



СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Лапшинов В.А.

«24» февраля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы Teledyne API

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП-231/11-2020

г. Москва, 2021 г.

## 1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Газоанализаторы Teledyne API (далее – газоанализаторы), производства Teledyne Advanced Pollution Instrumentation, США и устанавливает методику их первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверки (в процессе эксплуатации).

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость газоанализаторов к ГЭТ 154-2016 «Государственному первичному эталону 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 средах и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2664 от 14 декабря 2018 г.

1.3 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2. Операции поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки.

| № п/п | Наименование операции  | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операции при поверке |               |
|-------|--|-------------------------------|--|---------------|
|       |  |                               | первичной                                      | периодической |
| 1     | Внешний осмотр средства измерений                            | 7                             | да   | да            |
| 2     | Подготовка к поверке и опробование средства измерений        | 8                             | да   | да            |
| 3     | Проверка программного обеспечения средства измерений         | 9                             | да   | да            |
| 4     | Определение метрологических характеристик средства измерений | 10                            | да   | да            |

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

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие нормальные условия:

|   |                  |
|---|------------------|
| температура окружающей среды, °С            | от +15 до +25    |
| относительной влажности окружающей среды, % | от 30 до 80      |
| атмосферное давление, кПа                   | от 84,0 до 106,7 |
| мм рт. ст.                                  | от 630 до 800    |

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый газоанализатор и средства измерения, участвующие при проведении поверки.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

| Номер пункта методики поверки  | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики  |
|--|--|
| 7-10   | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60 °С, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа  |
| 10   | Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (Генераторы нулевого воздуха - рабочие эталоны 1-го разряда Т701, Т701Н, 751Н, 751, рег. №57258-14)                                     |
|  | Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (Генераторы газовых смесей - рабочие эталоны 1-го разряда Т700, 700Е, Т700U, 700EU, Т700Н, Т703, 703Е, Т703U, 702, Т750 рег.№ 58708-14) |
|  | Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 рег. № 62151-15)   |
|  | Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)   |
|  | Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух марки А по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением  |
|  | Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением  |
|  | Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16)  |
|  | Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, (рег. № 67050-17), верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4  |
|  | Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87*.   |
| Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекатель Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см <sup>2</sup> *   |  |
| <p>1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;</li> <li>- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.</li> </ul> <p>2) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта;</p> |  |

| Номер пункта методики поверки | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики |
|-------------------------------|---|
|                               | 3) Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью   |

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

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

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

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным Госгортехнадзором России от 25.03.2014 № 116;

6.4 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.5 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации.

## 7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторы следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления (кнопки, переключатели, тумблеры);
- четкость надписей на панели;
- маркировка, соответствующая требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результаты внешнего осмотра положительные, если газоанализаторы соответствуют указанным выше требованиям.

## 8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

### 8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

8.1.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

8.1.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

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

8.1.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Проверка общего функционирования.

8.2.2 Проверка общего функционирования газоанализаторов проводят путем включения газоанализаторов и прохождения в автоматическом режиме процедуры загрузки внешнего ПО и его проверки с помощью операционной системы прибора.

8.2.3 Результат поверки считают положительным, если после окончания загрузки ПО газоанализаторы автоматически переходят в режим измерений. После истечения времени, достаточного для прогрева газоанализатора, в соответствии с эксплуатационной документацией, переходят к поверочным процедурам.

## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (ПО) выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора, посредством вызова на дисплей номера версии встроенного ПО:
- для всех моделей, кроме 430 и 465L в меню SETUP -> INSTRUMENT -> PRODUCT INFO, строка Package Version;
- для моделей 430, 465L в меню Rev Unit.
- сравнивают полученную версию встроенного ПО с указанной в описании типа газоанализаторов.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средств измерений.

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1 Определение погрешности газоанализатора

Погрешность измерений определяют с использованием ГС (таблица А.1, Приложение А), подводя их на вход газоанализаторов в последовательности:

-№№ 1 - 2 - 3 - 4 - 3 - 2 - 1 - 4 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблице А.1, Приложения А указаны 4 точки поверки);

-№№ 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 5 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблице А.1, Приложения А указаны 5 точек поверки).

При подаче на газоанализаторы нулевого воздуха, измерения выполняют через 5 минут после начала его подачи на вход газоанализатора.

При приготовлении ГС с помощью генератора газовых смесей, измерения выполняют в следующей последовательности:

- собирают схему проведения поверки, приведенной в Приложении Б, рисунки Б.1 и Б.2.

