |
| ИГМ-11-09-Х, Аммиак (NH <sub>3</sub> ), от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>                                          | ПНГ - воздух                                                                     | -        | -        | -         | -                      | Марка Б по ТУ 6-21-5-85                      |
|                                                                                                                | -                                                                                | 0,001 %  | -        | -         | ±6 % отн.              | ГСО 10509-2014 (NH <sub>3</sub> - воздух)    |
|                                                                                                                | -                                                                                | -        | 0,005 %  | 0,0095 %  |                        |                                              |
| ИГМ-11-10-Х, аммиак высоких концентраций (NH <sub>3</sub> ), от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>                    | ПНГ - воздух                                                                     | -        | -        | -         | -                      | Марка Б по ТУ 6-21-5-85                      |
|                                                                                                                | -                                                                                | 0,003 %  | -        | -         | ±6 % отн.              | ГСО 10509-2014 (NH <sub>3</sub> - воздух)    |
|                                                                                                                |                                                                                  | -        | 0,05 %   | 0,095 %   | ±2,5 % отн.            |                                              |
| ИГМ-11-11-Х, ИГМ-11-25-Х, ИГМ-11-26-Х, Водород (H <sub>2</sub> ), от 0 до 2 % (0-50 % НКПР)                    | ПНГ - воздух                                                                     | -        | -        | -         | -                      | Марка Б по ТУ 6-21-5-82                      |
|                                                                                                                | -                                                                                | 1,0 %    | 1,9 %    | -         | ±1,5 % отн.            | ГСО 10509-2014 (H <sub>2</sub> - воздух)     |
| ИГМ-11-12-Х, Цианистый водород (HCN), от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                                             | ПНГ - воздух                                                                     | -        | -        | -         | -                      | Марка А по ТУ 6-21-5-85                      |
|                                                                                                                | -                                                                                | 0,001 %  | 0,0015 % | 0,00285 % | ±2,5 % отн.            | ГСО 10546-2014 (HCN – воздух)                |
| ИГМ-11-13-Х, Метанол (CH <sub>3</sub> OH), от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>                                       | ПНГ - воздух                                                                     | -        | -        | -         | -                      | Марка Б по ТУ 6-21-5-82                      |
|                                                                                                                | -                                                                                | 0,001 %  | -        | -         | ±6 % отн.              | ГСО 10509-2014 (CH <sub>3</sub> OH - воздух) |
|                                                                                                                | -                                                                                | -        | 0,01 %   | 0,019 %   | ±2,5 % отн.            |                                              |

| Обозначение газоанализатора, определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента      | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС) |           |          |           | Погрешность аттестации | Номер ГС по реестру ГСО                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                     | ГС №1                                                                            | ГС №2     | ГС №3    | ГС №4     |                        |                                                              |
| ИГМ-11-13/1-Х,<br>Метанол (CH <sub>3</sub> OH),<br>от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                                     | ПНГ - воздух                                                                     | -         | -        | -         |                        | Марка А<br>по ТУ 6-21-5-85                                   |
|                                                                                                                     | -                                                                                | 0,0009 %  | -        | -         | ±5 % отн.              | ГСО 10871-2017<br>(CH <sub>3</sub> OH - воздух)              |
|                                                                                                                     | -                                                                                | -         | 0,001%   | 0,0019 %  | ±3 % отн.              |                                                              |
| ИГМ-11-14-Х,<br>Этанол (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O),<br>от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>                          | ПНГ - воздух                                                                     | -         | -        | -         | -                      | Марка Б<br>по ТУ 6-21-5-82                                   |
|                                                                                                                     | -                                                                                | 0,001 %   | 0,01 %   | 0,019 %   | ±5 % отн.              | ГСО 10535-2014<br>(C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O - воздух) |
| ИГМ-11-15-Х,<br>Фтороводород (HF),<br>от 0 до 10 млн <sup>-1</sup>                                                  | ПНГ - воздух                                                                     | -         | -        | -         | -                      | Марка Б<br>по ТУ 6-21-5-82                                   |
|                                                                                                                     | -                                                                                | 0,00005 % | -        | -         | ±7,5 % отн.            | ГСО 10545-2014<br>(HF-воздух)                                |
|                                                                                                                     | -                                                                                | -         | 0,0005 % | 0,00095 % | ±2 % отн.              |                                                              |
| ИГМ-11-21-Х,<br>ИГМ-11-22-Х,<br>Сумма углеводородов и водорода по метану СхНу,<br>от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %) | ПНГ - воздух                                                                     | -         | -        | -         | -                      | Марка Б<br>по ТУ 6-21-5-82                                   |
|                                                                                                                     | -                                                                                | 1,1 %     | 2,09 %   | -         | ±1,5 % отн.            | ГСО 10509-2014<br>(CH <sub>4</sub> - воздух)                 |
| ИГМ-11-23-Х,<br>ИГМ-11-24-Х,<br>Сумма углеводородов и водорода по пропану СхНу,<br>от 0 до 50% НКПР (от 0 до 0,85%) | ПНГ - воздух                                                                     | -         | -        | -         | -                      | Марка Б<br>по ТУ 6-21-5-82                                   |
|                                                                                                                     | -                                                                                | 0,425 %   | 0,765 %  | -         | ±2 % отн.              | ГСО 10509-2014<br>(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> - воздух)   |

