

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Н.И. Ханов

"02" марта 2015 г.



Государственная система обеспечения единства измерений  
Газоанализаторы стационарные SERES серии 2000G модификаций SF 2000G, H<sub>2</sub>S/SF 2000G, NO<sub>x</sub>  
2000G, NH<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub> 2000G, OZ 2000G, CO 2000G, НСТ 2000G (HCNM 2000G)  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-242-1879-2015

№р. 61232-15

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

" " " 2015 г.

Разработал  
руководитель сектора

Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург  
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные SERES серии 2000G модификаций SF 2000G, H<sub>2</sub>S/SF 2000G, NO<sub>x</sub> 2000G, NH<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub> 2000G, O<sub>2</sub> 2000G, CO 2000G, HCT 2000G (HCNM 2000G) (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые фирмой "SERES environnement", Франция, и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка общего функционирования газоанализатора	6.2.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации выходного сигнала	6.4.2	да	нет

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

## 2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55) °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
6.4	Генератор нулевого воздуха модели 701, 701Н, Т701, Т701Н, 751, 751Н
	Поверочный нулевой газ воздух марки А, Б, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
	Поверочный нулевой газ азот марки А по ТУ 6-21-39-79 в баллонах под давлением
	Азот особой чистоты сорт 1-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	Стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (Приложение А)
	Рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС по ШДЕК.418313.900 ТУ (исполнение ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте со стандартными образцами состава газовыми смесями в баллонах под давлением, выпускаемыми по ТУ 6-16-2956-92 (Приложение А)
	Редуктор кислородный баллонный одноступенчатый БКО-50-4, наибольшее давление газа на входе 20 МПа
	Индикатор расхода - ротаметр РМ-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
	Индикатор расхода - ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм, присоединение штуцерно-нипельное под гибкую трубу диаметром 4...8 мм
	Тройник (материал: фторопласт, стекло, нержавеющая сталь)
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм	

- 2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью<sup>1)</sup>.
- 2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

### 3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

- 3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденные Госгортехнадзором.

### 4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8
- напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В 220 ± 22

<sup>1)</sup> – Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке);
- 2) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями с его эксплуатационной документации;
- 3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;
- 4) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы - 3 ч;
- 5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

## 6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
  - исправность органов управления;
  - четкость надписей на лицевой панели;
  - маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.
- Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализатора в следующем порядке:

- 1) включают электрическое питание газоанализатора;
- 2) выдерживают газоанализатор во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 3) фиксируют показания дисплея газоанализатора.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах, на дисплей газоанализатора выводится измерительная информация.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газоанализаторов (номер версии встроенного ПО отображается на дисплее газоанализатора при включении электрического питания или перезагрузке встроенного ПО).
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

## 6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

### 6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) На вход газоанализатора подают ГС (таблица А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) согласно рисунку 1 в последовательности:

а) при первичной поверке:

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

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

б) при периодической поверке:

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

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

Расход ГС от источника (баллон или генератор) устанавливают так, чтобы расход в линии сброса после ротаметра 4 был на уровне 200 см<sup>3</sup>/мин для исключения возможности разбавления подаваемой ГС атмосферным воздухом.

Время подачи ГС выбирается в соответствии с указаниями эксплуатационной документации поверяемого газоанализатора, но не менее утроенного предела допускаемого времени установления показаний.

2) Фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС по поверяемому измерительному каналу. Для газоанализаторов модификации НСТ 2000G фиксируют показания в строке НСТ, для модификации НСНМ 2000G – в строке СН<sub>4</sub>.

3) Пересчет результатов измерений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах массовой концентрации, мг/м<sup>3</sup>, в объемную долю, млн<sup>-1</sup>, следует проводить по формуле

$$C_{(\text{об.д.})} = C_{(\text{масс.})} \cdot \frac{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760}{M \cdot P} \quad (1)$$

где  $C_{(\text{об.д.})}$  - объемная доля определяемого компонента, млн<sup>-1</sup> (на дисплее газоанализатора принято обозначение “ppm”);

$C_{(\text{масс.})}$  - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;

$P$  - атмосферное давление, мм рт.ст.;

$M$  - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;

$t$  - температура анализируемой среды, °С.

