

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов



М.п. «28» декабря 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы МС3045

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-776/12-2023

2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы МС3045 (далее – газоанализаторы), предназначенные для непрерывного измерения содержания компонентов газовых смесей в промышленных выбросах, дымовых газах, технологических газах, биогазах и прочих газовых средах, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующий метрологические требования, приведенные в таблице Б1 Приложения Б настоящей методики поверки.

1.3 Прослеживаемость при поверке газоанализатора обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. №2315, к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого газоанализатора используется метод прямых измерений поверяемым газоанализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
		первичной	периодической	
1	Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
3	Проверка программного обеспечения	да	да	9
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	10
4.1	Определение приведенной к ВПИ погрешности измерений объемной доли определяемого компонента	да	да	10.1
5	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

2.2 Не допускается проводить периодическую поверку в сокращенном объеме.

2.3 При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка газоанализатора прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:	
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ±30

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений в соответствии с областью аккредитации.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) газоанализатор (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 8, 9, 10	Средства измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °C -атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа - относительной влажностью воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
8	Средства для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне: от 0 до 30 В; средства для воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне: от 0 до 3 А	Источник питания постоянного тока GPR-76060D (рег. № 55898-13)
10	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. №2315 Средство измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 29 мА. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm (3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$, где D – показание мультиметра; E – верхнее значение диапазона измерений	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15) Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)

Окончание таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10	Средство измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с, с абсолютной погрешностью $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. №44154-16)
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 0-го, 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. №2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А)
	ПНГ – азот по ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3) – особой чистоты сорта 1, 2	Азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3
	ПНГ – воздух по ТУ 6-21-5-82 – марка А	ПНГ – воздух в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82 – марка А
	Средство измерений объёмного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС (рег. № 67050-17)
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекатель Н-12, диапазон рабочего давления (от 0 до 150) кгс/см ²	Вентиль точной регулировки*
	-	Калибровочная камера из комплекта поставки*

Примечания:

- 1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:
 - 1.1) номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А.
 - 1.2) при передаче единицы молярной доли от стандартного образца газовых смесей поверяемому газоанализатору должно соблюдаться соотношение погрешностей не более чем 1/2.
- 2) Все средства поверки, кроме отмеченных в настоящей таблице знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.
- 3) Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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"».

6.4 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

8.1.2 Баллоны с ГС перед поверкой необходимо выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.1.3 Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.4 Подготовить поверяемый газоанализатор, эталоны единиц величин, СИ и вспомогательное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора по информации, отображаемой на дисплее газоанализатора. Опробование газоанализатора выполняют следующим образом:

- подготовьте газоанализатор к работе и подайте питание;
- подождите 10 секунд, когда прибор будет готов к работе.

8.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- сообщения о неисправности газоанализатора отсутствуют;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений;
- органы управления газоанализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- Включить прибор, подав питание на клеммы;
- С помощью инфракрасного пульта дистанционного управления из комплекта поставки перейти: «Меню - 4.Информация»;
- На дисплее отобразится версия ПО.

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средства измерений (номера версий, цифровой идентификатор ПО, алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО) соответствует указанным в описании типа средства измерений.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной к ВПИ погрешности измерений объемной доли определяемого компонента.

Определение погрешности газоанализатора проводят по схеме, приведенной в Приложении В, рисунок В.1 при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей (ПГС), в следующей последовательности:

при первичной поверке: № 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;

при периодической поверке: № 1 – 2 – 3,

где:

1 – ПНГ - поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-82 (кроме кислорода) или азот газообразный по ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3) (для всех компонентов, в т.ч. и для кислорода);

2 – ПГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах $(50 \pm 5) \%$ от поверяемого диапазона;

3 – ПГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах $(95 \pm 5) \%$ от поверяемого диапазона.