**Примечания:**

1) Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений по измерительным каналам вредных газов в единицах измерений массовой концентрации (мг/м<sup>3</sup>), % НКПР, в единицах объемной доли (млн<sup>-1</sup>). Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн<sup>-1</sup>, в единицы массовой концентрации, мг/м<sup>3</sup>, и наоборот, выполняется автоматически для условий 20 °С и 760 мм рт. ст. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн<sup>-1</sup>, в значения НКПР горючих газов - в соответствии с 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 и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2019.

3) Допускается для получения ГС использовать динамический генератор-разбавитель газовых смесей, например, рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, генератор газовых смесей исполнений ГГС, модификаций ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 и ГГС-Т (ФИФОЕИ № 62151-15) при выполнении следующего требования – отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более ½ основной погрешности.

Газ-разбавитель для ГГС в соответствии с указанной в таблице ГС № 1 (если не указано иное).

4) ПНГ – воздух - поверочный нулевой газ – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.

| Обозначение газоанализатора, определяемый компонент, диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС) |       |       |       | Погрешность аттестации | Номер ГС по реестру ГСО |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                | ГС №1                                                                            | ГС №2 | ГС №3 | ГС №4 |                        |                         |

Допускается использовать ГСО 10506-2014 (O<sub>2</sub>-азот, номинальное значение объемной доли определяемого компонента -  $21 \pm 1 \%$ )

5) Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

6) Для модификаций приборов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице, для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее:

- для которых указаны 3 точки проверки - 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, % (млн<sup>-1</sup>, % НКПР);

- для которых указаны 4 точки проверки - в качестве ГС № 3 берут ГСО с номинальным значением объемной долей определяемого компонента равной  $0,5 \cdot C_v$ , а в качестве ГС № 4 -  $0,95 \cdot C_v$ , где  $C_v$  - верхний предел диапазона измерений объемной доли определяемого компонента, % (млн<sup>-1</sup>, % НКПР).

При этом пределы допускаемого отклонения указываются в соответствии с описанием типа ГСО, приведенного в таблице.

7) Для смесей, в которых используется газ-разбавитель воздух, допускается использовать газ-разбавитель азот с письменного согласия завода-производителя газоанализатора.

8) Отклонения от номинального значения объемной доли определяемого компонента в газовой смеси (ГС) допускаются в соответствии с описанием типа стандартного образца указанных ГС.

## Приложение Б (обязательное)

Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов стационарных ИГМ-11

Таблица Б.1 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов стационарных ИГМ-11 с электрохимическими газовыми сенсорами