- в соответствии с Руководством по эксплуатации генератора газовых смесей приготавливают ГС с номинальным значением содержания определяемого компонента, указанным в таблице А.1, Приложение А. В качестве газа-разбавителя используют воздух марки А по ТУ 6-21-5-82 или нулевой воздух от генератора нулевого воздуха. Расход ГС на выходе из генератора газовых смесей устанавливают на 10-20 % выше расхода, потребляемого газоанализатором»;

- через 5 минут после подачи ГС на вход газоанализатора регистрируют показания газоанализатора.

Значение приведенной погрешности ( $\gamma_i$ , %) газоанализатора рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma_i = \frac{C_{(i)} - C_{(д)}}{C_B} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где  $C_{(i)}$  – измеренное значение концентрации, млн<sup>1</sup>;  
 $C_{(д)}$  – действительное значение концентрации ГС, млн<sup>1</sup>;  
 $C_B$  – верхний предел диапазона измерений газоанализатора, для которого нормирована приведенная погрешность, млн<sup>1</sup>.

Значение относительной погрешности ( $\delta_i$ , %) газоанализатора рассчитывают по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{C_{(i)} - C_{(д)}}{C_{(д)}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

10.2 Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в Приложении В, Таблицах В.1 – В.3.

## 11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по каждому пункту раздела 10 настоящей методики поверки.

11.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт в соответствии с действующим законодательством.

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

Разработчик:  
Инженер по метрологии




---

Г.С. Володарская

Стажер




---

А.Ф. Исангузин

**Приложение А**  
(обязательное)

**Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов**

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

| Определяемый компонент       | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ГС, пределы допускаемого отклонения |                                 |                             |                             |       | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ГС                 |  |
|------------------------------|---|---|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|--|--|
|                              |   | ГС №1   | ГС №2                           | ГС №3                       | ГС №4                       | ГС №5 |  |  |
| Оксид серы SO <sub>2</sub>   |   | Т100, N100, Т101, N101, Т102, N102, Т100U, N100U  |                                 |                             |                             |       |  |  |
|                              | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                              | ПНГ   | –                               | –                           | –                           | –     | ГНВ <sup>1)</sup>  |  |
|                              |   | –   | 0,015 ±0,002 млн <sup>-1</sup>  | 10 ±1 млн <sup>-1</sup>     | 18 ±2 млн <sup>-1</sup>     | –     | ГГС, ГСО 10546-2014 (SO <sub>2</sub> в N <sub>2</sub> )  |  |
|                              |   |   | Т100Н, N100Н                    |                             |                             |       |  |  |
|                              | от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>                            | ПНГ   | –                               | –                           | –                           | –     | Воздух марки А по ТУ 6-21-5-82                           |  |
|                              |   | –   | 9 ±1 млн <sup>-1</sup>          | 2500 ±250 млн <sup>-1</sup> | 4500 ±500 млн <sup>-1</sup> | –     | ГГС, ГСО 10546-2014 (SO <sub>2</sub> в N <sub>2</sub> )  |  |
| Сероводород H <sub>2</sub> S |   | Т101, N101  |                                 |                             |                             |       |  |  |
|                              | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup>                              | ПНГ   | –                               | –                           | –                           | –     | ГНВ  |  |
|                              |   | –   | 0,005 ±0,0001 млн <sup>-1</sup> | 5 ±0,5 млн <sup>-1</sup>    | 9 ±1 млн <sup>-1</sup>      | –     | ГГС, ГСО 10546-2014 (H <sub>2</sub> S в N <sub>2</sub> ) |  |
|                              |   |   | Т102, N102                      |                             |                             |       |  |  |
|                              | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup>                              | ПНГ   | –                               | –                           | –                           | –     | ГНВ  |  |
|                              |   | –   | 0,015 ±0,002 млн <sup>-1</sup>  | 5 ±0,5 млн <sup>-1</sup>    | 9 ±1 млн <sup>-1</sup>      | –     | ГГС, ГСО 10546-2014 (H <sub>2</sub> S в N <sub>2</sub> ) |  |

