

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Н. А. Цехан

«01» ноября 2018 г.



Газоанализаторы ИГС-98
Методика поверки.
МП-073/11-2018

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ИГС-98 (далее - газоанализаторы), предназначенные для непрерывных автоматических измерений концентраций горючих газов (H_2 , CH_4 , C_3H_8 , паров C_2H_5OH , паров углеводородов C_2-C_{10}), токсичных газов (NH_3 , NO_2 , NO , CO , SO_2 , H_2S , HCl , Cl_2 , H_2CO , паров C_2H_5OH , паров CH_3OH), кислорода (O_2), углерода диоксида (CO_2), гелия (He) в воздухе рабочей зоны и в технологических газовых средах, содержащих измеряемые компоненты, а также для оповещения (в виде звукового и/или светового сигналов) при выходе концентрации контролируемых веществ за границы установленных для них пороговых значений.

Интервал между поверками:

Для газоанализаторов - 1 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	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
	6.4.2		
	6.4.3		
4.2 Определение вариации выходного сигнала	6.4.4	да	да
4.3 Проверка срабатывания сигнализации	6.4.1.1	да	нет
	6.4.2.1		
	6.4.3.1		

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

1.3. 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.

1.4. 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»

2 Средства поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6	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 СОПр, ТУ 25-1894.003-90, КТ 2
6.4	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, КТ 4 Вентиль точной регулировки с манометром ВТР-1-М160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , 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.	

3 Требования безопасности

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

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

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

3.4. 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».

3.5. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

Таблица 3. Условия поверки

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

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

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

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 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.

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

6.2 Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего на газоанализатор подается электрическое питание.

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

6.2.2. 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.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводят сравнением номера версии (идентификационного номера) программного

обеспечения на ПК с номером версии указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

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

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности измерения прибора 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

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 дожидаются 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):

$$C_i = \frac{C_B}{16} \cdot (I_i - 4) \quad (1)$$

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

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

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

$$\gamma_0 = \frac{C_{ij} - C_{0j}}{C_B - C_N} \cdot 100 \quad (2)$$

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

C_{0j} - значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее *j*-точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, об. д.% (или мг/м³).

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

5) Значения основной относительной погрешности δ_o , %, рассчитать по формуле

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

б) 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.

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

6.4.2 Определение основной погрешности прибора с помощью термодиффузного генератора.

Поверку газоанализаторов на: Cl_2 , HCl , NH_3 , H_2S , SO_2 , H_2CO , NO_2 , CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 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 дожидаются 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.

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

6.4.3 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 дожидаются 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.

6.4.3.1 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).

6.4.4 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2.

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

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

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

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, об.д.% (или мг/м³).

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

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в произвольной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается «Свидетельство о поверке» с нанесенным знаком поверки.

7.3. Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

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 ₃ OH	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Сероводород	(ИМ02-М-А1) на H ₂ S (ИМ03-М-А2) на H ₂ S	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Серы диоксид	(ИМ05-М-А2) на SO ₂	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Формальдегид	(ИМ94-М-А2) на CH ₂ O	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Хлор	(ИМ09-М-А2) на Cl ₂	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Этанол	(ИМ62-М-А2) на C ₂ H ₅ 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 10 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 10 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 10 до 1600 мг/м ³	ГСО 10547-2014
Водород H ₂	от 0,01 до 4 об. доля %	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
Гелий He	от 1 до 100%	ГСО 10509-2014 ГСО 10506-2014
Кислород O ₂	от 0,01 до 1,6 об. доля, %	ГСО 10531-2014 ГСО 10652-2015 ГСО 10706-2015
	от 0,1 - 32 об. доля, %	ГСО 10465-2014 ГСО 10706-2015
	от 1 - 100 об. доля, %	ГСО 10531-2014 ГСО 10706-2015
Метан CH ₄	от 0,01 - 1 об. доля %	ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015
	от 0,01 - 3,2 об. доля %	ГСО 10532-2014 ГСО 10703-2015
	от 0,01-5 об. доля %	ГСО 10703-2015 ГСО 10650-2015
	от 1 до 100 об. доля %	ГСО 10703-2015 ГСО 10650-2015
Метанол CH ₃ OH	от 0,1 - 32 мг/м ³	ИМ36-М-А2 CH ₃ OH
	от 0,01 - 8 г/м ³	ИМ36-М-А2 CH ₃ OH
	от 0,01 - 1,6 об. доля %	ИМ36-М-А2 CH ₃ OH
Пропан C ₃ H ₈	от 0,01 - 2 об. доля %	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015 ГСО 10463-2014
	от 0,1 - 100 об. доля %	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015

