

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

М.п. «24» июня 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы поточные ЭкоСпектр

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-016-2022

2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Газоанализаторы поточные ЭкоСпектр (далее – газоанализаторы), производства ООО «НПП «ЭКОХИМПРИБОР» и устанавливает методику их первичной и периодической поверки

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Минпромторга России от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки.

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 основной допускаемой погрешности измерений определяемого компонента	да	да	10.1
4.2 Определение основной допускаемой погрешности измерений объемной доли влаги	да	да	10.2
4.3 Определение вариации показаний	да	нет	10.3
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

2.2 Допускается проводить периодическую поверку для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании данных, указанных в эксплуатационной документации (паспорте) и (или) письменного заявления владельца СИ. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают 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.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего 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

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
8	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
10	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2 ¹ 20-73, 6×1,5 мм
	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекатель Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ^{2*}
	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15).
	Генераторы влажного газа эталонные Родник-4М (рег. № 48286-11)
	Мультиметр 3458А (рег. №25900-03)
	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А)
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух 1, 2 кл. по ГОСТ 17433-80
	Кислород газообразный первого сорта по ГОСТ 5583-78
	Водород газообразный марки А по ГОСТ 3022-80
Секундомер механический СОПр, класс точности 2 (рег. № 11519-11)	
<p>1) Все средства поверки должны быть поверены или аттестованы, баллоны с ГС должны иметь действующие паспорта;</p> <p>2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>	

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.

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

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

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

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

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора по отображению информации на дисплее. Опробование газоанализатора выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора. Газоанализатор включают и проверяют прохождение программы самодиагностики.

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

9.1 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- после проведения самодиагностики введите пароль (согласно руководству по эксплуатации).

- после успешного ввода пароля с помощью кнопок «<»», «>», «√» и «^» выберите пункт «Setting» → «Enter» → «Version» → «Enter» («Параметр» → «Ввод» → «Версия» → «Ввод»);

- далее отобразится версия программного обеспечения.

- сравните полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа средств измерений.

Для анализатора ЭкоСпектр-Ф текущая версия программного обеспечения находится в нижней части дисплея.

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средства измерений (идентификационное наименование программного обеспечения, номера версий) не ниже, указанных в описании типа средства измерений.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной допускаемой погрешности измерений определяемого компонента

Определение погрешности газоанализатора проводят по схеме, приведенной в Приложении Б, рисунок Б.1 (Б.2) при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей (ГС), в последовательности:

при первичной поверке: №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4;

при периодической поверке: №№ 1 – 2 – 3 – 4.

где:

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

2 – ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах $5\pm 3\%$ поверяемого диапазона;

3- ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах $50\pm 5\%$ поверяемого диапазона;

4- ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах $95\pm 5\%$ поверяемого диапазона.

Подачу ГС на газоанализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на газоанализатор (рисунок Б.1 Приложения Б). Расход ГС устанавливают в зависимости от типа датчика и в соответствии с Руководством по эксплуатации. Время подачи определяется продолжительностью, равной не менее утроенного номинального времени установления показаний.

Время установления показаний для каждого типа датчика отображено в Описании типа на газоанализаторы.

При использовании генератора-разбавителя прибор подключают в соответствии со схемой (рисунок Б.2 Приложения Б).

Фиксируют установившееся значение выходного сигнала газоанализатора с помощью мультиметра по аналоговому выходу (4-20) мА* или на дисплее газоанализатора.

*Определение основной погрешности по аналоговому выходу (при наличии дисплея) выполняется в случае использования его в автоматизированных системах управления по письменному заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

Рассчитывают значение основной погрешности по п. 11

10.2. Определение основной допускаемой погрешности измерений объемной доли влаги.

С помощью генератора влажного газа последовательно задают значения ОДВ в газе в контрольных точках, начиная с наименьшего диапазона измерений (область малых значений ОДВ – в диапазоне от 10 млн^{-1} до 1000 млн^{-1} включ.). на эталоне задать значение ОДВ в середине диапазона от 10 млн^{-1} до 1000 млн^{-1} включ.