Пересчет при контроле атмосферного воздуха проводят согласно РД 52.04.186-89 для условий 0 °С и 760 мм рт. ст., при контроле воздуха рабочей зоны согласно ГОСТ 12.1.005-88 для условий 20 °С и 760 мм рт. ст.

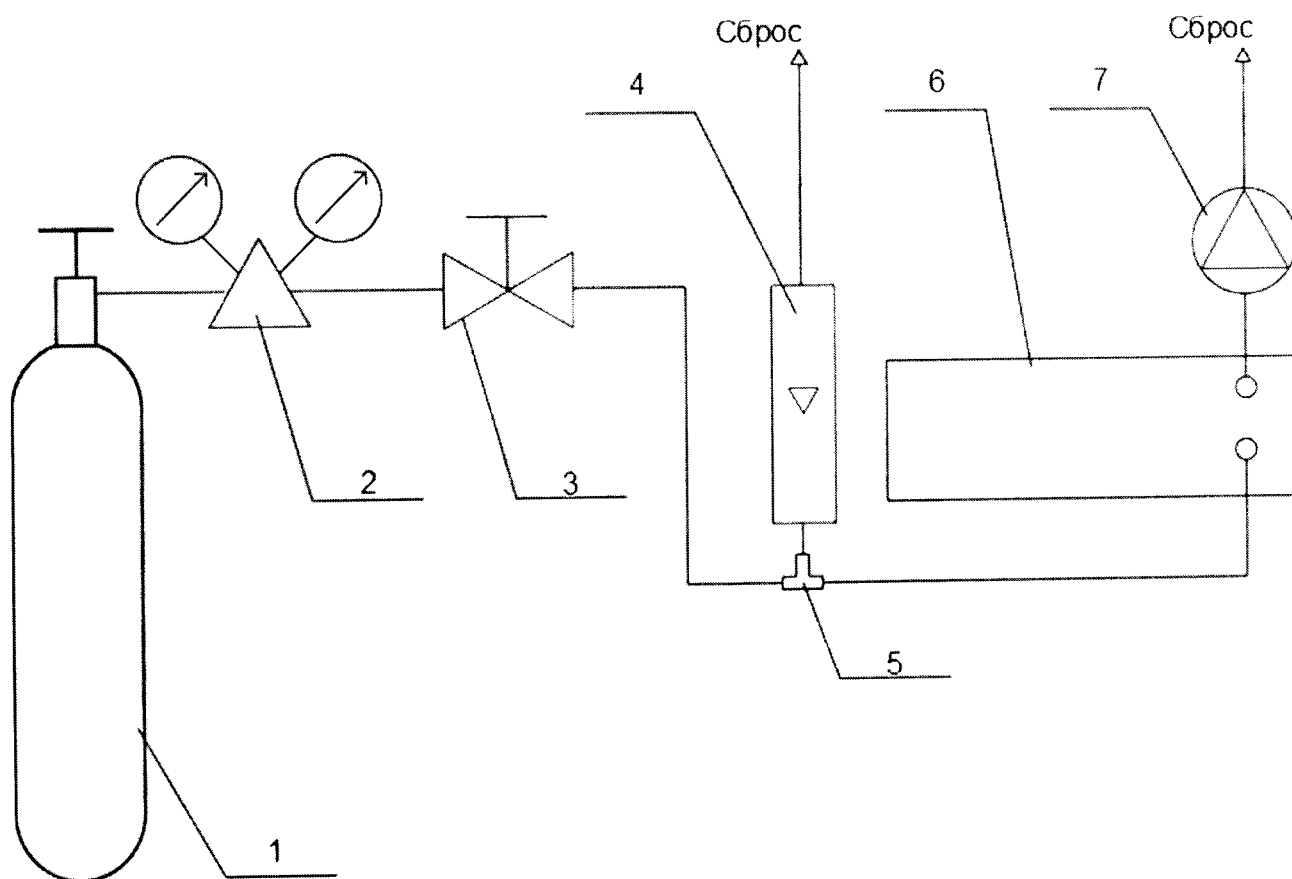
4) Значение основной приведенной погрешности газоанализатора,  $\gamma_i$ , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_B - C_H} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $C_i$  - результат измерений объемной доли определяемого компонента при подаче  $i$ -й ГС, млн<sup>-1</sup> или млрд<sup>-1</sup>;

$C_i^A$  - действительное значение объемной доли определяемого компонента в  $i$ -й ГС, млн<sup>-1</sup> или млрд<sup>-1</sup>.