		ГСО 10463-2014
Сероводород H ₂ S	от 0,01 - 4 мг/м ³	ИМ03-М-А2 H ₂ S
	от 0,1 - 32 мг/м ³	ИМ03-М-А2 H ₂ S ГСО 10538-2014
	от 1 - 200 мг/м ³	ГСО 10538-2015 ГСО 10506-2014
Серы диоксид SO ₂	от 0,01 - 4 мг/м ³	ИМ05-М-А2 SO ₂
	от 0,1-32 мг/м ³	ИМ05-М-А2 SO ₂ , ГСО 10598-2014
	от 1-320 мг/м ³	ГСО 10598-2014
Углеводороды СН (С ₂ -С ₁₀)	от 50-3200 мг/м ³	ГСО 10714-2015
	от 0,05- 2 об. доля %	ГСО 10544-2014 ГСО 10714-2015 ГСО 10509-2014
Углерода диоксид СО ₂	от 100-2000мг/м ³	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
	от 0,01 - 5 % об	ГСО 10531-2015 ГСО 10703-2015 ГСО 10654-2015
	от 0,1 - 100 % об	ГСО 10654-2015 ГСО 10530-2014
Углерода оксид СО	от 0,01 - 32 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
	от 0,1 - 320 мг/м ³	ГСО 10704-2015 ГСО 10465-2014
	от 0,001 – 3,2 г/м ³	ГСО 10703-2015 ГСО 10465-2014
Формальдегид СН ₂ О	от 0,1 - 10 мг/м ³	ИМ94-М-А2 СН ₂ О
Хлор Cl ₂	от 0,01 - 4 мг/м ³	ИМ09-М-А2 Cl ₂
	от 0,1 - 32 мг/м ³	ИМ09-М-А2 Cl ₂
Этанол С ₂ Н ₅ ОН	от 0,1 - 32 мг/м ³	ИМ62-М-А2 ГСО 10533-2014 ГСО 10534-2014 ГСО 10535-2014
	от 0,01 - 8 г/м ³	ГСО 10533-2014 ГСО 10534-2014 ГСО 10535-2014
	от 0,01 – 1,6 об. доля %	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

