

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог

ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

М.п. «08» декабря 2022г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы LONHOT

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-022-2022

## 1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы LONHOT (далее – газоанализаторы), предназначенные для непрерывного измерения объёмной доли кислорода и/или оксида углерода (II) и продуктов неполного сгорания в пересчете на оксид углерода (II) (COe) и устанавливает методы и средства первичной поверки газоанализаторов перед вводом в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

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 Минпромторга России 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.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки.

| Наименование операции                                                                    | Обязательность проведения операции при поверке |               | Номер пункта методики поверки |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
|                                                                                          | первичной                                      | периодической |                               |
| 1 Внешний осмотр средства измерений                                                      | да                                             | да            | 7                             |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                  | да                                             | да            | 8                             |
| 3 Проверка программного обеспечения                                                      | да                                             | нет           | 9                             |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений                           | да                                             | да            | 10                            |
| 4.1 Определение допускаемой погрешности измерений объёмной доли определяемого компонента | да                                             | да            | 10.1                          |
| 5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям              | да                                             | да            | 11                            |

2.2. Настоящей методикой допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин и (или) на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании данных, указанных в эксплуатационной документации (паспорте) и/или письменного заявления владельца СИ. Объём проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

2.3. При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка газоанализатора прекращается, и он признаётся прошедшим поверку с отрицательным результатом.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C: от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %: от 30 до 97<sup>(1)</sup>;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7;
- напряжение питающей сети переменного тока, В: от 100 до 240;

- частота переменного тока, Гц:

50/60.

(1) – без конденсации.

3.2. Напряжение линии питания должно быть устойчивым и свободным от скачков

3.3. Механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля (кроме земного) и отклонения от рабочего положения не допускаются

#### 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 (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III 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 - Средства 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<br>Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средство измерений:<br>- температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С;<br>- атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа<br>- относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с погрешностью $\pm 3$ % | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)                                                       |
| п. 10<br>Определение метрологических характеристик средства измерений                              | Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу 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)                                |
|                                                                                                    | Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением - рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315                                                                                   | Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А) |
|                                                                                                    | Средство измерений объемного расхода (по ГОСТ 13045-81):<br>- верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4<br>- верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,25 м <sup>3</sup> /ч (250 л/ч по воздуху), к. т. 4                                                 | Ротаметр с местными показаниями стеклянный 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                             |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                        | - верхняя граница диапазона измерений объёмного расхода 0,25 м <sup>3</sup> /ч (250 л/ч по воздуху), к. т. 4                                                                                                                                                                         |                                                                    |
|                                                        | Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций по ТУ 6-05-2059-87 (6 × 1)                                                                                                                                                                                          | Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ)                        |
|                                                        | Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления                                                                                                                                                                                                                  | Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или накататель Н-12 |
|                                                        | Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-ниппельное соединение под гибкую трубу диаметром 4...8 мм                                                       | Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4                         |
|                                                        | ПНГ-азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2                                                                                                                                                                                                                                  | Азот газообразный в баллоне под давлением                          |
|                                                        | Средства измерений для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 18 до 32 В                                                                                                                                                                                         | 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<br>D – показание мультиметра<br>E – верхнее значение диапазона измерений | Мультиметр 3458А (рег.№25900-03)                                   |

5.2. Средства измерений должны быть поверены в соответствии с действующим законодательством, ГСО-ПГС должны иметь действующие паспорта.

5.3. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

## 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

6.3. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I, ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

6.4. При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно действующему законодательству.

6.5. При работе в помещениях, помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано

необходимыми средствами пожаротушения. Допускается сбрасывать газовые смеси (ГС), не содержащие оксид углерода (II), в атмосферу рабочих помещений.

## **7. Внешний осмотр средства измерений**

7.1. При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;
- правильность установки газоанализатора;
- соответствие комплектации газоанализатора, согласно технической документации на него;
- правильность подключения газов и соответствие их характеристик требованиям данной методики;
- чёткость маркировки газоанализатора, согласно технической документации на него;
- исправность средств управления, настройки и коррекции.

