

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «ВНИИМС»

по производственной метрологии

Иванникова Н.В.



« 22 »

декабря 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МП 205-21-2020

Газоанализаторы SERVOPRO

Методика поверки

Москва 2020 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая инструкция распространяется на газоанализаторы SERVOPRO фирмы "Servomex Group Limited", Великобритания, (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки и обеспечивает прослеживаемость СИ к первичному государственному эталону ГЭТ 154-2019.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер раздела методики | Проведение операции при | |
|---|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр | 8 | да | да |
| Опробование | 9 | да | да |
| Определение метрологических характеристик | 11 | да | да |

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают.

2.3. Предусмотрена возможность проведения поверки по меньшему числу измеряемых величин в соответствии с пунктом 18 Приказа Министерства промышленности и торговли РФ № 2510 от 31.08.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

| Номер раздела методики поверки | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики |
|--------------------------------|--|
| 11 | Государственные стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденных Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 в баллонах под давлением (метрологические характеристики приведены в приложении 1) № 10546-2014 NO/азот, SO ₂ /азот, № 10531-2014 CO/азот, CO ₂ /азот, N ₂ O/азот, O ₂ /азот, № 10540-2014 CH ₄ /азот, № 10530-2014 O ₂ /азот (для поверки высокоточной ячейки MonoExact DF150 и DF310E). |
| 11 | Эталон единицы молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы 1-го разряда в диапазоне молярной (объемной) доли влаги от $1 \cdot 10^{-2}$ до $12 \cdot 10^3$ млн ⁻¹ , температуры точки росы от минус 100°C до 10°C в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов ГОСТ 8.547-2009: |

| Номер раздела методики поверки | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики |
|--------------------------------|--|
| | - гигрометр точки росы Michell Instruments мод. S4000, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы $\pm 0,2$ °С, (рег. № 50304-12); - генератор влажного газа MG101, диапазон воспроизведения температуры точки росы от -75 °С до (токр.ср. $- 10$) °С, (рег. № 51452-12). |
| 11 | ПНГ – азот газообразный особой чистоты 1-го сорта по ГОСТ 9293-74. |
| 6, 9, 11 | Термогигрометр (прибор комбинированный) TESTO мод. 608-N1 диапазон температур от 0 до 50 °С погрешность $\pm 0,2$ °С, отн. влажности от 15 до 85 % погрешность $\pm 0,5$ %. |
| 6, 9, 11 | Барометр-анероид БАММ-1, (рег. № 5738-76) диапазон измерений от 80 до 106 кПа, абс. погрешность ± 200 Па |
| 11 | Ротаметр РМ-А, ТУ 1-01-0249-75. Верхний предел не менее 2,5 л/мин |

3.2 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, а ГСО-ПГС в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3.4 Поверку выполняют для тех компонентов, которые приведены в документации на конкретное средство измерений (спецификация).

4 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

4.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

4.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.4 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03), утвержденные постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 Поверителем газоанализатора может быть физическое лицо – сотрудник органа Государственной метрологической службы или юридического лица, аккредитованного на право поверки и прошедший аттестацию в установленном порядке, ознакомленный с эксплуатационными документами и требованиями безопасности. Допускается проведение операций поверки обученным персоналом, эксплуатирующим и/или обслуживающим СИ, под контролем поверителя. Операции при работе с токсичными газами должен выполнять оператор, прошедший специальное обучение.

6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| – температура окружающей среды, °С | 20±5 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 107 |

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы.

7.1.1 Поверяемый газоанализатор подготавливают к работе в соответствии с руководством по его эксплуатации.

7.1.2 Эталоны, средства измерений и вспомогательные средства, применяемые при поверке, подготавливают в соответствии с их РЭ или инструкциями по их применению.

ГСО состава газовых смесей в баллонах выдерживают в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч.

7.1.3 Проверяют наличие и срок действия свидетельств о поверке и паспортов на средства поверки.

7.1.4 Перед началом поверки включают приточно-вытяжную вентиляцию и выполняют другие требуемые операции по обеспечению безопасного проведения работ.

7.2 Перед проведением периодической поверки выполняют регламентные работы, предусмотренные РЭ на газоанализатор.

7.3 Собирают газовую схему для подачи ПГС на входверяемого газоанализатора.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие внешних повреждений на газоанализаторе, влияющих на его работоспособность;
- исправность органов управления, четкость надписей на лицевой панели;
- все сегменты индикации на дисплее должны полностью отображаться при включении газоанализатора;
- соответствие комплектности газоанализатора требованиям технической документации фирмы-изготовителя;
- четкость маркировки;
- исправность механизмов и крепежных деталей.

8.2 Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 При опробовании выполняют проверку общего функционирования газоанализатора согласно руководству по эксплуатации.

Результаты опробования считают положительными, если на индикаторе отображаются результаты измерений и отсутствуют сообщения о неисправностях.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

10.1 Проверку идентификационных данных выполняют, проверяя соответствие версии ПО газоанализатора версии ПО, указанной в описании типа, при включении прибора.

