

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя лаборатории

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

М.п. «30» декабря 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы ИГС-98

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-073/11-2018

с изменением №1

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ИГС-98 (далее – газоанализаторы) изготовленные АО «НПП «Дельта», г. Москва и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка газоанализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2. Газоанализаторы обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 154 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» методом прямых измерений.

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	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение основной погрешности	10.1 10.2 10.3	да	да
4.1.1 Определение основной погрешности измерения прибора производят с помощью ГСО - ПГС			
4.1.2 Определение основной погрешности прибора с помощью термодиффузного генератора.			
4.1.3 Определение основной погрешности прибора с помощью генератора спиртовоздушных смесей.			
4.2 Определение вариации выходного сигнала	10.4	да	да
4.3 Проверка срабатывания сигнализации	10.1.1 10.2.1 10.3.1	да	нет
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

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

2.3. Допускается производить периодическую поверку СИ, используемых для измерений меньшего числа компонентов или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца СИ (с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки), оформленного в произвольной форме.

2.4. Допускается производить поверку газоанализаторов без демонтажа их с мест эксплуатации с соблюдением условий, описанных в руководстве пользователя, при этом требуется исключить механические воздействия, внешние наводки электромагнитных полей на поверяемый прибор, а также соблюсти следующие условия поверки:

- расход ГСО ($0,5 \pm 0,1$) л/мин,

- доступ к месту проведения проверки следует контролировать, ГСО и вспомогательное оборудование, используемые при осуществлении проверки, следует содержать в условиях, обеспечивающих их работоспособность, сохранность и защиту от повреждения и преждевременного износа, а также с соблюдением правил безопасности в отдельном взрывозащищенном помещении или боксе в соответствии с ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают условия, приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа мм рт.ст.	101,3 ± 4,0 760 ± 30

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К работе с системой и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 50759-95, ГОСТ Р 52931-2008, приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «31» декабря 2020 г. № 2315, руководством по эксплуатации поверяемой системы и эталонных средств измерений, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - 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
7, 8, 9	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, (рег. № 15500-12), диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°C, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 99 %, диапазон измерений давления от 840 до 1060 гПа.
	Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, КТ 2
10	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, КТ 4
	Вентиль точной регулировки с манометром ВТР-1-М160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
	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
	Насадка для поверки НГ
	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	Установки динамические Микрогаз-Ф (рег. № 24605-13)
	Генераторы ГДП-102 (рег. № 17431-09)
	Генераторы хлора ГРАНТ-ГХС (рег. № 40210-08)

	Генераторы спирто-воздушных смесей ГСВС-МЕТА-02 (мод. ГСВС-МЕТА-02, ГСВС-МЕТА-02 М, ГСВС-МЕТА-02 С) (рег. № 28513-09)
	Вольтметры универсальные В7-78/1, В7-78/2, В7-78/3 (рег. № 52147-12)
	Поверочный нулевой газ – Воздух кл. 1,2 по ГОСТ 17433-80 в баллонах под давлением
	Азот особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А) ¹⁾
	Источники микропотоков (рег. № 15075-09) (характеристики приведены в Приложении А) ¹⁾
Примечания: 1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, 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. 2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС – действующие паспорта, ИМ – действующие паспорта.	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

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

6.3. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.4. Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать требованиям приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

6.5. 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 (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь 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. Перед проведением поверки выполняют следующие операции:

8.1.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

8.1.4 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, для чего на газоанализатор подается электрическое питание.

Проверку функционирования газоанализатора проводят (вывод наименования газоанализатора, концентрации газа, сообщений о неисправности – коды ошибок и т.д.) в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений;
- органы управления газоанализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения

Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводить сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения с номером версии указанными в Описании типа газоанализаторов.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности измерения прибора производят с помощью ГСО - ПГС

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

- 1) Собирают схему проведения испытаний, приведенную на рисунке Б.1.
- 2) На вход газоанализатора подают ГСО (таблица А.2) приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений, в последовательности, приведенной в Таблице 4:

Порядковый номер поверочной газовой смеси, №	Содержание определяемого компонента, соответствующее точкам диапазона измерений, %
1	5 ± 5
2	50 ± 5
3	95 ± 5

Допускается применять поверочные газовые смеси с предельными допускаемыми отклонениями от номинального содержания определяемого компонента до $\pm 10\%$

- 3) ПГС подают в следующей последовательности 1-2-3-2-1-3. Определение основной погрешности проводят, подавая ПГС на прибор в соответствии с руководством по эксплуатации на газоанализатор.