7.2. Газоанализатор считается прошедшим поверку по 7, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

## **8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1. При подготовке к поверке проводят следующие операции:

8.1.1. Выполняют мероприятия по обеспечению условий безопасности; подготавливают к работе средства поверки и газоанализатор в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации; изучают описание прикладного программного обеспечения (при использовании) и настоящую методику поверки; проверяют дату проведения последней градуировки газоанализатора. Если после последней градуировки прошло 24 часа, а также при первичной поверке и после ремонта газоанализатора выполняют градуировку с использованием ГСО-ПГС, характеристики которых приведены в Приложении А.

8.1.2. Допускается проводить поверку газоанализатора в его рабочем положении без демонтажа при соблюдении условий по 3.1-3.3.

8.1.3. Поверку проводят с использованием ГСО-ПГС, характеристики которых приведены в Приложении А. газоанализатор и средства поверки должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч.

8.1.4. Схема поверки газоанализаторов по ГСО-ПГС представлена на рисунках 1, 2.

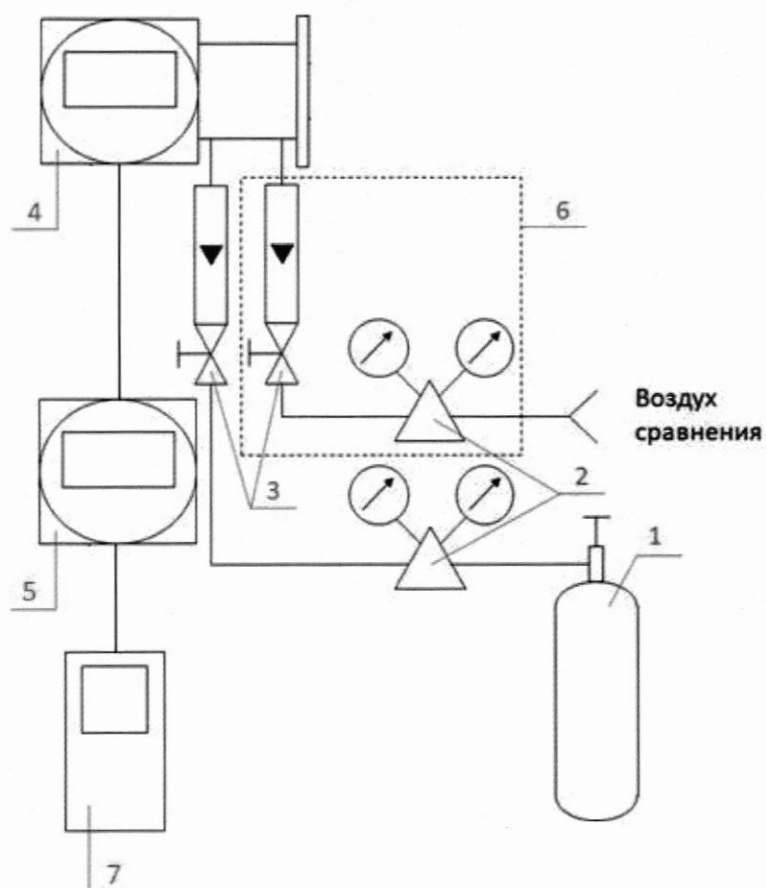


Рисунок 1 – Схема поверки газоанализаторов LONHOT моделей LONOXT3000, LONOCM6000.

- 1 – баллон с ГСО-ПГС или генератор газовых смесей без использования редуктора (2);
- 2 – регулятор давления;
- 3 – ротаметр с вентилем точной регулировки;
- 4 – аналитический блок газоанализатора;
- 5 – электронный блок газоанализатора;
- 6 – блок подачи воздуха сравнения;
- 7 – измерительный прибор (мультиметр).