Продолжение таблицы А.1

| Определяемый компонент       | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ГС, пределы допускаемого отклонения |                                |                            |                            |  | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ГС                 |
|------------------------------|---|---|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|--|--|
|                              |   | ГС №1   | ГС №2                          | ГС №3                      | ГС №4                      | ГС №5  |  |
| Сероводород H <sub>2</sub> S |   | Т108, N108  |                                |                            |                            |  |  |
|                              | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                              | ПНГ   | –                              | –                          | –                          | –  | ГНВ  |
|                              |   | –   | 0,05 ±0,005 млн <sup>-1</sup>  | 10 ±1 млн <sup>-1</sup>    | 18 ±2 млн <sup>-1</sup>    | –  | ГГС, ГСО 10546-2014 (H <sub>2</sub> S в N <sub>2</sub> ) |
| Оксид азота NO               |   | Т200, N200  |                                |                            |                            |  |  |
|                              | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                              | ПНГ   | –                              | –                          | –                          | –  | ГНВ  |
|                              |   | –   | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup> | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup> | 10 ±1 млн <sup>-1</sup>    | 18 ±2 млн <sup>-1</sup>                                | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> )   |
|                              |   | Т200Р, N200Р  |                                |                            |                            |  |  |
|                              | от 0 до 4 млн <sup>-1</sup>                               | ПНГ   | –                              | –                          | –                          | –  | ГНВ  |
|                              |   | –   | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup> | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup> | 3,6 ±1 млн <sup>-1</sup>   | –  | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> )   |
|                              |   | Т200U, N200U, Т200U NO <sub>y</sub> , Т200U NO <sub>y</sub> , Т200UP, N200UP                    |                                |                            |                            |  |  |
|                              | от 0 до 2 млн <sup>-1</sup>                               | ПНГ   | –                              | –                          | –                          | –  | ГНВ  |
|                              |   | –   | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup> | 1 ±0,1 млн <sup>-1</sup>   | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup> | –  | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> )   |
|                              | N500  |   |                                |                            |                            |  |  |
| от 0 до 1 млн <sup>-1</sup>  | ПНГ   | –   | –                              | –                          | –                          | ГНВ  |  |
|                              | –   | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup>  | 0,5 ±0,05 млн <sup>-1</sup>    | 0,9 ±0,1 млн <sup>-1</sup> | –                          | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |  |



Продолжение таблицы А.1

| Определяемый компонент        | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ГС, пределы допускаемого отклонения |                             |                             |  |  | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ГС |
|-------------------------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|--|--|--|
|                               |   | ГС №1   | ГС №2                       | ГС №3                       | ГС №4  | ГС №5  |  |
| Оксид азота NO                | от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>                             | Т200М, N200М  |                             |                             |  |  |  |
|                               |   | ПНГ   | –                           | –                           | –  | –  | Воздух марки А по ТУ 6-21-5-82           |
|                               | –   | 0,9 ±0,1 млн <sup>-1</sup>  | 100 ±10 млн <sup>-1</sup>   | 180 ±20 млн <sup>-1</sup>   | –  | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |  |
|                               | от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>                            | Т200Н, N200Н  |                             |                             |  |  |  |
|                               |   | ПНГ   | –                           | –                           | –  | –  | Воздух марки А по ТУ 6-21-5-82           |
|                               | –   | 4,5 ±0,5 млн <sup>-1</sup>  | 2500 ±250 млн <sup>-1</sup> | 4500 ±500 млн <sup>-1</sup> | –  | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |  |
| от 0 до 3 млн <sup>-1</sup>   | Т201, N201  |   |                             |                             |  |  |  |
|                               | ПНГ   | –   | –                           | –                           | –  | ГНВ  |  |
| –                             | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup>                            | 1,5 ±0,15 млн <sup>-1</sup>   | 2,7 ±0,3 млн <sup>-1</sup>  | –                           | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |  |  |
| Диоксид азота NO <sub>2</sub> | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                              | Т200, N200  |                             |                             |  |  |  |
|                               |   | ПНГ   | –                           | –                           | –  | –  | ГНВ                                      |
|                               | –   | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup>  | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup>  | 10 ±1 млн <sup>-1</sup>     | 18 ±2 млн <sup>-1</sup>                                | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |  |
|                               | от 0 до 4 млн <sup>-1</sup>                               | Т200Р, N200Р  |                             |                             |  |  |  |
| ПНГ                           |   | –   | –                           | –                           | –  | ГНВ  |  |
| –                             | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup>                            | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup>  | 3,6 ±1 млн <sup>-1</sup>    | –                           | ГГС, ГСО 10546-2014 (NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |  |  |