Для создания концентраций ниже концентрации в баллоне с ПГС используют разбавительные установки (генератор ГГС-03-03), который смешивает ПГС из баллона с воздухом или азотом в заданной пропорции, снижая концентрацию контролируемого вещества в газовой смеси.

После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор ожидают стабилизации показаний (не более 180с - или 3х кратного значения времени установления показаний сенсора в конкретном приборе), и производят отсчет показаний по цифровому индикатору или другому регистрирующему прибору. При цифровом выходном сигнале с прибора - значения снимают с ПК.

При фиксации показаний измерительного прибора (вольтметра) установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора рассчитывают значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС по значению выходного токового сигнала по формуле (1):

$$Ci = \frac{C_6}{16} \cdot (Ii - 4) \quad (1)$$

где Ii – установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i -ой ГС, мА;

C_6 – верхний предел диапазона показаний определяемого компонента, % (или мг/м³).

4) Рассчитывают значение основной погрешности по п. 11.

10.1.1 При превышении концентрации газа выше пороговой (для кислорода также ниже пороговой), должна сработать световая и звуковая сигнализация (при наличии).

10.2 Определение основной погрешности прибора с помощью термодиффузного генератора.

Поверку газоанализаторов на: Cl₂, HCl, NH₃, H₂S, SO₂, H₂CO, NO₂, CH₃OH, C₂H₅OH производят с помощью газодинамической установки (термодиффузного генератора) типа «Микрогаз - Ф». Для работы собирают установку по схеме рисунка Б.1 Приложения Б. Газовое питание генератора происходит от баллона со сжатым воздухом через понижающий редуктор или от генератора чистого воздуха. От генератора газовой смеси на прибор газовая смесь подается обязательно по фторопластовому трубопроводу из-за химической активности получаемой газовой смеси.

Расход газа определяется работой генератора газа.

После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор ждут стабилизации показаний (не более 180 с - или 3х кратного значения времени установления показаний сенсора в конкретном приборе), и производят отсчет показаний по цифровому индикатору или другому регистрирующему прибору. При цифровом выходном сигнале с прибора - значения снимают с ПК.

10.2.1 При превышении концентрации газа выше пороговой должна сработать световая и звуковая сигнализация (при наличии).

10.3 Определение основной погрешности прибора с помощью генератора спиртовоздушных смесей.

Поверку газоанализатора на этанол проводят с помощью генератора спиртовоздушных смесей. Для этого включают генератор согласно инструкции на него.

После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор ждут стабилизации показаний (не более 180с - или 3х кратного значения времени установления показаний сенсора в конкретном приборе), и производят отсчет показаний по цифровому индикатору или другому регистрирующему прибору. При цифровом выходном сигнале с прибора - значения снимают с ПК.

10.3.1 При превышении концентрации газа выше пороговой должна сработать световая и звуковая сигнализация (при наличии).

Значение основной погрешности, в зависимости от проверяемой концентрации определяем по формуле (2) и (3).

10.4 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 2.

Вариацию выходного сигнала, $\nu\delta(\gamma)$ в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы

пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле (4):

$$\nu\delta(\gamma) = \frac{C_2^B - C_2^M}{C_{ид} \cdot \delta_0(\gamma_0)} \cdot 100 \quad (4)$$

где $\delta_0(\gamma_0)$ - пределы допускаемой основной относительной (приведенной) погрешности поверяемого газоанализатора, %.

C_2^B, C_2^M – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке 2 со стороны больших и меньших значений, % (или мг/м³).

Результат считают положительным, если вариация выходного сигнала газоанализатора не превышает 0,5.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

1) Значения основной приведенной погрешности, γ_0 %, рассчитываются в каждой поверяемой точке диапазона по формуле

$$\gamma_0 = \frac{C_{ij} - C_{oj}}{C_B - C_H} \cdot 100 \quad (2)$$

где C_{ij} – i-показание газоанализатора в j-точке диапазона, % (или мг/м³);

C_{oj} – значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее j-точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (или мг/м³).