Результат проверки считается положительным, если отображаемые идентификационные данные соответствуют указанным значениям:
номер версии ПО не ниже 2.1.4

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Определение основной погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона, проводят для каждого определяемого компонента, подавая в режиме измерений на вход газоанализатора поверочные газовые смеси (ПГС по приложению 1) в следующей последовательности: №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (№№ 1 – 2 – 3 – при измерениях H₂O), регистрируя показания газоанализатора при каждом измерении.

В зависимости от измерительной ячейки газоанализатора в соответствии с руководством по эксплуатации устанавливают расход ПГС.

12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

12.1 Для каждой ПГС определяют значения погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона измерений, по формуле (1).

$$\delta_{np} = \frac{A_i - A_0}{A_k - A_n} \cdot 100, \quad (1)$$

Значения абсолютной погрешности определяют по формуле (2):

$$\Delta = A_i - A_0 \quad (2)$$

где A_i – измеренное значение объемной доли определяемого компонента, % или млн⁻¹;

A_0 – действительное значение объемной доли компонента в ПГС, % или млн⁻¹;

A_k – верхняя граница диапазона измерений газоанализатора, % или млн⁻¹;

A_n – нижняя граница диапазона измерений газоанализатора, % или млн⁻¹

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, указанных в приложении 1.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 Результаты поверки газоанализаторов заносят в протокол произвольной формы.

13.2 Результаты поверки средств измерений в соответствии с частью 4 статьи 13 Федерального закона N 102-ФЗ подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком по-

верки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

13.3 После ремонта газоанализаторы подвергаются поверке.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИМС»



Д.А. Пчелин

Перечень ГСО-ПГС, применяемых при поверке газоанализаторов, нормы погрешности

| Анализируемый компонент | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % | Номинальное значение объемной доли анализируемого компонента, допускаемое отклонение | | | №№ ГСО ПГС |
|--|--------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------------|------------|
| | | | ПНГ | ПГС № 1 | ПГС № 2 | |
| Газоанализаторы SERVOPRO 4900 Multigas | | | | | | |
| Метан (CH ₄) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±8 | азот | (25±2) млн ⁻¹ | (45±2) млн ⁻¹ | 10540-2014 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±6 | азот | (45±5) млн ⁻¹ | (90±5) млн ⁻¹ | 10540-2014 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10540-2014 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (450±50) млн ⁻¹ | (900±50) млн ⁻¹ | 10540-2014 |
| Оксид углерода (CO) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (25±2) млн ⁻¹ | (45±2) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (45±5) млн ⁻¹ | (90±5) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (90±10) млн ⁻¹ | (180±10) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (450±50) млн ⁻¹ | (900±50) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 3000 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (1400±100) млн ⁻¹ | (2800±100) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (2200±100) млн ⁻¹ | (4800±100) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1 % | ±2 | азот | (0,45±0,05) % | (0,90±0,05) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 2,5 % | ±2 | азот | (1,1±0,1) % | (2,2±0,2) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 10 % | ±2 | азот | (4,5±0,5) % | (9,0±0,5) % | 10531-2014 |
| Диоксид углерода (CO ₂) | от 0 до 2500 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (1100±100) млн ⁻¹ | (2200±200) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (2200±100) млн ⁻¹ | (4800±100) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1 % | ±3 | азот | (0,45±0,05) % | (0,90±0,05) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 2,5 % | ±2 | азот | (1,1±0,1) % | (2,2±0,2) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 5 % | ±2 | азот | (2,2±0,1) % | (4,8±0,1) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 10 % | ±2 | азот | (4,5±0,5) % | (9,0±0,5) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 25 % | ±1,2 | азот | (11±1) % | (22±2) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 50 % | ±0,8 | азот | (22±1) % | (48±1) % | 10531-2014 |
| от 0 до 100 % | ±0,4 | азот | (45±3) % | (90±5) % | 10531-2014 | |

