

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

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

Н.И. Ханов

"02" ноября 2012 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы портативные многоканальные GMI модели GT и PS200
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-1441-2012

СОГЛАСОВАНО

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

Л.А. Конопелько

"01" ноября 2012 г.

Разработал

Инженер

А.Л. Матвеев

Санкт-Петербург
2012 г.

000 "Кронус Бизнес Сервис" (495)220-45-65 cronus@cronus-serv.ru

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные многоканальные GMI модели GT и PS200, выпускаемые фирмой «GMI Ltd.», Великобритания, и устанавливает методы их первичной поверки при ввозе на территорию РФ и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	нет
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности газоанализатора	6.4.1	да	да
4.3 Определение времени установления показаний	6.4.3	да	нет

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

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемые газоанализаторы.

2.2 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

2.3 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны быть применены 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, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
6	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
6	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.
6	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
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
6.4	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
6.4	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
6.4	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
6.4	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
6.4	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
6.4	Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
6.4	ГС в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (Приложение А)
<p>Примечания:</p> <p>1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, а ГСО-ПГС и ИМ – действующие паспорта;</p> <p>2) допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных.</p>	

4 Условия поверки

- 4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
 - относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
 - атмосферное давление, кПа 84,4 до 106,7
 - расход ГС (если не указано иное), дм³/мин 0,5 ± 0,1
- 4.2 Время подачи ГС (если не указано иное) не менее утроенного $T_{0,9d}$ (см. приложение В, метрологические характеристики газоанализатора) поверяемого измерительного канала газоанализатора.

5 Подготовка к поверке

- 5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.
- 5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.
- 5.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.
- 5.4 Выдержать газоанализатор при температуре поверки в течение не менее 4 ч.
- 5.5 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- комплектность газоанализатора должна соответствовать руководству по эксплуатации (при первичной поверке);
- маркировка должна соответствовать требованиям руководства по эксплуатации;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор, после чего запускается режим самодиагностики и газоанализатор проверяет сигнальные светодиоды, акустический и вибрационный сигналы:

- на дисплее отображается название газоанализатора, его заводской номер, версия программного обеспечения, уровень заряда батареи;
- установленные дата и время;
- дата последней калибровки;

Примечание: единица измерений объемной доли определяемого компонента млн^{-1} на дисплее газоанализатора отображается как **ppm**, единица измерений дозврывоопасной концентрации метана **% НКПР** обозначается **% НПВ**.

По окончании процедуры самодиагностики прибор переходит в режим измерений.

Результат опробования считают положительным, если во время самодиагностики отсутствуют сообщения об отказах и газоанализаторы переходят в режим измерения.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (отображение номера версии и контрольной суммы программного обеспечения на дисплее при включении газоанализатора);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа). Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже указанного в описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора проводят по схеме рисунка Б.1 или Б.2 Приложения Б в следующем порядке:

- 1) собрать газовую схему, представленную на рисунке Б.1 или на рисунке Б.2 (в зависимости от модели поверяемого газоанализатора);
- 2) подать на вход газоанализатора ГС № 1 (Приложение А, таблицы А.1 – А.2, соответственно поверяемому измерительному каналу) в последовательности:
 - №№ 1–2–3–4–1–4 для измерительных каналов, для которых в таблицах А.1 - А.2 (приложение А) указаны четыре точки поверки;
 - №№ 1–2–3–1–3 для измерительных каналов, для которых в таблицах А.1 - А.2 (приложение А) указаны три точки поверки.

Примечание – для газоанализатора модели PS200 ГС подавать напрямую, с расходом $(0,5 \pm 0,1) \text{ дм}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$, для газоанализаторов модели GT через тройник, при этом расход ГС установить таким образом, чтобы показания ротаметра 3 были в диапазоне от 0,05 до 0,15 $\text{дм}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$.

3) зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС;

4) повторить операции по пп. 2) – 3) для всех измерительных каналов поверяемого газоанализатора.

Для измерительных каналов дозврывоопасной концентрации метана пересчитать действительное значение объемной доли метана, указанное в паспорте ГС, в единицы измерений дозврывоопасной концентрации метана, % НКПР, по формуле

$$C_{\% \text{НКПР}}^{\text{д}} = \frac{C_{\%(\text{об.д.})}^{\text{д}} \cdot 100}{\text{НКПР}}, \quad (1)$$

где $C_{\%(\text{об.д.})}^{\text{д}}$ - действительное значение объемной доли метана, указанное в паспорте ГС, %;

НКПР - значение нижнего концентрационного предела распространения пламени для метана по ГОСТ Р 51330.19-99, объемная доля метана, %.

Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в i -ой точке поверки Δ_i , % (об.д.), млн^{-1} , % НКПР, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле:

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\text{д}} \quad (2)$$

где C_i - показания газоанализатора в i -ой точке поверки, объемная доля или дозврывоопасная концентрация определяемого компонента, %, млн^{-1} или % НКПР;

$C_i^{\text{д}}$ - действительное значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, % или млн^{-1} .

Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле:

$$\delta = \frac{C_i - C_i^{\text{д}}}{C_i^{\text{д}}} \cdot 100 \quad (3)$$

Результаты определения основной погрешности считают положительными, если полученные значения основной погрешности не превышают значений, указанных в Приложении В.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п.6.4.1 при подаче ГС №1 и ГС №3 (для измерительных каналов для которых в таблицах А.1 – А.2 Приложения А указаны 3 точки поверки) или ГС № 4 (для измерительных каналов для которых в таблицах А.1 – А.2 Приложения А указаны 4 точки поверки) в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС №3 (для измерительных каналов для которых в таблицах А.1 – А.2 Приложения А указаны 3 точки поверки) или ГС №4 (для измерительных каналов для которых в таблицах А.1 – А.2 Приложения А указаны 4 точки поверки), зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора, не подавая ГС на датчик газоанализатора продуть газовую линию ГС №3 (для измерительных каналов для которых в таблицах А.1 – А.2 Приложения А указаны 3 точки поверки) или ГС №4 (для измерительных каналов для которых в таблицах А.1 – А.2 Приложения А указаны 4 точки поверки) в течение не менее 3 мин, подать ГС на датчик газоанализатора и включить секундомер. За-

фиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результат считают положительным, если время установления показаний не превышает значений указанных в Приложении В.

7 Оформление результатов поверки

7.3 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.4 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006-94. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.5 При отрицательных результатах газоанализаторы не допускают к применению и направляют в ремонт. В технической документации газоанализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 и аннулируют свидетельство о поверке.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГСО-ППГС, используемых при поверке газоанализаторов портативные многоканальные GMI модели GT и PS200

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов модели PS200

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Кислород (O ₂)	От 0 до 25 %	азот				-	Сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(12,5 ± 1,25) %	(23,75 ± 1,25) %	-	± (-0,03·X + 1,15) % отн.	ГСО № 3726-87
Оксид углерода (CO)	От 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(47,5 ± 2,5) млн	(500 ± 50) млн ⁻¹	(950 ± 50) млн ⁻¹	± 2 % отн. ± 2 % отн.	ГСО № 3844-87 ГСО № 3854-87
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(9,5 ± 0,5) млн	(50 ± 5) млн	(95 ± 5) млн	± 4 % отн.	ГСО № 9172-2008
Метан (CH ₄)	От 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(1,1 ± 0,1) %	(2,1 ± 0,1) %	-	± (-0,9·X+5,2) % отн.	ГСО № 3907-87

Примечание - изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители ГС, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01

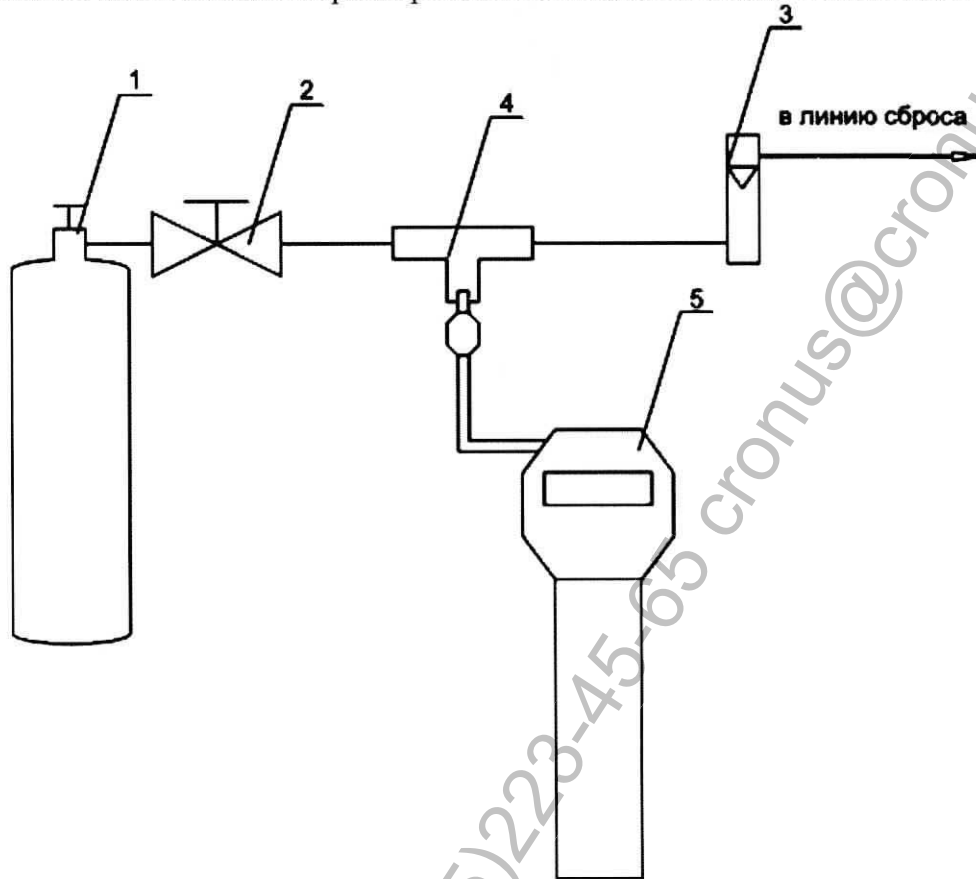
Таблица А.2 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов модели GT