C_H – нижний предел диапазона показаний определяемого компонента, % (или мг/м³).

2) Значения основной относительной погрешности δ_0 , %, рассчитать по формуле

$$\delta_{oj} = \frac{C_{ij} - C_{oj}}{C_{oj}} \cdot 100. \quad (3)$$

3) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если

- основная погрешность газоанализатора во всех точках испытаний не превышает пределов, указанных в таблице В.1 приложения В.

12. Оформление результатов поверки

12.1. При проведении поверки оформляется протокол результатов измерений произвольной формы.

12.2. Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям методики поверки, признают пригодными к применению. Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3. При отрицательных результатах поверки газоанализаторы признают не пригодными к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на систему выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении испытаний
Таблица А.1 - Характеристики ИМ, используемых при поверке газоанализаторов

Наименование газа	Тип источника микропотока	Документ
Аммиак	(ИМ06-М-А2) на NH_3	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Азота диоксид	(ИМ01-0-Г2) на NO_2	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Водород хлористый	(ИМ108-М-Е) на HCl	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Метанол	(ИМ36-М-А2) на CH_3OH	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Сероводород	(ИМ02-М-А1) на H_2S (ИМ03-М-А2) на H_2S	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Серы диоксид	(ИМ05-М-А2) на SO_2	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Формальдегид	(ИМ94-М-А2) на CH_2O	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Хлор	(ИМ09-М-А2) на Cl_2	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Этанол	(ИМ62-М-А2) на $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001

Таблица А.2 - Характеристики ГСО, используемых при поверке газоанализаторов

Анализируемый компонент	Диапазон измерения, концентрация	№ ПГС-ГСО или источник микропотока ИМ
Азота диоксид NO_2	от 0,01 до 10 мг/м^3	ИМ01-0-Г2 NO_2
	от 0,1 до 32 мг/м^3	ИМ01-0-Г2 NO_2
	от 1 до 320 мг/м^3	ГСО 10547-2014
Азота оксид NO	от 0,01 до 5 мг/м^3	ГСО 10547-2014
	от 0,1 до 32 мг/м^3	ГСО 10506-2014
	от 1 до 4000 мг/м^3	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014
Аммиак NH_3	от 0,01 до 10 мг/м^3	ИМ06-М-А2 NH_3
	от 1 до 200 мг/м^3	ИМ06-М-А2 NH_3 ГСО 10547-2014
	от 1 до 1600 мг/м^3	ГСО 10547-2014
Бутан (C_4H_{10})	от 50 до 4000 мг/м^3	ГСО 10540-2014
	от 0,01 до 1,4 %	
Водород H_2	от 0,01 до 4 %	ГСО 10703-2016 ГСО 10465-2014
Водород хлористый HCl	от 0,1 до 32 мг/м^3	ИМ108-М-Е HCl
	от 1 до 320 мг/м^3	ИМ108-М-Е HCl
Гексан (C_6H_{14})	от 50 до 4000 мг/м^3	ГСО 10463-2014
	от 0,01 до 1,0 %	
Гелий He	от 1 до 100%	ГСО 10509-2014 ГСО 10506-2014
Изобутан ($i\text{-C}_4\text{H}_{10}$)	от 50 до 4000 мг/м^3	ГСО 10540-2014
	от 0,01 до 1,3 %	
Кислород O_2	от 0,01 до 1,6 %	ГСО 10531-2014 ГСО 10652-2015 ГСО 10706-2015
	от 0,1 до 32 %	ГСО 10465-2014 ГСО 10706-2015
	от 1 до 100 %	ГСО 10531-2014 ГСО 10706-2015
Метан CH_4	от 0,001 до 1 %	ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	от 0,01 до 3,2 %	ГСО 10532-2014 ГСО 10703-2015
	от 0,01 до 5 %	ГСО 10703-2015 ГСО 10650-2015