| Анализируемый компонент | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % | Номинальное значение объемной доли анализируемого компонента, допускаемое отклонение | | | №№ ГСО ПГС |
|--|---------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------------|------------|
| | | | ПНГ | ПГС № 1 | ПГС № 2 | |
| Закись азота (N ₂ O) | (0-500) млн ⁻¹ | ± 8 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| Оксид азота (NO) | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (450±50) млн ⁻¹ | (900±50) млн ⁻¹ | 10546-2014 |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (900±100) млн ⁻¹ | (1800±100) млн ⁻¹ | 10546-2014 |
| Кислород (O ₂) | от 0 до 1 % | ±3 | азот | (0,45±0,05) % | (0,90±0,05) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 5 % | ±2 | азот | (2,2±0,1) % | (4,8±0,1) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 10 % | ±2 | азот | (4,5±0,5) % | (9,0±0,5) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 25 % | ±1,2 | азот | (11±1) % | (22±2) % | 10531-2014 |
| Диоксид серы (SO ₂) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (45±5) млн ⁻¹ | (90±5) млн ⁻¹ | 10546-2014 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10546-2014 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (450±50) млн ⁻¹ | (900±50) млн ⁻¹ | 10546-2014 |
| | от 0 до 2500 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (1100±100) млн ⁻¹ | (2200±200) млн ⁻¹ | 10546-2014 |
| | от 0 до 10000 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (4500±500) млн ⁻¹ | (9000±500) млн ⁻¹ | 10546-2014 |
| Газоанализаторы SERVOPRO MultiExact 4100 | | | | | | |
| Метан (CH ₄) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±8 | азот | (25±2) млн ⁻¹ | (45±2) млн ⁻¹ | 10540-2014 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10540-2014 |
| Оксид углерода (CO) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±8 | азот | (4±1) млн ⁻¹ | (8±1) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (25±2) млн ⁻¹ | (45±2) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1 % | ±2 | азот | (0,45±0,05) % | (0,90±0,05) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 2,5 % | ±2 | азот | (1,1±0,1) % | (2,2±0,2) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 10 % | ±2 | азот | (4,5±0,5) % | (9,0±0,5) % | 10531-2014 |
| Диоксид углерода (CO ₂) | от 0 до 5 млн ⁻¹ | ±8 | азот | (2,5±0,2) млн ⁻¹ | (4,5±0,2) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (25±2) млн ⁻¹ | (45±2) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (45±5) млн ⁻¹ | (90±5) млн ⁻¹ | 10531-2014 |

| Анализируемый компонент | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % | Номинальное значение объемной доли анализируемого компонента, допускаемое отклонение | | | №№ ГСО ПГС |
|---------------------------------|--------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------------|--|
| | | | ПНГ | ПГС № 1 | ПГС № 2 | |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 2500 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (1100±100) млн ⁻¹ | (2200±200) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (2200±100) млн ⁻¹ | (4800±100) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1 % | ±3 | азот | (0,45±0,05) % | (0,90±0,05) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 2,5 % | ±2 | азот | (1,1±0,1) % | (2,2±0,2) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 5 % | ±2 | азот | (2,2±0,1) % | (4,8±0,1) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 10 % | ±2 | азот | (4,5±0,5) % | (9,0±0,5) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 25 % | ±1,2 | азот | (11±1) % | (22±2) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 50 % | ±0,8 | азот | (22±1) % | (48±1) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 100 % | ±0,4 | азот | (45±3) % | (90±5) % | 10531-2014 |
| Закись азота (N ₂ O) | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±8 | азот | (25±2) млн ⁻¹ | (45±2) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | азот | (220±20) млн ⁻¹ | (450±25) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| Кислород (O ₂) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±8 | азот | (4±1) млн ⁻¹ | (8±1) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (45±5) млн ⁻¹ | (90±5) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (450±50) млн ⁻¹ | (900±50) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1 % | ±3 | азот | (0,45±0,05) % | (0,90±0,05) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 5 % | ±2 | азот | (2,2±0,1) % | (4,8±0,1) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 10 % | ±2 | азот | (4,5±0,5) % | (9,0±0,5) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 25 % | ±1,2 | азот | (11±1) % | (22±2) % | 10531-2014 |
| | от 0 до 100 % | ±0,2 | азот | (45±3) % | (90±5) % | 10531-2014 |
| | от 80 до 100 % | ±0,5 ¹⁾ | (81,0±0,5) % | (90,0±0,5) % | (99,0±0,5) % | 10531-2014 |
| | от 90 до 100 % | ±1 ¹⁾ | (91,0±0,5) % | (95,0±0,5) % | (99,0±0,5) % | 10531-2014 |
| от 99 до 100 % | ±5 ¹⁾ | (99,05±0,05) % | (99,50±0,05) % | (99,95±0,05) % | 10531-2014 | |
| Температура точки росы | от -80 до +20 °С | ±3 °С (абсолютная погрешность) | (-70±5) °С | (-30±5) °С | (10±5) °С | Эталон единицы молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы 1-го разряда |

| Анализируемый компонент | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % | Номинальное значение объемной доли анализируемого компонента, допускаемое отклонение | | | №№ ГСО ПГС |
|---|---------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------------|-------------|
| | | | ПНГ | ПГС № 1 | ПГС № 2 | |
| Газоанализаторы SERVOPRO MonoExact DF310E, MonoExact DF150 | | | | | | |
| Кислород (O ₂) | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (45±5) млн ⁻¹ | (90±5) млн ⁻¹ | 10530--2014 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (45±5) млн ⁻¹ | (90±5) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | азот | (450±50) млн ⁻¹ | (900±50) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 10000 млн ⁻¹ | ±3 | азот | (4500±500) млн ⁻¹ | (9000±500) млн ⁻¹ | 10531-2014 |
| | от 0 до 25 % | ±1,2 | азот | (11±1) % | (22±2) % | 10531-2014 |
| 1) - пределы допускаемых значений погрешности, приведенной к диапазону измерений, % | | | | | | |