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность агрегации	Номер ГС по реестру или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Кислород (O ₂)	От 0 до 25 %	азот				-	Сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
Оксид углерода (CO)	От 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ воздух	(12,5 ± 1,25) %	(23,75 ± 1,25) %	-	± (-0,03·X + 1,15) % отн.	ГСО № 3726-87
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ воздух	(47,5 ± 2,5) млн ⁻¹	(250 ± 25) млн ⁻¹	(475 ± 25) млн ⁻¹	± 2 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО № 3844-87
Метан (CH ₄)	От 0 до 2,2 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ воздух	(9,5 ± 0,5) млн ⁻¹	(50 ± 5) млн ⁻¹	(95 ± 5) млн ⁻¹	± 4 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82 ГСО № 9172-2008
	От 0 до 100 %	азот	(1,1 ± 0,1) %	(2,1 ± 0,1) %	-	± (-0,9·X+5,2) % отн.	ГСО № 3907-87
			(47,5 ± 2,5) %	(92 ± 5) %	-	± (-0,02·X+2,53) % отн.	Сорт 1-й по ГОСТ 9293-74 ГСО № 3894-87

Примечание - изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители ГС, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭГ 154-01

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализаторы портативные многоканальные GMI модели GT и PS200



1 – баллон с ГС;

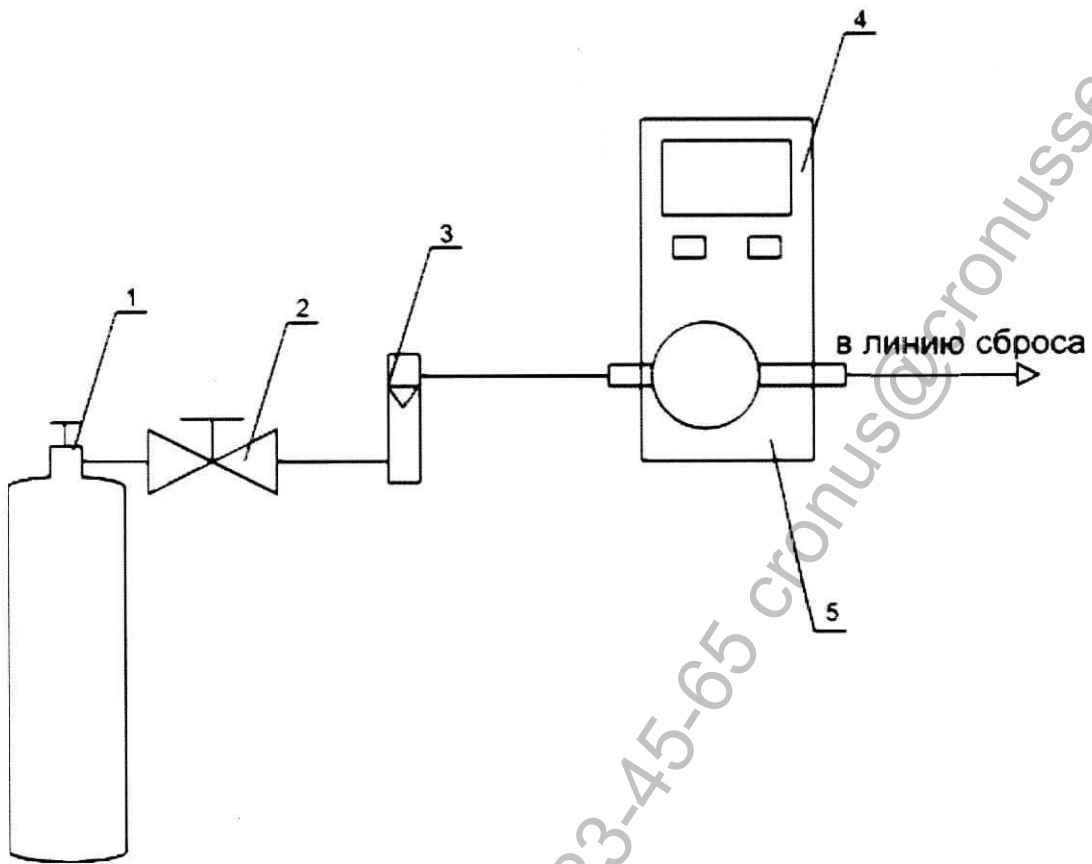
2 – вентиль тонкой регулировки;