| Исполнение<br>газоанализатора | Определяемый<br>компонент                                     | Диапазон<br>показаний<br>объемной доли<br>определяемого<br>компонента | Диапазон измерений<br>объемной доли<br>определяемого<br>компонента | Пределы допускаемой<br>основной погрешности |                    |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|
|                               |                                                               |                                                                       |                                                                    | абсолютной                                  | относи-<br>тельной |
| 1                             | 2                                                             | 3                                                                     | 4                                                                  | 5                                           | 6                  |
| ИГМ-11-01-X                   | кислород (O <sub>2</sub> )                                    | от 0 до 30 %                                                          | от 0 до 30 %                                                       | ±0,5 %                                      | -                  |
| ИГМ-11-02-X                   | оксид углерода<br>(CO)                                        | от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup>                                        | от 0 до 40 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±4 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 40 до 2000 млн <sup>-1</sup>                                   | -                                           | ±10 %              |
| ИГМ-11-03-X                   | сероводород (H <sub>2</sub> S)                                | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>                                         | от 0 до 7,5 млн <sup>-1</sup> включ.                               | ±1,5 млн <sup>-1</sup>                      | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 7,5 до 100 млн <sup>-1</sup>                                   | -                                           | ±20 %              |
| ИГМ-11-03/1-X                 | сероводород (H <sub>2</sub> S)                                | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                                          | от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> включ.                                 | ±0,5 млн <sup>-1</sup>                      | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 5 до 20 млн <sup>-1</sup>                                      | -                                           | ±10 %              |
| ИГМ-11-03/2-X                 | сероводород (H <sub>2</sub> S)                                | от 0 до 50 млн <sup>-1</sup>                                          | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±1,0 млн <sup>-1</sup>                      | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 50 млн <sup>-1</sup>                                     | -                                           | ±10 %              |
| ИГМ-11-04-X                   | сероводород<br>высоких<br>концентраций<br>(H <sub>2</sub> S)  | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>                                         | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±2 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 500 млн <sup>-1</sup>                                    | -                                           | ±20 %              |
| ИГМ-11-05-X                   | диоксид серы<br>(SO <sub>2</sub> )                            | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                                          | от 0 до 2,5 млн <sup>-1</sup> включ.                               | ±0,5 млн <sup>-1</sup>                      | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 2,5 до 20 млн <sup>-1</sup>                                    | -                                           | ±20 %              |
| ИГМ-11-06-X                   | диоксид серы<br>высоких<br>концентраций<br>(SO <sub>2</sub> ) | от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup>                                        | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±2 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 2000 млн <sup>-1</sup>                                   | -                                           | ±20 %              |
| ИГМ-11-07-X                   | оксид азота (NO)                                              | от 0 до 250 млн <sup>-1</sup>                                         | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±2 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 250 млн <sup>-1</sup>                                    | -                                           | ± 20 %             |
| ИГМ-11-08-X                   | диоксид азота<br>(NO <sub>2</sub> )                           | от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                                          | от 0 до 1 млн <sup>-1</sup> включ.                                 | ±0,2 млн <sup>-1</sup>                      | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 1 до 30 млн <sup>-1</sup>                                      | -                                           | ± 20 %             |
| ИГМ-11-09-X                   | аммиак (NH <sub>3</sub> )                                     | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>                                         | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±2 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 100 млн <sup>-1</sup>                                    | -                                           | ± 20 %             |
| ИГМ-11-10-X                   | аммиак высоких<br>концентраций<br>(NH <sub>3</sub> )          | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>                                        | от 0 до 30 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±6 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 30 до 1000 млн <sup>-1</sup>                                   | -                                           | ±20 %              |
| ИГМ-11-11-X                   | водород (H <sub>2</sub> )                                     | от 0 до 4 %                                                           | от 0 до 2 %                                                        | ±0,1 %                                      | -                  |
| ИГМ-11-12-X                   | цианистый<br>водород (HCN)                                    | от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                                          | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±2 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 30 млн <sup>-1</sup>                                     | -                                           | ±20 %              |
| ИГМ-11-13-X                   | метанол (CH <sub>3</sub> OH)                                  | от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>                                         | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±2 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 200 млн <sup>-1</sup>                                    | -                                           | ±20 %              |
| ИГМ-11-13/1-X                 | метанол (CH <sub>3</sub> OH)                                  | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                                          | от 0 до 9 млн <sup>-1</sup> включ.                                 | ±0,9 млн <sup>-1</sup>                      | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 9 до 20 млн <sup>-1</sup>                                      | -                                           | ±10 %              |
| ИГМ-11-14-X                   | этанол (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)                      | от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>                                         | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                                | ±2 млн <sup>-1</sup>                        | -                  |
|                               |                                                               |                                                                       | св. 10 до 200 млн <sup>-1</sup>                                    | -                                           | ±20 %              |