Продолжение таблицы А.1

|                                  |  |                                |                                |                              |                             |   |   |
|----------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|---|
| Диоксид азота<br>NO <sub>2</sub> | T200U, N200U, T200U NO <sub>y</sub> , T200U NO <sub>y</sub> , T200UP, N200UP |                                |                                |                              |                             |   |   |
|                                  | от 0 до 2 млн <sup>-1</sup>  | ПНГ                            | –                              | –                            | –                           | –   | ГНВ   |
|                                  |  | –                              | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup> | 1 ±0,1 млн <sup>-1</sup>     | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup>  | –   | ГГС, ГСО 10546-2014<br>(NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |
|                                  | N500   |                                |                                |                              |                             |   |   |
|                                  | от 0 до 1 млн <sup>-1</sup>  | ПНГ                            | –                              | –                            | –                           | –   | ГНВ   |
|                                  |  | –                              | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup> | 0,5 ±0,05 млн <sup>-1</sup>  | 0,9 ±0,1 млн <sup>-1</sup>  | –   | ГГС, ГСО 10546-2014<br>(NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |
|                                  | T200M, N200M   |                                |                                |                              |                             |   |   |
|                                  | от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>  | ПНГ                            | –                              | –                            | –                           | –   | Воздух марки А по ТУ<br>6-21-5-82                         |
|                                  |  | –                              | 0,9 ±0,1 млн <sup>-1</sup>     | 100 ±10 млн <sup>-1</sup>    | 180 ±20 млн <sup>-1</sup>   | –   | ГГС, ГСО 10546-2014<br>(NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |
|                                  | T200H, N200H   |                                |                                |                              |                             |   |   |
|                                  | от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>   | ПНГ                            | –                              | –                            | –                           | –   | Воздух марки А по ТУ<br>6-21-5-82                         |
|                                  |  | –                              | 4,5 ±0,5 млн <sup>-1</sup>     | 2500 ±250 млн <sup>-1</sup>  | 4500 ±500 млн <sup>-1</sup> | –   | ГГС, ГСО 10546-2014<br>(NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |
|                                  | T201, N201   |                                |                                |                              |                             |   |   |
|                                  | от 0 до 3 млн <sup>-1</sup>  | ПНГ                            | –                              | –                            | –                           | –   | ГНВ   |
| –                                |  | 0,019 ±0,002 млн <sup>-1</sup> | 1,5 ±0,15 млн <sup>-1</sup>    | 2,7 ±0,3 млн <sup>-1</sup>   | –                           | ГГС, ГСО 10546-2014<br>(NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |   |
| Аммиак NH <sub>3</sub>           | T201, N201   |                                |                                |                              |                             |   |   |
|                                  | от 0 до 2,6 млн <sup>-1</sup>  | ПНГ                            | –                              | –                            | –                           | –   | ГНВ   |
| –                                |  | 0,050 ±0,005 млн <sup>-1</sup> | 1,3 ±0,15 млн <sup>-1</sup>    | 2,35 ±0,25 млн <sup>-1</sup> | –                           | ГГС, ГСО 10546-2014<br>(NH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> ) |   |

Продолжение таблицы А.1

| Определяемый компонент              | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ГС, пределы допускаемого отклонения |                                |                             |                             |   | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ГС      |
|-------------------------------------|---|---|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|
|                                     |   | ГС №1   | ГС №2                          | ГС №3                       | ГС №4                       | ГС №5   |   |
| Оксид углерода<br>СО                | Т300U, N300U  |   |                                |                             |                             |   |   |
|                                     | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>                             | ПНГ   | –                              | –                           | –                           | –   | ГНВ   |
|                                     |   | –   | 0,225 ±0,025 млн <sup>-1</sup> | 50 ±5 млн <sup>-1</sup>     | 90 ±10 млн <sup>-1</sup>    | –   | ГГС, ГСО 10531-2014 (СО/воздух)               |
|                                     | Т300, N300  |   |                                |                             |                             |   |   |
|                                     | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>                            | ПНГ   | –                              | –                           | –                           | –   | ГНВ   |
|                                     |   | –   | 2,16 ±0,24 млн <sup>-1</sup>   | 450 ±50 млн <sup>-1</sup>   | 900 ±100 млн <sup>-1</sup>  | –   | ГГС, ГСО 10531-2014 (СО/воздух)               |
| Т300М, N300М                        |   |   |                                |                             |                             |   |   |
| от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>      | ПНГ   | –   | –                              | –                           | –                           | ГНВ   |   |
|                                     | –   | 4,5 ±0,5 млн <sup>-1</sup>  | 2500 ±250 млн <sup>-1</sup>    | 4500 ±500 млн <sup>-1</sup> | –                           | ГГС, ГСО 10531-2014 (СО/воздух)               |   |
| Диоксид углерода<br>СО <sub>2</sub> | Т360, N360  |   |                                |                             |                             |   |   |
|                                     | от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup>                            | ПНГ   | –                              | –                           | –                           | –   | ГНВ   |
|                                     |   | –   | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup>     | 1000 ±100 млн <sup>-1</sup> | 1800 ±200 млн <sup>-1</sup> | –   | ГГС, ГСО 10537-2014 (СО <sub>2</sub> /воздух) |
|                                     | Т360М, N360М  |   |                                |                             |                             |   |   |
| от 0 до 4000 млн <sup>-1</sup>      | ПНГ   | –   | –                              | –                           | –                           | ГНВ   |   |
|                                     | –   | 3,6 ±0,4 млн <sup>-1</sup>  | 1800 ±200 млн <sup>-1</sup>    | 3600 ±400 млн <sup>-1</sup> | –                           | ГГС, ГСО 10537-2014 (СО <sub>2</sub> /воздух) |   |