Для определения допускаемой погрешности измерений в диапазоне св. 1000 млн^{-1} до 300000 млн^{-1} на эталоне задать не менее трех значений ОДВ, равномерно распределенных в диапазоне изменений, нормированном для поверяемого газоанализатора. Допускается отступать от крайних значений нормированного диапазона на 100 млн^{-1} и 1000 млн^{-1} ОДВ, соответственно для нижнего и верхнего значений диапазона.

Задание ОДВ следует производить от меньших значений к большим.

После установления неизменных показаний газоанализатора рассчитывают заданную ОДВ по формуле, приведенной в эксплуатационной документации на генератор влажного газа.

Установившиеся значения показаний газоанализатора считывают на дисплее газоанализатора или фиксируют с помощью мультиметра по аналоговому выходу (4-20) мА (проводятся в соответствии с пояснениями приведенными в п.10.1).

10.3 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний газоанализатора проводится одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1, 10.2 при подаче ГС № 3

Вариацию показаний, v_γ , в долях от пределов допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений погрешности рассчитывают по формуле (1):

$$v_\delta = \frac{C^B - C^M}{C_{i\delta} \cdot \gamma_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где C^B, C^M - результат измерения объемной доли компонента при подаче ГС №3, при подходе к концентрации со стороны больших и меньших значений, %, млн⁻¹;

γ_0 - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %.

Результат определения вариации показаний считать положительным, если полученные значения вариации не превышают 0,5.

Рассчитывают значение основной погрешности по п. 11

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

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

где C_i - результат измерений газоанализатором содержания определяемого компонента, %, млн⁻¹.

$C_{i\delta}$ - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, %, млн⁻¹.

$C_в$ - значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхнему пределу диапазона измерений, %, млн⁻¹.

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

$$C_i = \frac{C_в - C_n}{20\text{мА} - 4\text{мА}} \cdot (I_i - 4\text{мА}) + C_n \quad (3)$$

где I_i - измеренное значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i -ой ГС, мА;

$C_в$ - значение концентрации определяемого компонента, соответствующее верхнему значению аналогового выхода газоанализатора, %, млн⁻¹;

C_n - 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.

11.3 Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах Приложения А.

12 Оформление результатов поверки

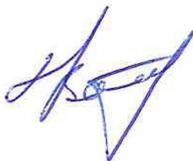
12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

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

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Г.С. Володарская

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов и номера ГСО

Определяемый компонент		Диапазон измерения объёмной доли определяемого компонента**	Пределы допускаемой приведенной погрешности*	Номер ГСО по ГОСТ, ТУ
Аммиак	NH ₃	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±8%	ГСО 10547-2014
		св. 10 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 2000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,2 % до 1 %	±5%	
		от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 50 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 100 %	±5%	
Водород	H ₂	от 0 до 1 % включ.	±5%	ГСО 10548-2014
		св. 1 до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 10 % включ.	±5%	
		св. 10 до 50 % включ.	±3%	
		св. 50 до 100 %	±3%	
Диоксид углерода	CO ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±8%	ГСО 11055-2018
		св. 10 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±6%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 20 % включ.	±3%	
		св. 20 до 50 % включ.	±3%	
		св. 50 до 100 %	±3%	
		от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 10 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 0,5 % до 5 % включ.	±3%	
		св. 5 до 20 % включ.	±3%	
		св. 20 до 50 % включ.	±3%	
		св. 50 до 100 %	±3%	
		от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 50 до 200 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 0,5 % до 2 % включ.	±5%	
		св. 2 до 10 % включ.	±5%	
св. 10 до 50 % включ.	±5%			
св. 50 до 100 %	±5%			
Оксид углерода	CO	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 11055-2018
		св. 10 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 5% включ.	±5%	

Определяемый компонент		Диапазон измерения объемной доли определяемого компонента**	Пределы допускаемой приведенной погрешности*	Номер ГСО по ГОСТ, ТУ
		св. 5 до 20 % включ.	±3%	
		св. 20 до 50 % включ.	±3%	
		св. 50 до 100 %	±3%	
		от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 10 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 50 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 20 % включ.	±3%	
		св. 20 до 50 % включ.	±3%	
		св. 50 до 100 %	±3%	
		от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 50 до 500 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 5 % включ.	±5%	
		от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 20 до 500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		Сероводород	H ₂ S	
св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ.	±10%			
св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±6%			
св. 500 до 2000 млн ⁻¹ включ.	±6%			
св. 0,2 % до 1 % включ.	±5%			
св. 1 до 30 %	±4%			
от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±10%			
св. 30 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%			
св. 100 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±5%			
св. 0,1 % до 30 %	±5%			
от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±10%			
св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%			
св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±6%			
св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±6%			
св. 0,5 % до 1%	±6%			
Метан	CH ₄	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10531-2014
		св. 50 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 2 % включ.	±5%	
		св. 2 до 10 % включ.	±4%	ГСО 10531-2014
		св. 10 до 20 % включ.	±4%	
		св. 20 до 100 %	±3%	
		от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±6%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 2 % включ.	±5%	
		св. 2 до 10 % включ.	±4%	
		св. 10 до 50 % включ.	±3%	