Определение погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) подсоединить калибровочную камеру к оптическому тракту газоанализатора, заполняемую поверочной газовой смесью, в соответствии с рисунком В.1 Приложения В. Калибровочная камера размещается между блоком приёмника и блоком излучателя таким образом, чтобы обеспечивалось прохождение лазерного луча сквозь калибровочную камеру от излучателя к приемнику;

2) собрать схему, согласно Приложению В, рисунок В1;

3) трехходовым шаровым краном (11) переключить линию на подачу ПНГ в калибровочную ячейку;

4) открыть вентиль баллона ПНГ;

5) на ротаметрах (12.1, 12.2) выставить расход в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на газоанализатор;

6) выдержать продувку в течение 3 минут;

7) зафиксировать установившееся значение на дисплее газоанализатора и выходного сигнала газоанализатора с помощью мультиметра (10) по аналоговому выходу от 4 до 20 мА;

8) трехходовым шаровым краном (11) переключить линию на подачу ПГС (7) в калибровочную ячейку;

9) открыть вентиль баллона с ПГС №2;

10) на ротаметре (12.2) убедиться в соответствии расхода с указаниями в эксплуатационной документации на газоанализатор;

11) зафиксировать установившееся значение на дисплее газоанализатора и выходного сигнала газоанализатора с помощью мультиметра (10) по аналоговому выходу от 4 до 20 мА;

12) закрыть баллон с ПГС №2;

13) повторить операции п.п. 4-12 для ПГС №3;

Примечание - Во избежание образования взрывоопасных концентраций определяемых компонентов внутри калибровочной ячейки при заполнении ее ПГС №3, калибровочная ячейка должна быть предварительно заполнена ПНГ (азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3)) согласно п. 1), 2).

14) Рассчитывают значение приведенной к ВПИ погрешности по п. 11.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 При считывании показаний с измерительного прибора (мультиметра), подключенного к аналоговому выходу, рассчитывают значение содержания определяемого компонента (C_i) в i -ой ПГС по значению выходного токового сигнала по формуле:

$$C_i = \frac{C_e - C_h}{20\text{mA} - 4\text{mA}} \cdot (I_i - 4\text{mA}) + C_h \quad (1)$$

где

- I_i – измеренное значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i -ой ПГС, мА;
- C_e – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее верхнему значению аналогового выхода газоанализатора, %, млн^{-1} ;
- C_h – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее нижнему значению аналогового выхода газоанализатора, %, млн^{-1} ;
- C_i – рассчитанное значение содержания определяемого компонента в i - ГСО-ПГС, %, млн^{-1} .

11.2 Значение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности (γ , %) газоанализатора, рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{C_i - C_{i\delta}}{C_e} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания определяемого компонента, рассчитанный по формуле (1) или показания результата измерений на цифровом дисплее, %, млн^{-1} ;

$C_{i\delta}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ПГС, %, млн^{-1} ;

C_e – значение содержания определяемого компонента, соответствующее значению верхнего предела диапазона измерений, %, млн^{-1} .

11.3 Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблице Б1 Приложения Б.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10, 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки газоанализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

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

12.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Г.С. Володарская

О.В. Санаева

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

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

Определяемый компонент	Диапазон измерений концентрации определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ПГС по реестру ГСО или источник получения ПГС ²⁾
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
Кислород (O ₂)	от 0 до 5 %	ПНГ-N ₂	-	-	ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3)
		-	2,50 %± 5 % отн.	4,75 %± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 10 %	ПНГ-N ₂	-	-	ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3)
		-	5 %± 5 % отн.	9,50 %± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 21 %	ПНГ-N ₂	-	-	ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3)
		-	10,50 %± 5 % отн.	19,95 %± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 25 %	ПНГ-N ₂	-	-	ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3)
		-	12,50 %± 5 % отн.	23,75 %± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 100 %	ПНГ-N ₂	-	-	ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3)
		-	50,0 %± 5 % отн.	95,0 %± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10546-2014
	от 0 до 10000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	5000 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	9500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10546-2014
	от 0 до 3 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	1,50 %± 5 % отн.	2,85 %± 5 % отн.	ГСО 10546-2014
	от 0 до 10 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	5 %± 5 % отн.	9,5 %± 5 % отн.	ГСО 10546-2014
	от 0 до 50 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	25 %± 5 % отн.	47,5 %± 5 % отн.	ГСО 10546-2014
	от 0 до 100 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	50 %± 5 % отн.	95 %± 5 % отн.	ГСО 10546-2014