Продолжение таблицы А.1

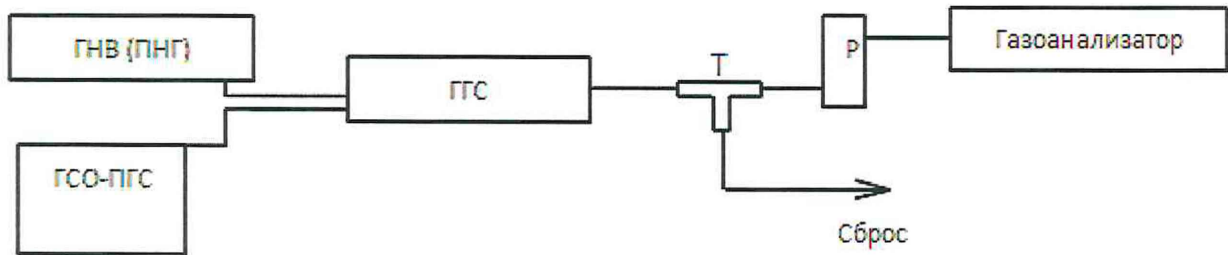
| Определяемый компонент   | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ГС, пределы допускаемого отклонения   |                             |                            |       |   | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ГС  |
|--|---|---|-----------------------------|----------------------------|-------|---|---|
|  |   | ГС №1   | ГС №2                       | ГС №3                      | ГС №4 | ГС №5                                     |   |
| Озон O <sub>3</sub>  | от 0 до 2 млн <sup>-1</sup>                               | T265, N265  |                             |                            |       |   | ГНВ<br>ГГС мод. Т703<br>(рег. № 58708-14)   |
|  |   | ПНГ   | –                           | –                          | –     | –   |   |
|  | –   | 0,012 ±0,002 млн <sup>-1</sup>  | 1 ±0,1 млн <sup>-1</sup>    | 1,8 ±0,2 млн <sup>-1</sup> | –     | –   |   |
|  | от 0 до 5 млн <sup>-1</sup>                               | T400, N400  |                             |                            |       |   | ГНВ<br>ГГС мод. Т703<br>(рег. № 58708-14)   |
|  |   | ПНГ   | –                           | –                          | –     | –   |   |
|  | –   | 0,012 ±0,002 млн <sup>-1</sup>  | 2,5 ±0,25 млн <sup>-1</sup> | 4,5 ±0,5 млн <sup>-1</sup> | –     | –   |   |
| от 0 до 5 млн <sup>-1</sup>  | 430, 465L   |   |                             |                            |       | ГНВ<br>ГГС мод. Т703<br>(рег. № 58708-14) |   |
|  | ПНГ   | –   | –                           | –                          | –     |   |   |
| –  | 0,09 ±0,01 млн <sup>-1</sup>                              | 2,5 ±0,25 млн <sup>-1</sup>   | 4,5 ±0,5 млн <sup>-1</sup>  | –                          | –     |   |   |
| Метан (CH <sub>4</sub> ),<br>сумма углеводородов (ТНС) в пересчете на метан,<br>сумма углеводородов за вычетом метана (NMHC) | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>                            | N901  |                             |                            |       |   | ГНВ<br>ГГС, ГСО 10706-2015<br>(CH <sub>4</sub> /воздух)                             |
|  |   | ПНГ   | –                           | –                          | –     | –   |   |
| –  | 4,5 ±0,5 млн <sup>-1</sup>                                | 500 ±50 млн <sup>-1</sup>   | 900 ±100 млн <sup>-1</sup>  | –                          | –     |   |   |
| Кислород O <sub>2</sub>  | от 0 до 100 %<br>об.д.                                    | T802, N802,<br>дополнительный парамагнитный датчик O <sub>2</sub> для моделей T100H, N100H, T200, N200, T200M, N200M,<br>T200H, N200H, T300, N300, T300M, N300M, T360, N360, T360M, N360M |                             |                            |       |   | Азот о.ч. по ГОСТ<br>9293-74<br>ГСО 10706-2015<br>(O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |
|  |   | Азот  | –                           | –                          | –     | –   |   |
| –  | 2,7 ±10 % отн.  | 22 ±10 % отн.   | 50 ±10 % отн.               | 90 ±10 % отн.              | –     |   |   |