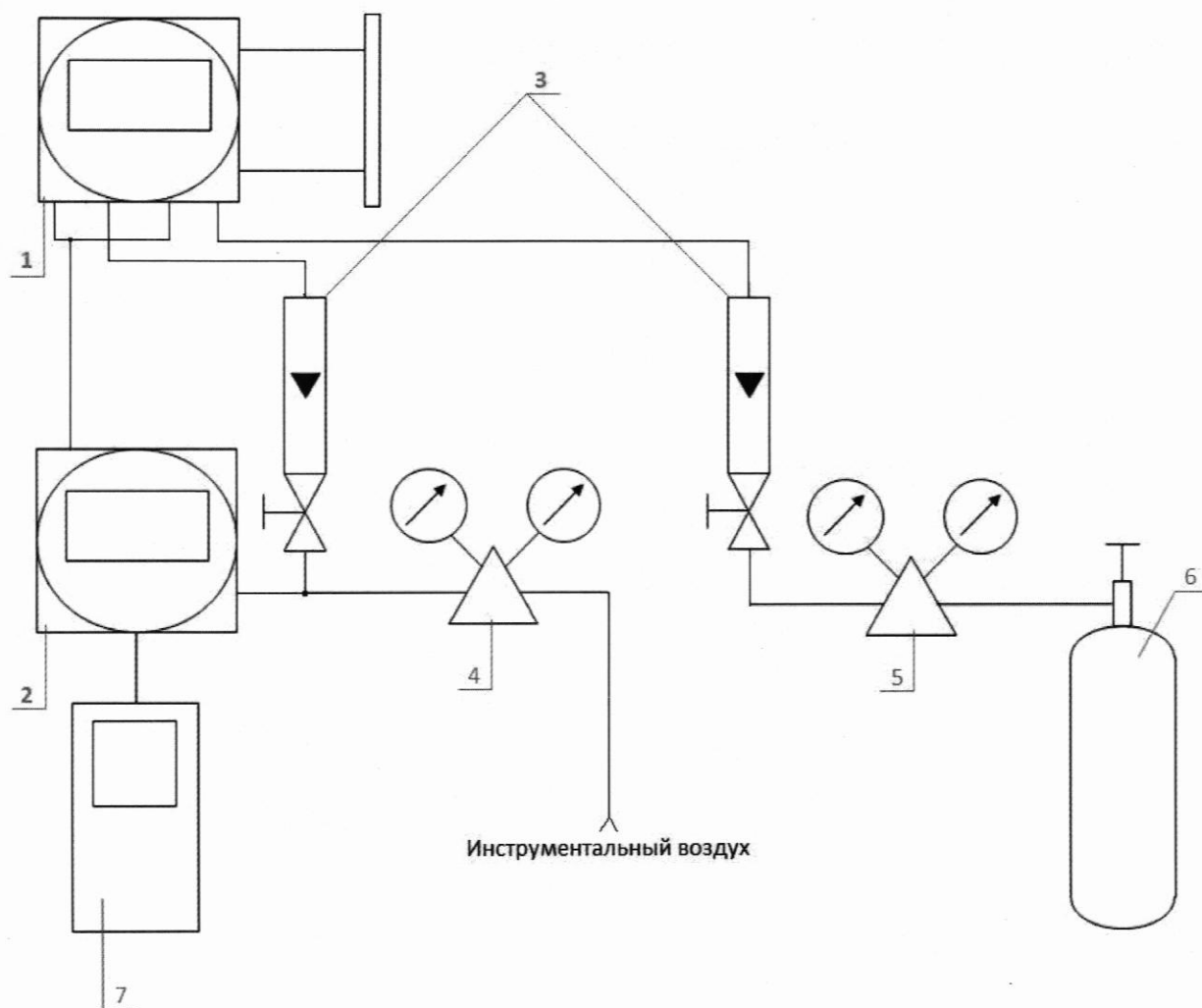


Рисунок 2 – Схема поверки газоанализаторов LONHOT модели SERVOC6100.

- 1 – аналитический блок газоанализатора;
- 2 – электронный блок газоанализатора;
- 3 – ротаметр с вентилем точной регулировки;
- 4 – регулятор давления инструментального воздуха;
- 5 – регулятор давления ГСО-ПГС;
- 6 – баллон с ГСО-ПГС или генератор газовых смесей без использования редуктора (5);
- 7 – измерительный прибор (мультиметр).

## 8.2. Опробование

8.2.1. Газоанализатор подключают к питанию в соответствии с руководством по эксплуатации, соблюдают требования и условия в соответствии с пунктом 5 настоящей методики, подают напряжение, прогревают газоанализатор (время прогрева зависит от модификации газоанализатора, но не менее 45 минут).