$C_B, C_H$  - верхняя и нижняя границы поверяемого диапазона измерений для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, объемная доля определяемого компонента, млн<sup>-1</sup> или млрд<sup>-1</sup>.



1 – источник ГС (баллон показан условно); 2 – редуктор баллонный (только для баллонов под давлением); 3 – вентиль точной регулировки трассовый (только для баллонов под давлением); 4 - индикатор расхода; 5 – тройник газовый; 6 – газоанализатор; 7 – внешний побудитель расхода (только для модификаций без встроенного побудителя расхода)

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на вход газоанализаторов при проведении поверки

5) Значение основной относительной погрешности газоанализатора  $\delta_i$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{c_i - c_i^A}{c_i^A} \cdot 100 \quad (3)$$

Результат определения основной погрешности считают положительными, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности (таблица Б.1 приложения Б).

#### 6.4.2 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1.

Значение приведенной вариации показаний, в долях от пределов основной приведенной погрешности,  $\vartheta_\gamma$ , рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\gamma} = \frac{C_2^{\delta} - C_2^M}{(C_B - C_H) \cdot \gamma_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $C_2^{\delta}, C_2^M$  - результат измерений объемной доли определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, млн<sup>-1</sup> или млрд<sup>-1</sup>;

$\gamma_0$  - пределы допускаемой приведенной погрешности, %.

Значение относительной вариации показаний, в долях от пределов основной относительной погрешности,  $\vartheta_{\delta}$ , рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\delta} = \frac{C_2^{\delta} - C_2^M}{C_2^{\delta} \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $\delta_0$  - пределы допускаемой относительной погрешности, %.

Результат испытания считают положительным, если значение вариации не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

## 7 Оформление результатов поверки

- 7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки произвольной формы.
- 7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.
- 7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.
- 7.4 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:
  - наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
  - результаты внешнего осмотра;
  - результаты опробования;
  - результаты подтверждения соответствия программного обеспечения;
  - результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;
  - основные средства поверки;
  - условия, при которых проведена поверка;
  - подпись поверителя.
- 7.5 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Приложение А  
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых для поверки газоанализаторов

Таблица А.1 - Технические характеристики ГС, используемых для поверки газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> SO <sub>2</sub> )				-	генератор нулевого воздуха *
			20 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	90 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10342-2013, 0,002 % об.д.
	От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> SO <sub>2</sub> )				-	генератор нулевого воздуха *
			20 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	250 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	480 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10342-2013, 0,002 % об.д.
	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> SO <sub>2</sub> )				-	генератор нулевого воздуха *
			20 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	500 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	900 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10342-2013, 0,002 % об.д.



Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру	
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> SO <sub>2</sub> )					генератор нулевого воздуха *	
			0,00025 % ± 30 % отн.	0,00045 % ± 30 % отн.	-	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10342-2013	
	От 0 до 10 000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ – воздух (≤0,01 млн <sup>-1</sup> SO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79	
			0,0004 % ± 30 % отн.	0,0009 % ± 30 % отн.	-	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10342-2013	
	От 0 до 20 000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ – воздух (≤0,01 млн <sup>-1</sup> SO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79	
			0,0004 % ± 30 % отн.	0,001 % ± 30 % отн.		± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10342-2013	
					0,0018 % ± 20 % отн.	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10342-2013	
	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> S)					генератор нулевого воздуха *
				5 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	90 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10329-2013, 0,002 % об.д.
От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>		ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> S)					генератор нулевого воздуха *	
			5 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	250 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	450 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10329-2013, 0,002 % об.д.	

