

Газоанализаторы «Сенсон»

Методика поверки

МП 205-21-2017

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на газоанализаторы «Сенсон» (далее – газоанализатор или прибор), и устанавливает порядок их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками- 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в табл.1.

Таблица 1 Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	+	+
Проверка работоспособности (опробование)	7.2	+	+
Определение основной погрешности	7.3	+	+
Проверка срабатывания сигнализации	7.3.6, 7.4.4, 7.5.4	+	-
Примечание. Знак «+» означает, что соответствующую операцию поверки проводят.			

2.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают, далее выясняют и устраняют причины несоответствий и повторяют поверку по пунктам несоответствий.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси приготовленной с помощью генератора газовых смесей (см. табл. 2), источников микропотоков (см. табл. 3) и ГСО (см. табл. 4).

Таблица 2 – Перечень использованного оборудования

Наименование	Тип	Документ	Примечание
Термогигрометр	ИВА-6АР	ТУ 4311-011-77511225-2005	Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, относительная погрешность ± 3 %, диапазон измерений температуры от - 40 до + 60 °С
Барометр-анероид контрольный метеорологический	М-67	ТУ 25.04-1797-75	Диапазон измерений атмосферного давления, от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.
Секундомер механический	СОС пр-26-2-010	ГОСТ 5072-79	От 0 до 60 мин, погрешность 0,1 с
Ротаметр механический	РМ-А-0.063 ГУЗ	ГОСТ 13045-81	Диапазон расхода от 0 до 1050 см ³ /мин, кл. точ-

Наименование	Тип	Документ	Примечание
			ности 4.
Натекатель баллонный	Н-12	ЧТД ПГС 001.00.000СБ	Диапазон регулирования расхода от 0 до $2,16 \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$
Шланг соединительный поливинилхлоридный	ПВХ-6/4	ТУ 64-05838972-05	Диаметр 4 мм внутр.
Шланг соединительный фторопластовый ФМ	Ф-4Д 5/4	ГОСТ 22056-76	Диаметр 5.0 мм внешний, 4.0 мм внутр.
Насадка-адаптер калибровочная	НГ	ТЦВА 741136.14	Для подачи газа на прибор
Кабель телеметрический	КТ	ТЦВА 681280	Для связи газоанализатора с компьютером
Модуль интерфейсный	МКТ	ТЦВА.468368.009	Для подключения модуля СМ к компьютеру
Генератор газовых смесей	ГГС-03-03	ШДЕК.418313.001 ТУ	Эталон первого разряда. Для разбавления ГСО
Генератор спирто-воздушных смесей	ГСВС-МЕТА 02М	ТУ 4381-043-21298618-2009	Для приготовления спирто – воздушных смесей от 40 - до $2000 \text{ мг}/\text{м}^3$, отн. погр. $\pm 4\%$
Установка динамическая	Микрогаз-ФМ	ТУ4215-011-2296552-016	Рабочий эталон первого разряда. Термодиффузный генератор газовых смесей.
Генератор хлора	ГРАНТ-ГХС	ТУ 4210-014-04641807-99	Рабочий эталон второго разряда
Генератор чистого воздуха	ГЧВ 1,2-3,5	ЖНЛК 2.022.000.000 ТУ	Для приготовления нулевого воздуха
Барботер – склянка		ИБЯЛ.441411.002	Для увлажнения ГСО - ПГС
Мультиметр цифровой	APPA-62T	фирмы «APPA Technology Corporation», Тайвань.	Диапазон измерений напр. постоянного тока до 1000 В, напряжения пер. тока до 600 В, сопротивления пост. току до 20 МОм, силы постоянного тока до 10 А, частоты до 2 МГц