	от 1 до 100 %	ГСО 10703-2015 ГСО 10650-2015
Метанол CH_3OH	от 0,1 до 32 мг/м ³	ИМ36-М-А2 CH_3OH
	от 0,01 до 8 г/м ³	ИМ36-М-А2 CH_3OH
	от 0,01 до 3,0 %	ГСО 10535-2014
Пропан C_3H_8	от 0,01 до 2 %	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015 ГСО 10463-2014
	от 0,1 до 100 %	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015 ГСО 10463-2014
Пары бензина (по пропану C_3H_8)	от 50 до 2000 мг/м ³	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015
	от 0,01 до 1,4 %	ГСО 10463-2014
Пары дизельного топлива (по пропану C_3H_8)	от 50 до 4000 мг/м ³	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015
	от 0,01 до 0,6 %	ГСО 10463-2014
Пары керосина (по пропану C_3H_8)	от 50 до 4000 мг/м ³	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015
	от 0,01 до 0,7 %	ГСО 10463-2014
Пары нефтепродуктов (по пропану C_3H_8)	от 50 до 4000 мг/м ³	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015
	от 0,01 до 1,4 %	ГСО 10463-2014
Сероводород H_2S	от 0,001 до 1 мг/м ³	ИМ03-М-А2 H_2S
	от 0,01 до 4 мг/м ³	ИМ03-М-А2 H_2S
	от 0,1 до 32 мг/м ³	ИМ03-М-А2 H_2S ГСО 10538-2014
	от 1 до 200 мг/м ³	ГСО 10538-2015 ГСО 10506-2014
Серы диоксид SO_2	от 0,01 до 4 мг/м ³	ИМ05-М-А2 SO_2
	от 0,1 до 32 мг/м ³	ИМ05-М-А2 SO_2 , ГСО 10598-2014
	от 1 до 320 мг/м ³	ГСО 10598-2014
Углеводороды CH ($\text{C}_2\text{-C}_{10}$) (по пропану C_3H_8)	от 50 до 3200 мг/м ³	ГСО 10714-2015
	от 0,01 до 2 %	ГСО 10544-2014 ГСО 10714-2015 ГСО 10509-2014
Углерода диоксид CO_2	от 0,01 до 2 г/м ³	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
	от 0,01 до 5 % об	ГСО 10531-2015 ГСО 10703-2015 ГСО 10654-2015
	от 0,1 до 100 % об	ГСО 10654-2015 ГСО 10530-2014
Углерода оксид CO	от 0,01 до 32 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
	от 0,1 до 320 мг/м ³	ГСО 10704-2015 ГСО 10465-2014
	от 0,001 до 3,2 г/м ³	ГСО 10703-2015 ГСО 10465-2014
Формальдегид CH_2O	от 0,1 до 10 мг/м ³	ИМ94-М-А2 CH_2O
Хлор Cl_2	от 0,01 до 4 мг/м ³	ИМ09-М-А2 Cl_2
	от 0,1 до 32 мг/м ³	ИМ09-М-А2 Cl_2
Этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	от 0,1 до 32 мг/м ³	ИМ62-М-А2 ГСО 10533-2014 ГСО 10534-2014 ГСО 10535-2014
	от 0,01 до 8 г/м ³	ГСО 10533-2014 ГСО 10534-2014 ГСО 10535-2014
	от 0,01 до 1,6 %	ГСО 10533-2014 ГСО 10534-2014 ГСО 10535-2014
Азот о.ч. сорт 1, 2	99,9%	ГОСТ 9293-74
Воздух кл.1,2	ПГС нулевой воздух	ГОСТ 17433-80

Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на Газоанализаторы ИГС-98

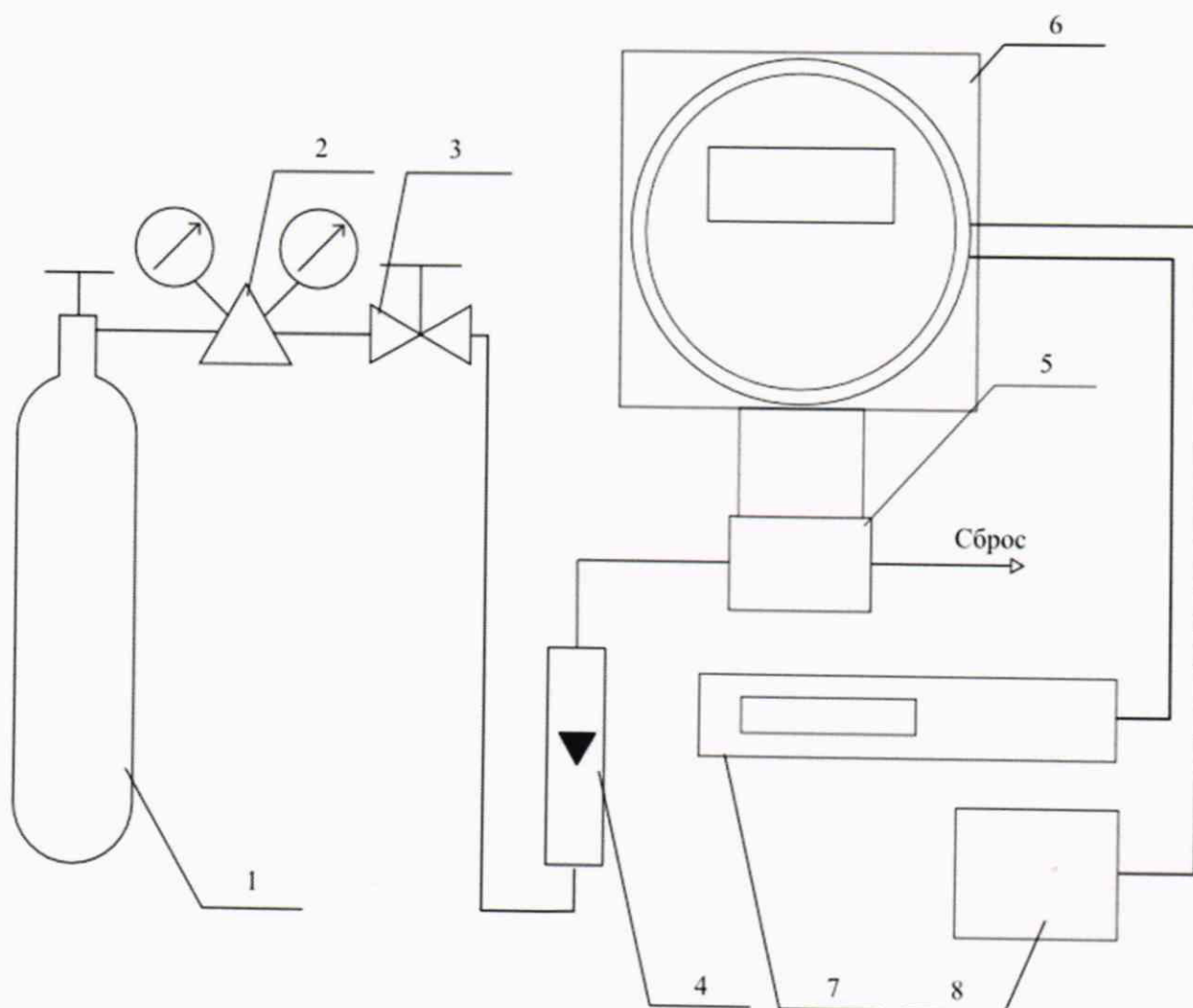


Рисунок Б.1 - Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализатора

1 - источник ГС (баллон, ГГС или др.); 2 - редуктор баллонный (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 3 - вентиль точной регулировки (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 4 - индикатор расхода (ротаметр); 5 - адаптер поверочной газовой смеси; 6 - газоанализатор; 7 - измерительный прибор (вольтметр); 8 - источник питания.

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики образцов газоанализаторов ИГС-98