8.2.2. Газоанализатор считается прошедшим поверку по пункту 8.2, если по окончании прогрева:

- газоанализатор находится в режиме измерения,
- отсутствует индикация об ошибках,
- величина тока на аналоговых выходах находится в пределах от 4 до 20 мА.



## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Встроенное программное обеспечение газоанализатора идентифицируется в соответствии с руководством по эксплуатации электронного блока газоанализатора.

Для получения и вывода информации о версии ПО газоанализаторов необходимо выполнить следующие действия:

- войти в основное меню прибора;
- с помощью кнопок на клавиатуре «вниз» и «вверх» выберите пункт («MAINT.STATE» для LONOX T3T, «Parameter Setup» - «Customer Service» для LONOCM6T, SERVOC61T(E));
- нажмите вход и введите пароль;
- с помощью кнопок на клавиатуре «вниз» и «вверх» выберите пункт отображения версии программного обеспечения.

9.2. Проверка идентификационных данных встроенного программного обеспечения газоанализаторов проводится путём их сравнения с идентификационными данными, указанными в Описании типа.

9.3. Газоанализатор считается прошедшим поверку по 9, если идентификационные данные программного обеспечения газоанализатора соответствуют приведенным в Описании типа.

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1. Определение допускаемой погрешности измерений объёмной доли определяемого компонента.

10.1.1. Определение погрешности объёмной доли определяемого компонента газоанализатора проводят в следующем порядке:

10.1.2. На газоанализатор подают ГСО-ПГС (таблицах А.1 – А.2 приложения А) в последовательности:

ГС № 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – при первичной поверке

ГС № 1 – 2 – 3\* – X\*\* - 2 - 1 - 3 – при периодической поверке

Где \* – значения ГС №1, 2, 3 – берутся из таблицы А.2 для последнего поддиапазона измерений, внутри поверяемого диапазона

\*\* – значение X = ГС №3 для всех предыдущих поддиапазонов измерений (кроме последнего), внутри поверяемого диапазона, которое составляет 95±5 % от поддиапазона.

10.1.3. Установившиеся значения показания газоанализатора считывают одним из следующих способов:

- 1) По показаниям измерительного прибора (мультиметра), подключенного к аналоговому выходу.

По значению выходного токового сигнала по формуле (1) рассчитывают значение содержания определяемого компонента в i-ой ГСО-ПГС:

$$C_i = \frac{C_{вмА} - C_{нмА}}{20\text{мА} - 4\text{мА}} \times (I_i - 4\text{мА}) + C_{нмА} \quad (1)$$

где  $I_i$  – измеренное значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i-ой ГСО-ПГС, мА;

$C_{вмА}$  значение концентрации определяемого компонента, соответствующее – верхнему значению аналогового выхода газоанализатора, об. доля %, млн<sup>-1</sup>;

$C_{нмА}$  значение концентрации определяемого компонента, соответствующее – нижнему значению аналогового выхода газоанализатора, об. доля %, млн<sup>-1</sup>;

2) По показаниям на дисплее газоанализатора;

3) По показаниям на дисплее HART коммуникатора.

10.1.4. Рассчитывают значение погрешности по п. 11



## 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Значение абсолютной погрешности газоанализатора  $\Delta i$ , рассчитывают по формуле (2):

$$\Delta i = C_i - C_{iПГС} \quad (2)$$

где  $C_i$  – измеренное значение содержания определяемого компонента в  $i$ - ГСО-ПГС, объемная доля, %, млн<sup>-1</sup>;  
 $C_{iПГС}$  – действительное значение объемной доли определяемого компонента газовой смеси ( $i$ - ГСО-ПГС), подаваемой на газоанализатор, объемная доля, %, млн<sup>-1</sup>.

Значение относительной погрешности газоанализатора  $\delta_i$ , %, рассчитывают по формуле (3):

$$\delta_i = \frac{\Delta i}{C_{iПГС}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Значение приведенной погрешности газоанализатора  $\gamma_i$ , %, рассчитывают по формуле (4):

$$\gamma_i = \frac{\Delta i}{C_{впи}} \cdot 100\% \quad (4)$$

где  $C_{впи}$  – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее верхнему пределу измерения газоанализатора, об. доля, %, млн<sup>-1</sup>;

Газоанализатор считается прошедшим поверку по 10, если полученные значения абсолютной, относительной и приведенной к ВПИ погрешности для каждой  $i$ - ГСО-ПГС не превышают пределов допускаемой погрешности, приведённой в приложении таблице Б.1 приложения Б. настоящей методики.