Продолжение таблицы А.1

| Определяемый компонент  | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента   | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ГС, пределы допускаемого отклонения |           |          |          |       | Номер ПГС по реестру ГСО или источник ГС          |
|---|---|---|-----------|----------|----------|-------|---|
|   |   | ГС №1   | ГС №2     | ГС №3    | ГС №4    | ГС №5 |   |
| Диоксид углерода<br>CO <sub>2</sub>   | Дополнительный ИК-фотометрический датчик CO <sub>2</sub> для моделей T300, N300, T300M, N300M, T802, N802 |   |           |          |          |       |   |
|   | от 0 до 20 % об.д.  | ПНГ   | –         | –        | –        | –     | ГНВ   |
|   |   |   | 0,9 ±10 % | 10 ±10 % | 18 ±10 % | –     | ГСО 10706-2015 (CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ) |
| <sup>1)</sup> – Генераторы нулевого воздуха - рабочие эталоны 1-го разряда T701, T701H, 751H, 751, рег. №57258-14 |   |   |           |          |          |       |   |

## Приложение Б (обязательное)

### Схема подачи ГС при проведении поверки газоанализаторов



ГСО-ПГС – баллоны под давлением указанные в таблицу А.1 Приложения А;

ПНГ – поверочный нулевой газ;

ГГС – генератор газовых смесей;

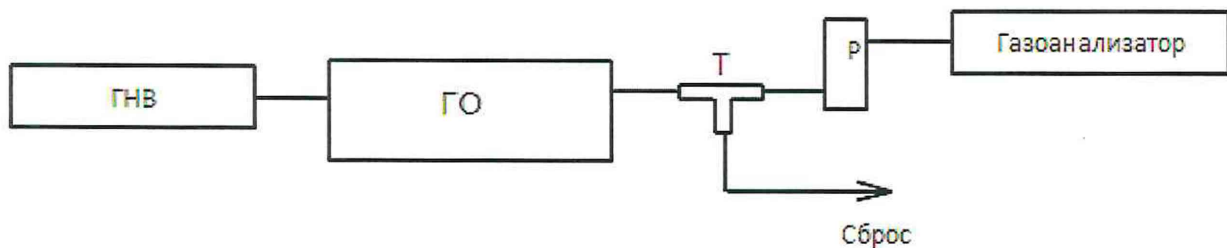
ГНВ – генератор нулевого воздуха;

Т – тройник;

Р – ротаметр.

Соединительные газовые линии – фторопластовые трубки.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС при использовании генератора-разбавителя



ГО – генератор озона

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГС при использовании генератора озона