3 – индикатор расхода (ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ);

4 – тройник;

5 – газоанализатор.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы модели GT



- 1 – баллон с ГС
 2 – вентиль тонкой регулировки;
 3 – индикатор расхода (ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ);
 4 – газоанализатор;
 5 – насадка.

Рисунок Б.2 – Схема подачи ГС на газоанализаторы модели PS200

ООО "Кронус Бизнес Сервис" (495)223-45-65 cronus@cronusserv.ru

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 – Диапазоны показаний, измерений, пределы допускаемой основной погрешности, предел допускаемого времени установления показаний и цена наименьшего разряда цифрового индикатора газоанализаторов модели PS200

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента / до взрывоопасной концентрации	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента / до взрывоопасной концентрации	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$, с	Цена наименьшего разряда цифрового индикатора	Назначение
			абсолютной	относительной			
Кислород (O ₂)	От 0 до 25 %	От 0 до 25 %	± 0,6 % (об.д.)	-	20	0,1 %	Контроль воздуха рабочей зоны
Оксид углерода (CO)	От 0 до 1000 млн ⁻¹	От 0 до 50 млн ⁻¹ Св. 50 до 1000 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ -	- ± 10 %	40	1 млн ⁻¹	Контроль аварийных выбросов
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹ Св. 10 до 100 млн ⁻¹	± 2 млн ⁻¹ -	- ± 20 %	40	1 млн ⁻¹	Контроль ПДКр.з.
Метан (CH ₄)	От 0 до 100 % НКПР	От 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР	-	20	0,1 % НКПР	Контроль воздуха рабочей зоны

Примечание - значения НКПР для метана в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99.

Таблица В.2 – Диапазоны показаний, измерений, пределы допускаемой основной погрешности, предел допускаемого времени установления показаний и цена наименьшего разряда цифрового индикатора газоанализаторов модели GT

Определяемый компонент / параметр	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}, c$	Цена наименьшего разряда цифрового индикатора	Назначение
			абсолютной	относительной			
Кислород (O ₂)	От 0 до 25 %	От 0 до 25 %	± 0,6 % (об.д.)	-	20	0,1 %	Контроль воздуха рабочей зоны
Оксид углерода (CO)	От 0 до 2000 млн ⁻¹	От 0 до 50 млн ⁻¹ Св. 50 до 500 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ -	- ± 10 %	40	1 млн ⁻¹	Контроль аварийных выбросов
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹ Св. 10 до 100 млн ⁻¹	± 2 млн ⁻¹ -	- ± 20 %	40	1 млн	Контроль ПДК р.з.
Метан (CH ₄)	От 0 до 2000 млн ⁻¹	-	не нормированы		-	1 млн	Поиск утечек
	От 0 до 10000 млн ⁻¹	-	не нормированы		-	1 млн ⁻¹	Поиск утечек
	От 0 до 100 % НКПР	От 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР	-	15	1 % НКПР	Контроль воздуха рабочей зоны
	От 0 до 100 %	От 0 до 50 % Св. 50 до 100 %	± 5 % -	- ± 10 %	25	1 %	Контроль воздуха рабочей зоны
Давление (избыточное)	От 0 до 150 мБар (от 0 до 60 дюймов вод.ст.)	-	не нормированы		-	0,1 дюйма вод. ст.	Контроль избыточного давления при опрессовке трубопроводов
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значения НКПР для метана в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99; - сенсоры на CO, H₂S, CH₄ поставляются по заказу. 							