## 12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10, 11 настоящей методики поверки. Пример формы протокола представлен в приложении В.

12.2 Сведения о результатах поверки газоанализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком 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, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

## Приложение А (обязательное)

Технические характеристики ГСО-ПГС приведены в таблицах А.1 – А.2

Таблица А.1 – Технические характеристики ГСО-ПГС, используемых при первичной поверке газоанализаторов

| Определяемый компонент                                                                                                | Диапазон измерений                 | Поддиапазон измерений                              | Номинальное значение 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                                | ГС №5                                          |                                                             |                                          |
| Кислород O <sub>2</sub>                                                                                               | от 0 до 25 %                       | от 0 до 1 %<br>включ.                              | 0,95 %± 5<br>% отн.                                                                 |                                     | —                                   | —                                    | —                                              | ±1,5                                                        | ГСО 10531-<br>2014                       |
|                                                                                                                       |                                    | св.1 до 5 %<br>включ.                              | —                                                                                   | 4,8 % ± 5<br>% отн.                 | —                                   | —                                    | —                                              | ±1,0                                                        |                                          |
|                                                                                                                       |                                    | св. 5 до 7 %<br>включ.                             | —                                                                                   | —                                   | 6,9 % ± 5<br>% отн.                 | —                                    | —                                              | ±1,0                                                        |                                          |
|                                                                                                                       |                                    | св. 7 до 15 %<br>включ.                            | —                                                                                   | —                                   | —                                   | 14,6 % ± 5<br>% отн.                 | —                                              | ± 0,6                                                       |                                          |
|                                                                                                                       |                                    | св. 15 до 25 %                                     | —                                                                                   | —                                   | —                                   | —                                    | 24,5 % ± 5<br>% отн.                           | ± 0,4                                                       |                                          |
| Оксид<br>углерода (II)<br>СО и продукты<br>неполного<br>сгорания в<br>пересчете на<br>оксид углерода<br>(II) СО (СОе) | от 0 до<br>15000 млн <sup>-1</sup> | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup><br>включ.            | 95 млн <sup>-1</sup><br>± 5 % отн.                                                  | —                                   | —                                   | —                                    | —                                              | ±2,5                                                        | ГСО 10531-<br>2014                       |
|                                                                                                                       |                                    | св.100 до 500<br>млн <sup>-1</sup> включ.          | —                                                                                   | 480 млн <sup>-1</sup><br>± 5 % отн. | —                                   | —                                    | —                                              | ±2,5                                                        |                                          |
|                                                                                                                       |                                    | св. 500 до 1000<br>млн <sup>-1</sup> включ.        | —                                                                                   | —                                   | 975 млн <sup>-1</sup><br>± 5 % отн. | —                                    | —                                              | ±2,5                                                        |                                          |
|                                                                                                                       |                                    | св. 1000 до 3300<br>млн <sup>-1</sup> включ.       | —                                                                                   | —                                   | —                                   | 3185 млн <sup>-1</sup><br>± 5 % отн. | —                                              | ± 1,5                                                       |                                          |
|                                                                                                                       |                                    | св. 3300 до<br>(5000**) 15000<br>млн <sup>-1</sup> | —                                                                                   | —                                   | —                                   | —                                    | (4750**) 14415 млн <sup>-1</sup><br>± 5 % отн. | ± 1,0                                                       |                                          |
| * – Источником ГС может являться баллон ГСО с использованием генератора ГГС-03-03.                                    |                                    |                                                    |                                                                                     |                                     |                                     |                                      |                                                |                                                             |                                          |
| ** - Для термокаталитической ячейки СОе с верхним пределом измерений 5000 млн <sup>-1</sup> .                         |                                    |                                                    |                                                                                     |                                     |                                     |                                      |                                                |                                                             |                                          |