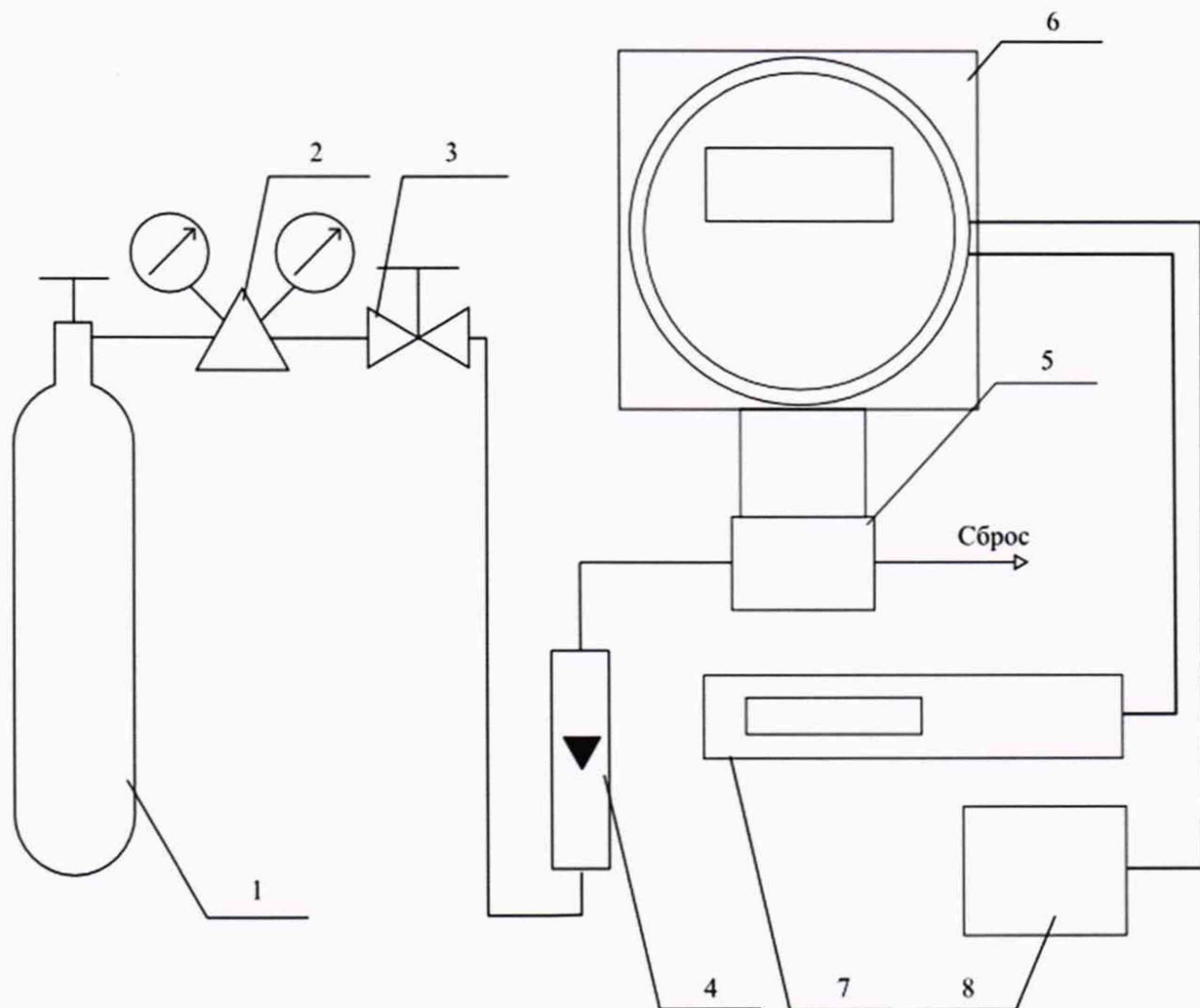


Рисунок Б.1 - Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализатора

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 10 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 г/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		
Водород H_2	от 0,01 до 4 об. доля, %	от 0,01 до 0,4 об. доля, %	±15	–	60
		от 0,4 до 4 об. доля, %	–	±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	
Гелий He	от 1 до 100 об. доля, %	от 1 до 10 об. доля, %	±25	–	20
		от 10 до 100 об. доля, %	–	±25	
Кислород O_2	от 0,01 до 1,6 об. доля, %	от 0,01 до 1 об. доля, %	±15	–	35
		от 1 до 1,6 об. доля, %	–	±15	
	от 0,1 до 32 об. доля, %	от 0,1 до 20 об. доля, %	±2,5	–	15
		от 20 до 32 об. доля, %	–	±2,5	
от 1 до 100 об. доля, %	от 1 до 30 об. доля, %	±5	–	45	
	от 30 до 100 об. доля, %	–	±5		
Метан CH_4	от 0,01 до 1 об. доля, %	от 0,01 до 0,2 об. доля, %	±15	–	30
		от 0,2 до 1 об. доля, %	–	±15	
	от 0,01 до 3,2 об. доля, %	от 0,01 до 0,5 об. доля, %	±15	–	30
		от 0,5 до 3,2 об. доля, %	–	±15	
от 0,01 до 5 об. доля, %	от 0,01 до 0,5 об. доля, %	±10	–	45	
	от 0,5 до 5 об. доля, %	–	±10		
от 1 до 100 об. доля, %	от 1 до 5 об. доля, %	±10	–	45	
	от 5 до 100 об. доля, %	–	±10		
Метанол	от 0,1 до 32	от 0,1 до 5 мг/м ³	±25	–	180

CH ₃ OH	мг/м ³	от 5 до 32 мг/м ³	–	±25	45
	от 0,01 до 8 г/м ³	от 0,01 до 1 г/м ³	±15	–	
		от 1 до 8 г/м ³	–	±15	
	от 0,01 до 1,6 об. доля, %	от 0,01 до 0,2 об. доля, %	±15	–	45
		от 0,2 до 1,6 об. доля, %	–	±15	
Пропан C ₃ H ₈	от 0,01 до 2 об. доля, %	от 0,01 до 0,2 об. доля, %	±15	–	45
		от 0,2 до 2 об. доля, %	–	±15	
	от 0,1 до 100 об. доля, %	от 0,1 до 2 об. доля, %	±15	–	45
	от 2 до 100 об. доля, %	–	±15		
Сероводород H ₂ S	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 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)	от 50 до 3200 мг/м ³	от 50 до 900 мг/м ³	±35	–	60
		от 900 до 3200 мг/м ³	–	±35	
	от 0,01 до 2 об. доля, %	от 0,01 до 0,2 об. доля, %	15	–	45
	от 0,2 до 2 об. доля, %	–	±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 об. доля, %	от 0,01 до 0,5 об. доля, %	±15	–	45
	от 0,5 до 5 об. доля, %	–	±15		
	от 0,1 до 100 об. доля, %	от 0,1 до 5 об. доля, %	±15	–	45
		от 5 до 100 об. доля, %	–	±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	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 об. доля, %	от 0,01 до 0,2 об. доля, %	±15	–	45
		от 0,2 до 1,6 об. доля, %	–	±15	

Примечание:

1) Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению поддиапазона измерений