Определяемый компонент		Диапазон измерения объемной доли определяемого компонента**	Пределы допускаемой приведенной погрешности*	Номер ГСО по ГОСТ, ТУ
		св. 50 до 100 %	±3%	
		от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±7%	
		св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±7%	
		св. 0,5 % до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 10 % включ.	±5%	
		св. 10 до 20 %	±5%	
Оксид азота (II)	NO	от 15 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10547-2014
		св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±6%	
		св. 5000 до 10000 млн ⁻¹ включ.	±6%	
		св. 1 % до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 20 % включ.	±5%	
		св. 20 до 100 %	±5%	
		от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 1500 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 3000 до 10000 млн ⁻¹	±5%	
		от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 1 %	±5%	
		от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 20 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
св. 1500 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±5%			
св. 0,3 % до 1 %	±5%			
Диоксид азота (IV)	NO ₂	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10547-2014
		св. 20 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 2 % включ.	±4%	
		св. 2 до 10 % включ.	±4%	
		св. 10 до 20 %	±4%	
		св. 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 30 до 80 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 80 до 200 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 1000 до 4000 млн ⁻¹	±3%	
		от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	±10%	

Определяемый компонент		Диапазон измерения объёмной доли определяемого компонента**	Пределы допускаемой приведенной погрешности*	Номер ГСО по ГОСТ, ТУ
		св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 1500 до 3000 млн ⁻¹	±5%	
Канал NO _x	(NO+NO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10547-2014
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 1000 до 4000 млн ⁻¹	±5%	
Кислород	O ₂	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±5%	ГСО 10532-2014
		св. 0,1 % до 10 % включ.	±3%	
		св. 10 до 100 %	±3%	
		от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15%	
		св. 10 до 500 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 500 до 10000 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 1 % до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 25 % включ.	±5%	
		св. 25 до 40 % включ.	±5%	
		от 0 до 1 % включ.	±5%	
		св. 1 до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 25 % включ.	±5%	
		св. 25 до 100% включ.	±3%	
Диоксид серы (IV)	SO ₂	от 0 до 15 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10538-2014
		св. 15 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 50 до 500 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ.	±7%	
		св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±7%	ГСО 10538-2014
		св. 5000 до 10000 млн ⁻¹ включ.	±7%	
		св. 1 % до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 15 % включ.	±5%	
		св. 15 до 50 % включ.	±5%	
		св. 50 до 100 %	±5%	
		от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св.10 до 500 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 500 до 3000 млн ⁻¹	±5%	
		от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 200 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 0,5 % до 1 % включ.	±5%	
		св. 1 до 5 %	±5%	
		от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 3000 млн ⁻¹	±5%	
Вода	H ₂ O	от 0 до 0,1 % включ.	±10%	Генератор влажного газа РОДНИК-4М, (рег. № 48286-11)
		св. 0,1 до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 20 % включ.	±5%	
		св. 5 до 30 % (диапазон показаний от 0 до 45 %)	±5%	
		от 0 до 0,1 % включ.	±10%	
		св. 0,1 до 15 % включ.	±5%	
		св. 15 до 30 %	±5%	