Таблица В.1. - Метрологические характеристики газоанализаторов ИГС-98

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
			Приведенной ¹⁾	Относительной	
Азота диоксид NO_2	от 0,01 до 10 мг/м ³	от 0,01 до 1 мг/м ³	±25	—	60
		от 1 до 10 мг/м ³	—	±25	
	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 2 мг/м ³	±15	—	50
		от 2 до 32 мг/м ³	—	±15	
	от 1 до 320 мг/м ³	от 1 до 10 мг/м ³	±15	—	40
		от 10 до 320 мг/м ³	—	±15	
Азота оксид NO	от 0,01 до 5 мг/м ³	от 0,01 до 1 мг/м ³	±25	—	45
		от 1 до 5 мг/м ³	—	±25	
	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 5 мг/м ³	±15	—	45
		от 5 до 32 мг/м ³	—	±15	
	от 1 до 4000 мг/м ³	от 1 до 50 мг/м ³	±15	—	75
		от 50 до 4000 мг/м ³	—	±15	
Аммиак NH_3	от 0,01 до 10 мг/м ³	от 0,01 до 1 мг/м ³	±25	—	40
		от 1 до 10 мг/м ³	—	±25	
	от 0,1 до 200 мг/м ³	от 0,1 до 10 мг/м ³	±15	—	40
		от 10 до 200 мг/м ³	—	±15	
	от 1 до 1600 мг/м ³	от 1 до 100 мг/м ³	±15	—	60
		от 100 до 1600 мг/м ³	—	±15	
Бутан (C_4H_{10})	от 50 до 4000 мг/м ³	от 50 до 300 мг/м ³	±25	—	60
		от 300 до 4000 мг/м ³	—	±25	
	от 0,01 до 1,4 %	от 0,01 до 0,2 %	±15	—	45
		от 0,2 до 1,4 %	—	±15	
Водород H_2	от 0,01 до 4 %	от 0,01 до 0,4 %	±15	—	60
		от 0,4 до 4 %	—	±15	
Водород хлористый HCl	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 5 мг/м ³	±15	—	60
		от 5 до 32 мг/м ³	—	±15	
	от 1 до 320 мг/м ³	от 1 до 15 мг/м ³	±15	—	60
		от 15 до 320 мг/м ³	—	±15	
Гексан (C_6H_{14})	от 50 до 4000 мг/м ³	от 50 до 300 мг/м ³	±25	—	60
		от 300 до 4000 мг/м ³	—	±25	
	от 0,01 до 1,0 %	от 0,01 до 0,2 %	±15	—	45
		от 0,2 до 1,0 %	—	±15	
Гелий He	от 1 до 100 %	от 1 до 10 %	±25	—	20
		от 10 до 100 %	—	±25	
Изобутан ($i\text{-C}_4\text{H}_{10}$)	от 50 до 4000 мг/м ³	от 50 до 300 мг/м ³	±25	—	60
		от 300 до 4000 мг/м ³	—	±25	
	от 0,01 до 1,3 %	от 0,01 до 0,2 %	±15	—	45
		от 0,2 до 1,3 %	—	±15	

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
			Приведенной ¹⁾	Относительной	
Кислород O_2	от 0,01 до 1,6 %	от 0,01 до 1 %	± 15	—	35
		от 1 до 1,6 %	—	± 15	
	от 0,1 до 32 %	от 0,1 до 20 %	$\pm 2,5$	—	15
		от 20 до 32 %	—	$\pm 2,5$	
	от 1 до 100 %	от 1 до 30 %	± 5	—	45
		от 30 до 100 %	—	± 5	
Метан CH_4	от 0,001 до 1 %	от 0,001 до 0,2 %	± 15	—	30
		от 0,2 до 1 %	—	± 15	
	от 0,01 до 3,2 %	от 0,01 до 0,5 %	± 15	—	30
		от 0,5 до 3,2 %	—	± 15	
	от 0,01 до 5 %	от 0,01 до 0,5 %	± 10	—	45
		от 0,5 до 5 %	—	± 10	
	от 1 до 100 %	от 1 до 5 %	± 10	—	45
		от 5 до 100 %	—	± 10	
Метанол CH_3OH	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 5 мг/м ³	± 25	—	180
		от 5 до 32 мг/м ³	—	± 25	
	от 0,01 до 8 г/м ³	от 0,01 до 1 г/м ³	± 15	—	45
		от 1 до 8 г/м ³	—	± 15	
	от 0,01 до 3,0 %	от 0,01 до 0,4 %	± 15	—	45
		от 0,4 до 3,0 %	—	± 15	
Пары бензина ²⁾	от 50 до 2000 мг/м ³	от 50 до 100 мг/м ³	± 25	—	60
		от 100 до 2000 мг/м ³	—	± 25	
	от 0,01 до 1,4 %	от 0,01 до 0,2 %	± 15	—	45
		от 0,2 до 1,4 %	—	± 15	
Пары дизельного топлива ²⁾	от 50 до 4000 мг/м ³	от 50 до 300 мг/м ³	± 25	—	60
		от 300 до 4000 мг/м ³	—	± 25	
	от 0,01 до 0,6 %	от 0,01 до 0,2 %	± 15	—	45
		от 0,2 до 0,6 %	—	± 15	
Пары керосина ²⁾	от 50 до 4000 мг/м ³	от 50 до 300 мг/м ³	± 25	—	60
		от 300 до 4000 мг/м ³	—	± 25	
	от 0,01 до 0,7 %	от 0,01 до 0,2 %	± 15	—	45
		от 0,2 до 0,7 %	—	± 15	
Пары нефтепродуктов ²⁾	от 50 до 4000 мг/м ³	от 50 до 300 мг/м ³	± 25	—	60
		от 300 до 4000 мг/м ³	—	± 25	
	от 0,01 до 1,4 %	от 0,01 до 0,2 %	± 15	—	45
		от 0,2 до 1,4 %	—	± 15	
Пропан C_3H_8	от 0,01 до 2 %	от 0,01 до 0,2 %	± 15	—	45
		от 0,2 до 2 %	—	± 15	
	от 0,1 до 100 %	от 0,1 до 2 %	± 15	—	45
		от 2 до 100 %	—	± 15	
Сероводород H_2S	от 0,001 до 1 мг/м ³	от 0,001 до 0,5 мг/м ³	± 25	—	60
		от 0,5 до 1 мг/м ³	—	± 25	
	от 0,01 до 4 мг/м ³	от 0,01 до 1 мг/м ³	± 25	—	60
		от 1 до 4 мг/м ³	—	± 25	