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> S)					генератор нулевого воздуха *
			5 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	500 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	900 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10329-2013, 0,002 % об.д.
	От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> S)					генератор нулевого воздуха *
			5 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.			± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10329-2013, 0,002 % об.д.
				0,0025 % ± 30 % отн.	0,0045 % ± 30 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
	От 0 до 10 000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ – воздух (≤0,005 млн <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> S)					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			0,005 % ± 30 % отн.	0,009 % ± 30 % отн.	-	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
	От 0 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤0,005 млн <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> S)					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			0,007 % ± 30 % отн.			± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10329-2013
				0,018 % ± 20 % отн.	-	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10329-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), сумма окислов азота (NO <sub>x</sub> ) в пересчете на NO <sub>2</sub>	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤2,5 млрд <sup>-1</sup> NO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	90 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	-	± 5 % отн.	ГС с ГСО 10331-2013, 0.002 % NO <sub>2</sub>
	От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤2,5 млрд <sup>-1</sup> NO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	250 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	450 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГС с ГСО 10331-2013, 0.002 % NO <sub>2</sub>
	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤2,5 млрд <sup>-1</sup> NO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	500 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	900 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГС с ГСО 10331-2013, 0.002 % NO <sub>2</sub>
	От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ – воздух (≤2,5 млрд <sup>-1</sup> NO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			0,0001 ± 30 % отн.	0,00025 ± 30 % отн.	0,00045 ± 30 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10331-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ. ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), сумма окислов азота (NO <sub>x</sub> ) в пересчете на NO <sub>2</sub>	От 0 до 10 000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ – воздух (≤2,5 млрд <sup>-1</sup> NO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			0,0001 ± 30 % отн.	0,0005 ± 30 % отн.	0,00095 ± 30 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10331-2013
	От 0 до 20 000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ – воздух (≤2,5 млрд <sup>-1</sup> NO <sub>2</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-39-79
			0,0001 ± 30 % отн.			± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10331-2013
				0,001 ± 20 % отн.	0,0018 ± 20 % отн.	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10331-2013
	Аммиак (NH <sub>3</sub> )	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤5 млрд <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )				
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	90 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.		± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10327-2013. 0,002 % NH <sub>3</sub>
От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>		ПНГ – воздух (≤5 млрд <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )					генератор нулевого воздуха
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	250 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	450 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГГС с ГСО 10327-2013. 0,002 % NH <sub>3</sub>

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру	
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤5 млрд <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )					генератор нулевого воздуха *	
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	500 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	900 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГС с ГСО 10327-2013, 0,002 % NH <sub>3</sub>	
	От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ – воздух (≤5 млрд <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )					генератор нулевого воздуха *	
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 % отн.			± 5 % отн.	ГС с ГСО 10327-2013, 0,002 % NH <sub>3</sub>	
				0,00025 % ± 30 % отн.	0,00045 % ± 30 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10327-2013	
	От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ-воздух					Марка А по ТУ 6-21-5-82	
				0,0005 % ± 30 % отн.	0,0009 % ± 30 % отн.	-	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10327-2013
	От 0 до 20000 млрд <sup>-1</sup> (от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> )	ПНГ-воздух					Марка А по ТУ 6-21-5-82	
				0,001 % ± 30 % отн.		-	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10327-2013
					0,0018 % ± 20 % отн.	-	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10327-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Озон (O <sub>3</sub> )	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ-воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> O <sub>3</sub> )					генератор нулевого воздуха *
			20 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	90 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	± 5 % отн.	генератор газовых смесей Teledyne серии 700 **
	От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ-воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> O <sub>3</sub> )					генератор нулевого воздуха *
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	250 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	450 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	± 5 % отн.	генератор газовых смесей Teledyne серии 700 **
	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ-воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> O <sub>3</sub> )					генератор нулевого воздуха *
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	500 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	900 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	± 5 % отн.	генератор газовых смесей Teledyne серии 700 **
	От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	ПНГ-воздух (≤0,5 млрд <sup>-1</sup> O <sub>3</sub> )					генератор нулевого воздуха *
			50 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	2500 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	4500 млрд <sup>-1</sup> ± 10 %	± 5 % отн.	генератор газовых смесей Teledyne серии 700 **