Продолжение таблицы А1

Определяемый компонент	Диапазон измерений концентрации определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ПГС по реестру ГСО или источник получения ПГС ²⁾
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	2,50 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 10 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	5 % ± 5 % отн.	9,50 % ± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 20 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	10 % ± 5 % отн.	19 % ± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
Метан (CH ₄)	от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	100 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	190 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 1 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	0,50 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 10 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	5 % ± 5 % отн.	9,50 % ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 20 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	10 % ± 5 % отн.	19 % ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 50 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	25 % ± 5 % отн.	47,5 % ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
	от 0 до 100 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	50 % ± 5 % отн.	95 % ± 5 % отн.	ГСО 10531-2014
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
	от 0 до 1 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	0,50 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	ГСО 10537-2014

Продолжение таблицы А1

Определяемый компонент	Диапазон измерений концентрации определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ПГС по реестру ГСО или источник получения ПГС ²⁾
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 2 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	1 %± 5 % отн.	1,9 %± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
	от 0 до 5 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	2,50 %± 5 % отн.	4,75 %± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
	от 0 до 10 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	5 %± 5 % отн.	9,50 %± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
	от 0 до 20 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	10 %± 5 % отн.	19 %± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
	от 0 до 50 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	25 %± 5 % отн.	47,5 %± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
	от 0 до 100 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	50 %± 5 % отн.	95 %± 5 % отн.	ГСО 10537-2014
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	100 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	190 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 1 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	0,50 %± 5 % отн.	0,95 %± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
Фтороводород (HF)	от 0 до 2 %	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	1 %± 5 % отн.	1,90 %± 5 % отн.	ГСО 10547-2014
	от 0 до 10 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	9,50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10546-2014
	от 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	10 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	19 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 10546-2014

Окончание таблицы А1

Определяемый компонент	Диапазон измерений концентрации определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ПГС по реестру ГСО или источник получения ПГС ²⁾
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
Фтороводород (HF)	от 0 до 40 млн^{-1}	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	$20 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	$38 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	ГСО 10546-2014
	от 0 до 100 млн^{-1}	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	$50 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	$95 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	ГСО 10546-2014
Хлороводород (HCl)	от 0 до 200 млн^{-1}	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	$100 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	$190 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	ГСО 10546-2014
	от 0 до 50 млн^{-1}	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	$25 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	$47,50 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	ГСО 10546-2014
Хлороводород (HCl)	от 0 до 100 млн^{-1}	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	$50 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	$95 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	ГСО 10546-2014
	от 0 до 200 млн^{-1}	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	$100 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	$190 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	ГСО 10546-2014
	от 0 до 1000 млн^{-1}	ПНГ-воздух ¹⁾	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	$500 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	$950 \text{ млн}^{-1} \pm 5 \% \text{ отн.}$	ГСО 10546-2014

¹⁾ Допускается использование азота о.ч. сорт 1-й по ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3)

²⁾ В качестве источника ПГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Время установления показаний (T ₉₀), с, не более	Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности, % ¹⁾
Кислород	O ₂	от 0 до 5 %	±4
		от 0 до 10 %	±4
		от 0 до 21 %	±2
		от 0 до 25 %	±2
		от 0 до 100 %	±2
Оксид углерода	CO	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 10000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 3 %	±3
		от 0 до 10 %	±2
		от 0 до 50 %	±2
		от 0 до 100 %	±2
Диоксид углерода	CO ₂	от 0 до 5 %	±3
		от 0 до 10 %	±3
		от 0 до 20 %	±2
Метан	CH ₄	от 0 до 200 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 1 %	±4
		от 0 до 10 %	±4
		от 0 до 20 %	±2
		от 0 до 50 %	±2
		от 0 до 100 %	±2
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±3
Сероводород	H ₂ S	от 0 до 1 %	±2
		от 0 до 2 %	±2
		от 0 до 5 %	±2
		от 0 до 10 %	±2
		от 0 до 20 %	±2
		от 0 до 50 %	±2
		от 0 до 100 %	±2
		от 0 до 100 млн ⁻¹	±5
Аммиак	NH ₃	от 0 до 200 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 1 %	±3
		от 0 до 2 %	±3
		от 0 до 10 млн ⁻¹	±15
Фтороводород	HF	от 0 до 20 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 40 млн ⁻¹	±10