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
			Приведенной ¹⁾	Относительной	
	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 3 мг/м ³	±15	—	60
		от 3 до 32 мг/м ³	—	±15	
	от 1 до 200 мг/м ³	от 1 до 20 мг/м ³	±15	—	60
		от 20 до 200 мг/м ³	—	±15	
Серы диоксид SO ₂	от 0,01 до 4 мг/м ³	от 0,01 до 1 мг/м ³	±25	—	60
		от 1 до 4 мг/м ³	—	±25	
	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 10 мг/м ³	±15	—	60
		от 10 до 32 мг/м ³	—	±15	
	от 1 до 320 мг/м ³	от 1 до 20 мг/м ³	±15	—	60
		от 20 до 320 мг/м ³	—	±15	
Углеводороды (C ₂ -C ₁₀) ²⁾	от 50 до 3200 мг/м ³	от 50 до 900 мг/м ³	±25	—	60
		от 900 до 3200 мг/м ³	—	±25	
	от 0,01 до 2 %	от 0,01 до 0,2 %	15	—	45
		от 0,2 до 2 %	—	±15	
Углерода диоксид CO ₂	от 0,01 до 2 г/м ³	от 0,01 до 0,2 г/м ³	±25	—	45
		от 0,2 до 2 г/м ³	—	±25	
	от 0,01 до 5 %	от 0,01 до 0,5 %	±15	—	45
		от 0,5 до 5 %	—	±15	
	от 0,1 до 100 %	от 0,1 до 5 %	±15	—	45
		от 5 до 100 %	—	±15	
Углерода оксид CO	от 0,01 до 32 мг/м ³	от 0,01 до 10 мг/м ³	±15	—	60
		от 10 до 32 мг/м ³	—	±15	
	от 0,1 до 320 мг/м ³	от 0,1 до 20 мг/м ³	±15	—	60
		от 20 до 320 мг/м ³	—	±15	
	от 0,001 до 3,2 г/м ³	от 0,001 до 0,2 г/м ³	±15	—	60
		от 0,2 до 3,2 г/м ³	—	±15	
Формальдегид H ₂ CO	от 0,1 до 10 мг/м ³	от 0,1 до 0,5 мг/м ³	±25	—	180
		от 0,5 до 10 мг/м ³	—	±25	
Хлор Cl ₂	от 0,01 до 4 мг/м ³	от 0,01 до 0,4 мг/м ³	±25	—	90
		от 0,4 до 4 мг/м ³	—	±25	
	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 1 мг/м ³	±15	—	120
		от 1 до 32 мг/м ³	—	±15	
Этанол C ₂ H ₅ OH	от 0,1 до 32 мг/м ³	от 0,1 до 5 мг/м ³	±25	—	180
		от 5 до 32 мг/м ³	—	±25	
	от 0,01 до 8 г/м ³	от 0,01 до 1 г/м ³	±15	—	45
		от 1 до 8 г/м ³	—	±15	
	от 0,01 до 1,6 %	от 0,01 до 0,2 %	±15	—	45
		от 0,2 до 1,6 %	—	±15	
¹⁾ Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению поддиапазона измерений					
²⁾ Поверочный компонент - пропан					