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Оксид углерода (СО)	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 0,001 %)	ПНГ-воздух (≤0,3 млн <sup>-1</sup> СО)					генератор нулевого воздуха или ПНГ-воздух марки А
			0,0002 % ± 30 % отн.	0,0005% ± 30 % отн.	0,00086 % ± 30 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10242-2013
	От 0 до 50 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 0,005 %)	ПНГ-воздух (≤0,3 млн <sup>-1</sup> СО)					генератор нулевого воздуха * или ПНГ-воздух марки А
			0,0002 % ± 30 % отн.			± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10242-2013
				0,0025 % ± 20 % отн.	0,0046 % ± 20 % отн.	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10242-2013
	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 0,01 %)	ПНГ-воздух (≤0,5 млн <sup>-1</sup> СО)					Марка А по ТУ 6-21-5-82
		0,002 % ± 20 % отн.	0,005 % ± 20 % отн.	0,0095 % ± 20 % отн.	± (-15,15X + 4,015) % отн.	ГСО 10242-2013	
Метан (СН <sub>4</sub> )	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 0,001 %)	ПНГ-воздух (≤0,15 млн <sup>-1</sup> СН <sub>4</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,0002 % ± 30 % отн.	0,0005 % ± 30 % отн.	0,00086 % ± 30 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10257-2013
	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 0,01 %)	ПНГ-воздух (≤0,15 млн <sup>-1</sup> СН <sub>4</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,001 % ± 20 % отн.	0,005 % ± 20 % отн.	0,009 % ± 20 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10257-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Метан (СН <sub>4</sub> )	От 0 до 1000 млн <sup>-1</sup> (от 0 до 0,1 %)	ПНГ-воздух (≤0,15 млн <sup>-1</sup> СН <sub>4</sub> )					Марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,001 % ± 20 % отн.	0,05 % ± 20 % отн.	0,09 % ± 20 % отн.	± (-1111,1X + 5,11) % отн.	ГСО 10257-2013

**Примечания:**

1) \* Воздух нулевой от генератора нулевого воздуха модели 701, 701Н, Т701, Т701Н, 751, 751Н (рег. номер 57258-14) или аналогичного по характеристикам, содержание определяемого компонента не более указанного в столбце «ГС №1».

2) \*\* Источник получения газовых смесей озон - воздух - генераторы газовых смесей - рабочие эталоны 1-го разряда Т700, 700Е, Т700U, 700EU, Т700Н, Т703, 703Е, Т703U, 702, Т750 (рег. номер 58708-14).

3) ПНГ-азот – поверочный нулевой газ азот марки А по ТУ 6-21-39-79 в баллонах под давлением.

4) Азот особой чистоты сорт 1-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

5) ПНГ – воздух – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением.

6) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.

7) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей в баллонах под давлением должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.



Приложение Б  
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Таблица Б.1

Модификация газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Область применения	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$
				приведенной	относительной		
SF 2000G и H <sub>2</sub> S/SF 2000G по каналу SO <sub>2</sub>	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 20 млрд <sup>-1</sup> Св. 20 до 100 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	60 с (при расходе пробы 50 дм <sup>3</sup> /ч)
		От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 20 млрд <sup>-1</sup> Св. 20 до 500 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
		От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 20 млрд <sup>-1</sup> Св. 20 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
		От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК рабочей зоны	
		От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 4000 млрд <sup>-1</sup> Св. 4000 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК рабочей зоны	
		От 0 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 4000 млрд <sup>-1</sup> Св. 4000 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК рабочей зоны	
H <sub>2</sub> S/SF 2000G	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 5 млрд <sup>-1</sup> Св. 5 до 100 млрд <sup>-1</sup>	± 20 -	- ± 20	Контроль ПДК атмосферного воздуха	45 с (в циклическом режиме)
		От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 5 млрд <sup>-1</sup> Св. 5 до 500 млрд <sup>-1</sup>	± 20 -	- ± 20	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
		От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 5 млрд <sup>-1</sup> Св. 5 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	± 20 -	- ± 20	Контроль ПДК атмосферного воздуха	