## Приложение В (обязательное)

### Метрологические характеристики

Таблица В.1 - Основные метрологические характеристики газоанализаторов

| Определяемый компонент  | Модель газоанализатора   | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента |   | Пределы допускаемой погрешности, %           |               |     |
|---|--|---|---|--|---------------|-----|
|   |  |   |   | приведённая <sup>1)</sup>                    | относительная |     |
| Диоксид серы<br>SO <sub>2</sub>   | T100<br>N100<br>T101<br>N101   | от 0 до 20<br>млн <sup>-1</sup>                           | от 0 до<br>0,017 млн <sup>-1</sup><br>включ.  | ±15  | -             |     |
|   | T102<br>N102<br>T100U<br>N102U   |   | св. 0,017 до<br>20 млн <sup>-1</sup>          | -  | ±15           |     |
|   | T100H<br>N100H   | от 0 до<br>5000 млн <sup>-1</sup>                         | от 0 до 10<br>млн <sup>-1</sup> включ.        | ±15  | -             |     |
|   |  |   | св. 10 до<br>5000 млн <sup>-1</sup>           | -  | ±15           |     |
|   | Сероводород<br>H <sub>2</sub> S или<br>H <sub>2</sub> S в пересчете на SO <sub>2</sub> | T101<br>N101  | от 0 до 10<br>млн <sup>-1</sup>               | от 0 до<br>0,005 млн <sup>-1</sup><br>включ. | ±20           | -   |
|   |  |   |   | св. 0,005 до<br>10 млн <sup>-1</sup>         | -             | ±20 |
| TRS или<br>TRS в пересчете на SO <sub>2</sub>   | T102<br>N102   | от 0 до 10<br>млн <sup>-1</sup>                           | от 0 до<br>0,017 млн <sup>-1</sup><br>включ.  | ±15  | -             |     |
|   |  |   | св. 0,017 до<br>10 млн <sup>-1</sup>          | -  | ±15           |     |
| TS или<br>TS в пересчете на SO <sub>2</sub>   | T108<br>N108   | от 0 до 20<br>млн <sup>-1</sup>                           | от 0 до<br>0,050 млн <sup>-1</sup><br>включ.  | ±20  | -             |     |
|   |  |   | св. 0,050 до<br>20 млн <sup>-1</sup>          | -  | ±20           |     |
| Оксид азота,<br>сумма оксидов азота NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub><br>(по Оксиду азота NO) | T200<br>N200   | от 0 до 20<br>млн <sup>-1</sup>                           | от 0 до<br>0,019 млн <sup>-1</sup><br>включ.  | ±15  | -             |     |
|   |  |   | св. 0,019 до<br>2 млн <sup>-1</sup><br>включ. | -  | ±15           |     |
|   |  |   | св. 2 до 20<br>млн <sup>-1</sup><br>включ.    | -  | ±15           |     |

Продолжение таблицы В.1

| Определяемый компонент  | Модель газоанализатора                                       | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента |   | Пределы допускаемой погрешности, %     |               |     |
|---|--|---|---|--|---------------|-----|
|   |  |   |   | приведённая <sup>1)</sup>              | относительная |     |
| Оксид азота, сумма оксидов азота NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> (по Оксиду азота NO) | T200P<br>N200P   | от 0 до 4<br>млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 0,019 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±15                                    | -             |     |
|   |  |   | св. 0,019 до 4 млн <sup>-1</sup> включ. | -                                      | ±15           |     |
|   | T200U<br>N200U<br>T200U NOy<br>N200U NOy<br>T200UP<br>N200UP | от 0 до 2<br>млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 0,019 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±15                                    | -             |     |
|   |  |   | св. 0,019 до 2 млн <sup>-1</sup>        | -                                      | ±15           |     |
|   | N500   | от 0 до 1<br>млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 0,019 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±15                                    | -             |     |
|   |  |   | св. 0,019 до 1 млн <sup>-1</sup>        | -                                      | ±15           |     |
|   | T200M<br>N200M   | от 0 до 200<br>млн <sup>-1</sup>                          | от 0 до 1,00 млн <sup>-1</sup> включ.   | ±10                                    | -             |     |
|   |  |   | св. 1,00 до 200 млн <sup>-1</sup>       | -                                      | ±10           |     |
|   | T200H<br>N200H   | от 0 до 5000<br>млн <sup>-1</sup>                         | от 0 до 5,00 млн <sup>-1</sup> включ.   | ±10                                    | -             |     |
|   |  |   | св. 5,00 до 5000 млн <sup>-1</sup>      | -                                      | ±10           |     |
|   | T201<br>N201   | от 0 до 3<br>млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 0,019 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±15                                    | -             |     |
|   |  |   | св. 0,019 до 3 млн <sup>-1</sup>        | -                                      | ±15           |     |
|   | Аммиак NH <sub>3</sub>                                       | T201<br>N201  | от 0 до 2,6<br>млн <sup>-1</sup>        | от 0 до 0,050 млн <sup>-1</sup> включ. | ±15           | -   |
|   |  |   |   | св. 0,050 до 2,6 млн <sup>-1</sup>     | -             | ±15 |
| Оксид углерода CO   | T300U<br>N300U   | от 0 до 100<br>млн <sup>-1</sup>                          | от 0 до 0,25 млн <sup>-1</sup> включ.   | ±10                                    | -             |     |
|   |  |   | св. 0,25 до 100 млн <sup>-1</sup>       | -                                      | ±10           |     |