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                 | 3                            | 4                                    | 5                      | 6     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------|
| ИГМ-11-15-Х                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | фтороводород (HF) | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> | от 0 до 0,5 млн <sup>-1</sup> включ. | ±0,1 млн <sup>-1</sup> | -     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                              | св. 0,5 до 10 млн <sup>-1</sup>      | -                      | ±20 % |
| Х – тип корпуса (1А, 3А– алюминий; 1С – нержавеющая сталь)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                              |                                      |                        |       |
| Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> . Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн <sup>-1</sup> , в единицы массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> , и наоборот, проводят по формуле: $C=Y \cdot M/V_m$ (или $Y=C \cdot V_m/M$ ), где С - массовая концентрация компонента, мг/м <sup>3</sup> ; Y – объемная доля компонента, млн <sup>-1</sup> ; М - молярная масса компонента, г/моль; Vm - молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм <sup>3</sup> /моль. |                   |                              |                                      |                        |       |
| Допускается поставка газоанализаторов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице Б.1 для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее. Пределы допускаемой основной погрешности для такого диапазона должны соответствовать указанным в таблице Б.1 для ближайшего большего диапазона измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                              |                                      |                        |       |

Таблица Б.2 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов стационарных ИГМ-11 с термокаталитическими газовыми сенсорами

| Исполнение газоанализатора                                                                                                                                          | Определяемый компонент                                                  | Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ИГМ-11-21-Х                                                                                                                                                         | Сумма углеводородов и водорода по метану C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>  | от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)                        | от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)                         | 3 % НКПР (0,13 %)                                   |
| ИГМ-11-22-Х                                                                                                                                                         | Сумма углеводородов и водорода по метану C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>  | от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)                        | от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)                         | 5 % НКПР (0,22 %)                                   |
| ИГМ-11-23-Х                                                                                                                                                         | Сумма углеводородов и водорода по пропану C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> | от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)                        | от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)                        | 3 % НКПР (0,05 %)                                   |
| ИГМ-11-24-Х                                                                                                                                                         | Сумма углеводородов и водорода по пропану C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> | от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)                        | от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)                        | 5 % НКПР (0,09 %)                                   |
| ИГМ-11-25-Х                                                                                                                                                         | водород (H <sub>2</sub> )                                               | от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)                          | от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)                           | 3 % НКПР (0,12 %)                                   |
| ИГМ-11-26-Х                                                                                                                                                         | водород (H <sub>2</sub> )                                               | от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)                          | от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)                           | 5 % НКПР (0,2 %)                                    |
| <p>Газоанализаторы в диапазоне от 50 до 100 % НКПР могут применяться в качестве индикаторов.</p> <p>Х – тип корпуса (1А, 3А – алюминий; 1С – нержавеющая сталь)</p> |                                                                         |                                                           |                                                           |                                                     |

**Приложение В**  
(рекомендуемое)  
**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ**

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Поверки газоанализаторов стационарных ИГМ-11  
в соответствии с документом МП 112-221-2017

«ГСИ. Газоанализаторы стационарные ИГМ-11. Методика поверки с изменением № 1»

Заводской номер: \_\_\_\_\_  
 Принадлежит: \_\_\_\_\_  
 Дата изготовления: \_\_\_\_\_  
 Средства поверки: \_\_\_\_\_  
 Условия поверки: \_\_\_\_\_  
 Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_  
 Результаты опробования \_\_\_\_\_

Таблица - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО         |          |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО |          |
| Цифровой идентификатор ПО                 |          |

Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при  
измерении объемной доли компонентов

| № ПГС | Концентрация определяемого компонента, % | Показания газоанализатора, % | Значение основной погрешности, % | Пределы допускаемой основной погрешности, % |
|-------|------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| 1     |                                          |                              |                                  |                                             |
| 2     |                                          |                              |                                  |                                             |
| 3     |                                          |                              |                                  |                                             |
| 2     |                                          |                              |                                  |                                             |
| 1     |                                          |                              |                                  |                                             |
| 3     |                                          |                              |                                  |                                             |

Определение вариации выходного сигнала

| № ПГС | Концентрация определяемого компонента, % | Показания газоанализатора, % |                | Значение вариации выходного сигнала, % | Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, % |
|-------|------------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
|       |                                          | C <sub>м</sub>               | C <sub>б</sub> |                                        |                                                   |
|       |                                          |                              |                |                                        |                                                   |

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_  
 СИ признано пригодным (или непригодным) к применению.  
 (ненужное зачеркнуть)

Дата поверки \_\_\_\_\_ Подпись поверителя \_\_\_\_\_  
 Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_