Модификация газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Область применения	Предел допустимого времени установления показаний $T_{0,9d}$
				приведенной	относительной		
H <sub>2</sub> S/SF 2000G	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 5 млрд <sup>-1</sup> Св. 5 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	± 20 -	- ± 20	Контроль ПДК атмосферного воздуха	45 с (в циклическом режиме)
		От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	± 15		Контроль ПДК рабочей зоны	
		От 0 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 7000 млрд <sup>-1</sup> Св. 7000 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	± 20 -	- ± 20	Контроль ПДК рабочей зоны	
NO <sub>x</sub> 2000G и NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub> 2000G по каналу NO <sub>2</sub>	Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), сумма окислов азота (NO <sub>x</sub> ) в пересчете на NO <sub>2</sub>	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup> Св. 50 до 100 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	30 с (при расходе пробы 30 дм <sup>3</sup> /ч)
		От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup> Св. 50 до 500 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
		От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup> Св. 50 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
		От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup> Св. 1000 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК рабочей зоны	
		От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup> Св. 1000 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК рабочей зоны	
		От 0 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup> Св. 1000 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК рабочей зоны	

Модификация газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Область применения	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$
				приведенной	относительной		
NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub> 2000G	Аммиак (NH <sub>3</sub> )	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха	30 с (в циклическом режиме)
			Св. 50 до 100 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
		От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
			Св. 50 до 500 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
		От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
			Св. 50 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха			
От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	Св. 50 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15				
OZ 2000G	Озон (O <sub>3</sub> )	От 0 до 100 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха	От 10 с до 2 мин (при расходе пробы 60 дм <sup>3</sup> /ч)
			От 0 до 20000 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-		
		От 0 до 500 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 20 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
			Св. 20 до 100 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
		От 0 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 20 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК атмосферного воздуха	
			Св. 20 до 500 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
		От 0 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК рабочей зоны	
			Св. 50 до 1000 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
		От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК рабочей зоны	
			Св. 50 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
		От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК рабочей зоны	
		От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	Св. 50 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15		
От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК рабочей зоны			
От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	Св. 50 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15				
От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млрд <sup>-1</sup>	± 15	-	Контроль ПДК рабочей зоны			
От 0 до 10000 млрд <sup>-1</sup>	Св. 50 до 5000 млрд <sup>-1</sup>	-	± 15				

Модификация газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Область применения	Предел допустимого времени установления показаний $T_{0,9d}$	
				приведенной	относительной			
СО 2000G	Оксид углерода (СО)	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 2 млн <sup>-1</sup> Св. 2 до 10 млн <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	60 с (при расходе пробы 90 дм <sup>3</sup> /ч)	
		От 0 до 50 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 2 млн <sup>-1</sup> Св. 2 до 50 млн <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15			Контроль ПДК атмосферного воздуха
		От 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 20 млн <sup>-1</sup> Св. 20 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15			
НСТ 2000G (НСNM 2000G)	Общее содержание углеводородов в пересчете на СН <sub>4</sub> или общее содержание углеводородов за вычетом метана (для НСNM 2000G)	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 2 млн <sup>-1</sup> Св. 2 до 10 млн <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15	Контроль ПДК атмосферного воздуха	НСТ 2000G: не более 1 мин. НСNM 2000 G: циклически 40 с / 2 мин между двумя измерениями	
		От 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> Св. 10 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15			Контроль ПДК рабочей зоны
		От 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup> Св. 100 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 15 -	- ± 15			

Модификация газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$
				приведенной	относительной	

Примечание – пересчет результатов измерений содержания определяемого компонента, выраженных в объемной доле, млн<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию следует проводить по формуле

$$C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760}$$

где  $C_{(об)}$  - объемная доля определяемого компонента, млн<sup>-1</sup> (на дисплее газоанализатора принято обозначение “ppm”);

$C_{(масс)}$  - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;

$P$  - атмосферное давление, мм рт.ст.;

$M$  - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;

$t$  - температура анализируемой среды, °С.

Пересчет при контроле атмосферного воздуха проводят согласно РД 52.04.186-89 для условий 0 °С и 760 мм рт. ст., при контроле воздуха рабочей зоны согласно ГОСТ 12.1.005-88 для условий 20 °С и 760 мм рт. ст.