4

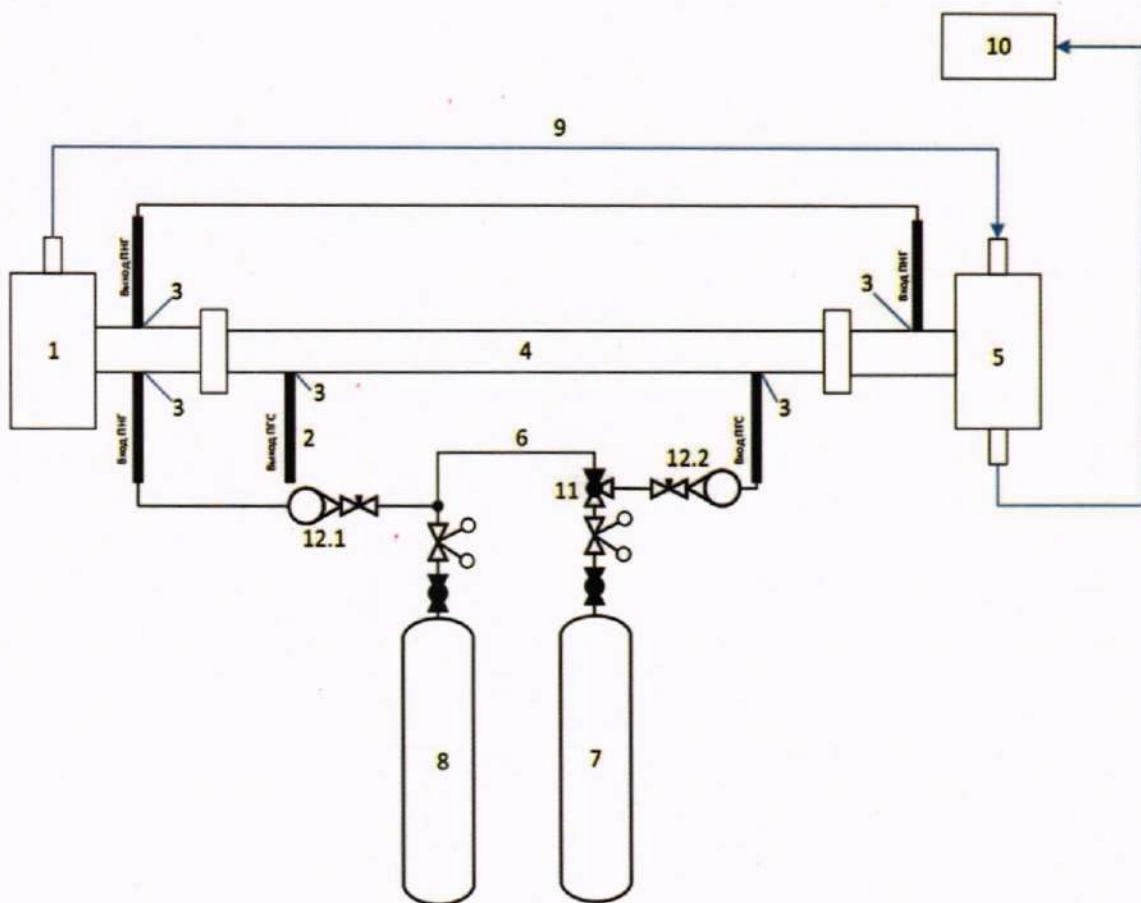
Окончание таблицы Б.1

Определяемый компонент		Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Время установления показаний (T ₉₀), с, не более	Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности, % ¹⁾
Фтороводород	HF	от 0 до 100 млн ⁻¹		±10
		от 0 до 200 млн ⁻¹		±10
Хлороводород	HCL	от 0 до 50 млн ⁻¹		±12
		от 0 до 100 млн ⁻¹		±12
		от 0 до 200 млн ⁻¹		±12
		от 0 до 1000 млн ⁻¹		±8

¹⁾ Диапазоны измерений и определяемые компоненты определяются при заказе.

Приложение В
(обязательное)

Принципиальная газовая схема для проведения поверки



Где: 1 – Блок излучателя;
 2 – Сброс газа;
 3 – Присоединительные фитинги;
 4 – Калибровочная камера;
 5 – Блок приемника;
 6 – Трубка подачи газа;
 7 – Источник ПГС (Баллон или генератор газовой смеси);
 8 – Источник ПНГ (баллон);
 9 – Соединительный кабель;
 10 – Мультиметр;
 11 – Трёхходовой шаровый кран.
 12.1, 12.2 – Ротаметр с вентилем точной регулировки.

Рисунок В.1 – Схема подачи ПГС, ПНГ на вход газоанализатора при проведении поверки