Продолжение таблицы В.1

| Определяемый компонент           | Модель газоанализатора | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента |  | Пределы допускаемой погрешности, % |               |
|----------------------------------|------------------------|---|--|------------------------------------|---------------|
|                                  |                        |   |  | приведённая <sup>1)</sup>          | относительная |
| Оксид углерода CO                | T300<br>N300           | от 0 до<br>1000 млн <sup>-1</sup>                         | от 0 до 2,4<br>млн <sup>-1</sup> включ.      | ±10                                | -             |
|                                  |                        |   | св. 2,4 до<br>1000 млн <sup>-1</sup>         | -                                  | ±10           |
|                                  | T300M<br>N300M         | от 0 до<br>5000 млн <sup>-1</sup>                         | от 0 до 5<br>млн <sup>-1</sup> включ.        | ±10                                | -             |
|                                  |                        |   | св. 5 до<br>5000 млн <sup>-1</sup>           | -                                  | ±10           |
| Диоксид углерода CO <sub>2</sub> | T360<br>N360           | от 0 до<br>2000 млн <sup>-1</sup>                         | от 0 до 2<br>млн <sup>-1</sup> включ.        | ±10                                | -             |
|                                  |                        |   | св. 2 до<br>2000 млн <sup>-1</sup>           | -                                  | ±10           |
|                                  | T360M<br>N360M         | от 0 до<br>4000 млн <sup>-1</sup>                         | от 0 до 4<br>млн <sup>-1</sup> включ.        | ±5                                 | -             |
|                                  |                        |   | св. 4 до<br>4000 млн <sup>-1</sup>           | -                                  | ±5            |
| Озон O <sub>3</sub>              | T265<br>N265           | от 0 до 2<br>млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до<br>0,014 млн <sup>-1</sup><br>включ. | ±20                                | -             |
|                                  |                        |   | св. 0,014 до<br>2 млн <sup>-1</sup>          | -                                  | ±20           |
|                                  | T400<br>N400           | от 0 до 5<br>млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до<br>0,014 млн <sup>-1</sup><br>включ. | ±10                                | -             |
|                                  |                        |   | св. 0,014 до<br>5 млн <sup>-1</sup>          | -                                  | ±10           |
|                                  | 430<br>465L            | от 0 до 5<br>млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 0,10<br>млн <sup>-1</sup> включ.     | ±10                                | -             |
|                                  |                        |   | св. 0,10 до 5<br>млн <sup>-1</sup>           | -                                  | ±10           |
| Кислород O <sub>2</sub>          | T802<br>N802           | от 0 до 100<br>%  | от 0 до 3 %<br>об.д. включ.                  | ±10                                | -             |
|                                  |                        |   | св. 3 до 25<br>% об.д.<br>включ.             | -                                  | ±10           |
|                                  |                        |   | св. 3 до 100<br>% об.д.                      | -                                  | ±10           |

Продолжение таблицы В.1

| Определяемый компонент   | Модель газоанализатора | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента |                                    | Пределы допускаемой погрешности, % |               |
|--|------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------|
|  |                        |   |                                    | приведённая <sup>1)</sup>          | относительная |
| Метан (СН <sub>4</sub> ), сумма углеводородов (ТНС) в пересчете на метан, сумма углеводородов за вычетом метана (NMHC) | N901                   | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> включ. | ±10                                | -             |
|  |                        |   | св. 5 до 1000 млн <sup>-1</sup>    | -                                  | ±10           |
| <sup>1)</sup> – приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений.                           |                        |   |                                    |                                    |               |

Таблица В.2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов с дополнительным парамагнитным датчиком кислорода

| Определяемый компонент   | Метод измерений | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента |                            | Пределы допускаемой погрешности, % |               |
|--|-----------------|---|----------------------------|------------------------------------|---------------|
|  |                 |   |                            | приведённая <sup>1)</sup>          | относительная |
| Кислород O <sub>2</sub>  | Парамагнитный   | от 0 до 100 % об.д.                                       | от 0 до 3 % об.д. включ.   | ±10                                | -             |
|  |                 |   | св. 3 до 25 % об.д. включ. | -                                  | ±10           |
|  |                 |   | св. 3 до 100 % об.д.       | -                                  | ±10           |
| <sup>1)</sup> – приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений. |                 |   |                            |                                    |               |

Таблица В.3 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов с дополнительным ИК-датчиком диоксида углерода

| Определяемый компонент   | Метод измерений               | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента |                     | Пределы допускаемой погрешности, % |               |
|--|-------------------------------|---|---------------------|------------------------------------|---------------|
|  |                               |   |                     | приведённая <sup>1)</sup>          | относительная |
| Диоксид углерода CO <sub>2</sub>   | Недесперсионная ИК-фотометрия | от 0 до 20 % об.д.  | от 0 до 1 % об.д.   | ±10                                | -             |
|  |                               |   | св. 1 до 20 % об.д. | -                                  | ±10           |
| <sup>1)</sup> – приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений. |                               |   |                     |                                    |               |