Определяемый компонент		Диапазон измерения объёмной доли определяемого компонента**	Пределы допускаемой приведенной погрешности*	Номер ГСО по ГОСТ, ТУ
Хлороводород	HCl	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±12%	ГСО 10547-2014
		св. 50 до 300 млн ⁻¹ включ.	±12%	
		св. 300 до 1000 млн ⁻¹	±8%	
		от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	±15%	
		св. 200 до 1000 млн ⁻¹	±10%	
Фтороводород	HF	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±18%	ГСО 10547-2014
		св. 10 до 150 млн ⁻¹	±10%	
		от 0 до 150 млн ⁻¹	±18%	
Этилен	C ₂ H ₄	от 0 до 25 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10541-2014
		св. 25 до 100 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 0,01 % до 0,5 % включ.	±5%	
		св. 0,5 до 10 % включ.	±5%	
		св. 10 до 30 % включ.	±5%	
		св. 30 до 100 %	±5%	
		от 0 до 1 % включ.	±8%	
		св. 1 до 5 % включ.	±5%	
Ацетилен	C ₂ H ₂	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10541-2014
		св. 0,005 % до 0,5 % включ.	±7%	
		св. 0,5 до 2 % включ.	±5%	
		св. 2 до 10 % включ.	±5%	
		ГСО 10541-2014	св. 10 до 25 % включ.	±5%
			св. 25 до 100 %	±5%
			от 0 до 1 % включ.	±8%
			св. 1 до 5 %	±5%
Оксид азота (I)	N ₂ O	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	ГСО 10532-2014
		св. 50 до 200 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 20 до 100 млн ⁻¹ включ.	±8%	
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±7%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹	±7%	
		от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±10%	
		св. 50 до 200 млн ⁻¹ включ.	±5%	
		св. 200 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±5%	
Хлор	Cl ₂	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±12%	ГСО 10547-2014
		св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	±12%	
		св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±7%	
		св. 0,1 % до 20 % включ.	±5%	
		св. 20 до 100 %	±5%	
Сумма углеводородов (поверочный компонент C ₃ H ₈)	C _n H _m	от 0 до 0,5 % включ.	±7%	ГСО 10531-2014
		св. 0,5 до 5 % включ.	±5%	
		св. 5 до 20 %	±4%	

* приведен к нормирующему значению – верхний предел изменений. Фактическое значение верхнего предела измерений находится в границах указанных значений и приводится в паспорте

** Диапазоны измерений и измеряемые компоненты определяются при заказе и могут составлять от 1 до 12 измеряемых компонентов.

Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на газоанализатор

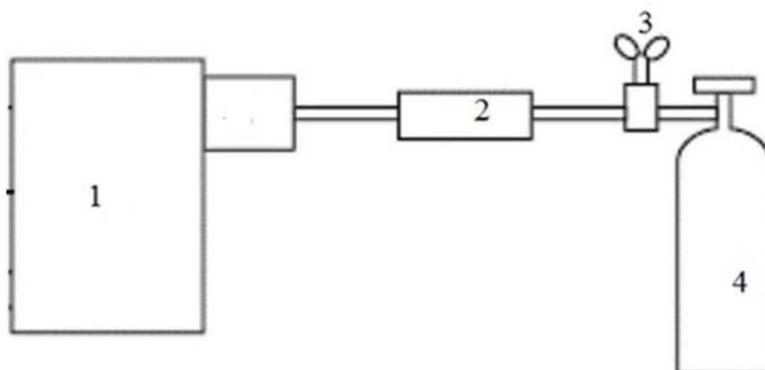


Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализаторов при использовании стандартных баллонов с ГС.

- 1 – газоанализатор;
- 2 – ротаметр (индикатор расхода),
- 3 – редуктор;
- 4 – баллон с ГС.

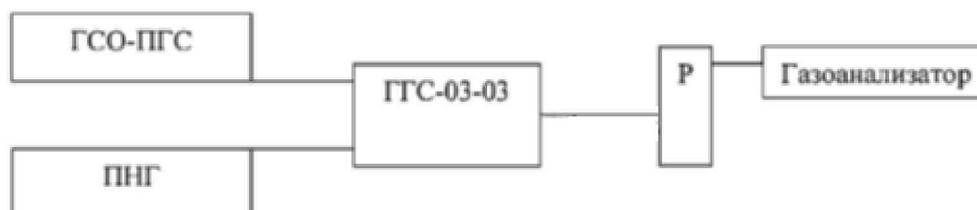


Рисунок Б.2 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализаторов при использовании генератора-разбавителя газовых смесей.

- ГС – баллон с исходной газовой смесью;
- ПНГ – баллон с поверочным нулевым газом;
- ГГС-03-03 – генератор газовых смесей типа ГГС-03-03 (в качестве примера);
- Р-ротаметр.