Таблица А.2 – Технические характеристики ГСО-ПГС, используемых при периодической поверке газоанализаторов

| Определяемый компонент                                                                           | Диапазон измерений              | Поддиапазон измерений                        | Номинальное значение 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                                       |                                                             |                                          |
| Кислород O <sub>2</sub>                                                                          | от 0 до 25 %                    | от 0 до 1 % включ.                           | 0,05 % ± 3 %<br>отн.                                                                | 0,50 % ± 5 %<br>отн.                          | 0,95 % ± 5 %<br>отн.                        | ±1,5                                                        | ГСО 10531-2014                           |
|                                                                                                  |                                 | св.1 до 5 % включ.                           | 1,05 % ± 5 %<br>отн.                                                                | 3,0 % ± 5 %<br>отн.                           | 4,75 % ± 5 %<br>отн.                        | ±1,0                                                        |                                          |
|                                                                                                  |                                 | св. 5 до 7 % включ.                          | 5,1 % ± 5 %<br>отн.                                                                 | 6 % ± 5 % отн.                                | 6,9 % ± 5 %<br>отн.                         | ±1,0                                                        |                                          |
|                                                                                                  |                                 | св. 7 до 15 % включ.                         | 7,4 % ± 5 %<br>отн.                                                                 | 11 % ± 5 %<br>отн.                            | 14,6 % ± 5 %<br>отн.                        | ± 0,6                                                       |                                          |
|                                                                                                  |                                 | св. 15 до 25 %                               | 15,5 % ± 5 %<br>отн.                                                                | 20 % ± 5 %<br>отн.                            | 24,5 % ± 5 %<br>отн.                        | ± 0,4                                                       |                                          |
| Оксид углерода (II) CO и продукты неполного сгорания в пересчете на оксид углерода (II) CO (COe) | от 0 до 15000 млн <sup>-1</sup> | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.         | 5 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.                                                   | 50 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.            | 95 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.          | ±2,5                                                        | ГСО 10531-2014                           |
|                                                                                                  |                                 | св.100 до 500 млн <sup>-1</sup> включ.       | 120 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.                                                 | 300 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.           | 480 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.         | ±2,5                                                        |                                          |
|                                                                                                  |                                 | св. 500 до 1000 млн <sup>-1</sup> включ.     | 525 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.                                                 | 750 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.           | 975 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.         | ±2,5                                                        |                                          |
|                                                                                                  |                                 | св. 1000 до 3300 млн <sup>-1</sup> включ.    | 1115 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.                                                | 2150 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.          | 3185 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.        | ± 1,5                                                       |                                          |
|                                                                                                  |                                 | св. 3300 до 15000 (5000**) млн <sup>-1</sup> | (3385**) 3885 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн.                                       | (4150**) 9150 млн <sup>-1</sup> ± 5 %<br>отн. | —                                           | ± 1,5                                                       |                                          |
|                                                                                                  |                                 |                                              | —                                                                                   | —                                             | (4750**) 14415 млн <sup>-1</sup> ± 5 % отн. | ± 1,0                                                       |                                          |

\* – Источником ГС может являться баллон ГСО с использованием генератора ГГС-03-03.

\*\* - Для термokatалитической ячейки COe с верхним пределом измерений 5000 млн<sup>-1</sup>.

## Приложение Б (обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов LONHOT приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1. Метрологические характеристики

| Определяемый компонент                                                                      |                | Метод анализа                                 | Максимальный диапазон измерений* объёмной доли определяемого компонента | Поддиапазон измерений объёмной доли определяемого компонента | Пределы допускаемой погрешности |               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|-------------|
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         |                                                              | абсолютной                      | относительной | приведенной |
| Кислород                                                                                    | O <sub>2</sub> | Электрохимический (на основе оксида циркония) | от 0 до 25 %                                                            | от 0 до 1 % включ.                                           | ± 0,1 %                         | —             | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 1 до 5 % включ.                                          | ± 0,15 %                        | —             | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 5 до 7 % включ.                                          | ± 0,2 %                         | —             | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 7 до 15 % включ.                                         | —                               | ± 3 %         | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 15 до 25 %                                               | —                               | ± 2 %         | —           |
| Оксида углерода (II) и продукты неполного сгорания в пересчете на оксид углерода (II) (COe) | CO             | Термокаталитический датчик                    | от 0 до 15000 млн <sup>-1</sup>                                         | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> включ.                         | ± 40 млн <sup>-1</sup>          | —             | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup> включ.                      | ± 45 млн <sup>-1</sup>          | —             | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 500 до 1000 млн <sup>-1</sup> включ.                     | ± 80 млн <sup>-1</sup>          | —             | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 1000 до 3300 млн <sup>-1</sup> включ.                    | ± 100 млн <sup>-1</sup>         | —             | —           |
|                                                                                             |                |                                               |                                                                         | св. 3300 до 15000 (5000**) млн <sup>-1</sup>                 | —                               | —             | ± 3 %       |

Примечание:

\* - Фактическое значение верхнего значения диапазона измерений находится в границах указанных значений и приводится в паспорте

\*\* - Для термокаталитической ячейки COe с верхним пределом измерений 5000 млн<sup>-1</sup>

## Приложение В (рекомендуемое)

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ Газоанализатор \_\_\_\_\_  
 Модель, исполнение: \_\_\_\_\_  
 Заводской номер: \_\_\_\_\_  
 Принадлежность: \_\_\_\_\_  
 Дата изготовления: \_\_\_\_\_  
 Диапазон измерения по каналу кислорода: \_\_\_\_\_  
 Диапазон измерения по каналу монооксида углерода: \_\_\_\_\_  
 Методика поверки: \_\_\_\_\_  
 Средства поверки: \_\_\_\_\_

- Баллон № \_\_\_\_\_ ГСО-ПГС \_\_\_\_\_,  
 действительно по \_\_\_\_\_  
 - Баллон № \_\_\_\_\_ ГСО-ПГС \_\_\_\_\_,  
 действительно по \_\_\_\_\_  
 - Баллон № \_\_\_\_\_ ГСО-ПГС \_\_\_\_\_,  
 действительно по \_\_\_\_\_

### Условия поверки:

|                                                 |  |
|-------------------------------------------------|--|
| - температура окружающего воздуха, °С:          |  |
| - относительная влажность воздуха, %:           |  |
| - атмосферное давление, кПа:                    |  |
| - напряжение питающей сети переменного тока, В: |  |

### Операции поверки:

1 Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_  
 2 Результаты опробования: \_\_\_\_\_  
 3 Идентификационные данные ПО: \_\_\_\_\_

### 4 Определение погрешности по каналу измерения кислорода

| № ГСО-ПГС | Концентрация определяемого компонента, % | Показания газоанализатора, % | Значение абсолютной погрешности, % | Пределы абсолютной погрешности, % | Значение относительной погрешности, % | Пределы относительной погрешности, % | Результат проверки |
|-----------|------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| 1         |                                          |                              |                                    |                                   |                                       |                                      |                    |
| 2         |                                          |                              |                                    |                                   |                                       |                                      |                    |
| 3         |                                          |                              |                                    |                                   |                                       |                                      |                    |
| 2         |                                          |                              |                                    |                                   |                                       |                                      |                    |
| 1         |                                          |                              |                                    |                                   |                                       |                                      |                    |
| 3         |                                          |                              |                                    |                                   |                                       |                                      |                    |

### 5 Определение погрешности по каналу измерения монооксида углерода

| № ГСО-ПГС | Концентрация определяемого компонента, % | Показания газоанализатора, % | Значение абсолютной погрешности, % | Пределы абсолютной погрешности, % | Значение приведенной к ВПИ погрешности, % | Пределы приведенной к ВПИ погрешности, % | Результат проверки |
|-----------|------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
| 1         |                                          |                              |                                    |                                   |                                           |                                          |                    |
| 2         |                                          |                              |                                    |                                   |                                           |                                          |                    |
| 3         |                                          |                              |                                    |                                   |                                           |                                          |                    |
| 2         |                                          |                              |                                    |                                   |                                           |                                          |                    |
| 1         |                                          |                              |                                    |                                   |                                           |                                          |                    |
| 3         |                                          |                              |                                    |                                   |                                           |                                          |                    |

Заключение по результатам поверки: \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_