Таблица 3 - Источники микропотоков (ИМ), используемые при поверке

Наименование газа	Тип источника микропотока	Документ
Аммиак	(ИМ06-М- NH ₃ -А1) на NH ₃	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Азота диоксид	(ИМ00-0- NO ₂ -Г1) на NO ₂	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Водород хлористый HCl	ИМ06.05.21 HCl	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Метанол	(ИМ- CH ₃ OH-Б) на CH ₃ OH	06.04.022 ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Сероводород	(ИМ02-М-H ₂ S-А1) на H ₂ S (ИМ03-М-H ₂ S-А2) на H ₂ S	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Серы диоксид	(ИМ05-М-SO ₂ -А2) на SO ₂	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Формальдегид	(ИМ94-М-А2) на CH ₂ O	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001
Хлор	(ИМ06-М Cl ₂ -А2) на Cl ₂	ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001

Таблица 4 - ГСО – ПГС, используемые при поверке

Анализируемый компонент	Диапазон измерения, концентрация	№ ПГС-ГСО или источник микропотока ИМ
Азота диоксид NO ₂	0,01 – 10 мг/м ³	ИМ01-0-Г2 NO ₂
	0,1 – 30 мг/м ³	ИМ01-0-Г2 NO ₂
	10 – 500 мг/м ³	ГСО 10547-2014
Азота оксид NO	0,01 – 5 мг/м ³	ГСО 10547-2014
	0,1 – 30 мг/м ³	ГСО 10506-2014
	10 – 1000 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10707-2015 ГСО 10546-2014
Аммиак NH ₃	0,01 – 10 мг/м ³	ИМ06-М-А2 NH ₃
	1 – 200 мг/м ³	ИМ06-М-А2 NH ₃ ГСО 10547-2014
	10 – 1500 мг/м ³	ГСО 10547-2014
Водород H ₂	0,001 – 1 об. доля %	ГСО 10703-2015 ГСО 10465-2014
	0,01 – 4 об. доля %	ГСО 10703-2016 ГСО 10465-2014
	от 1 до 100 об. доля, %	ГСО 10465-2014 ГСО 10597-2015 ГСО 10597-2015
Водород хлористый HCl	0,01 - 30 мг/м ³	ИМ06.05.21 HCl
Гелий He	1-100%	ГСО 10509-2014 ГСО 10506-2014
Кислород O ₂	0,01 – 1 об. доля, %	ГСО 10531-2014 ГСО 10652-2015 ГСО 10706-2015
	0,1 – 30 об. доля, %	ГСО 10465-2014 ГСО 10706-2015
	10 – 100 об. доля, %	ГСО 10531-2014 ГСО 10706-2015
Метан CH ₄	0,001 - 1 об. доля %	ГСО 10509-2014 ГСО 10703-2015

Анализируемый компонент	Диапазон измерения, концентрация	№ ПГС-ГСО или источник микропотока ИМ
	0,01 – 5 об. доля %	ГСО 10532-2014 ГСО 10703-2015
	0,1-100% об	ГСО 10703-2015 ГСО 10650-2015
Метанол CH ₃ OH	0,1 – 30 мг/м ³	ИМ 06.04.22 CH ₃ OH
Пропан C ₃ H ₈	0,001 - 2 об. доля %	ГСО 10544-2014 ГСО 10704-2015 ГСО 10463-2014
Сероводород H ₂ S	0,01 – 3 мг/м ³	ИМ03-М-А2 H ₂ S
	0,1 – 30 мг/м ³	ИМ03-М-А2 H ₂ S ГСО 10538-2014
	1 – 200 мг/м ³	ГСО 10538-2015 ГСО 10506-2014
Серы диоксид SO ₂	0,01 – 3 мг/м ³	ИМ 05-М-А2 SO ₂
	0,1-30 мг/м ³	ИМ 05-М-А2 SO ₂ , ГСО 10598-2014
	1-300 мг/м ³	ГСО 10598-2014
Углеводороды СН (C ₂ -C ₁₀) Калибровка по гексану C ₆ H ₁₄	50-3000 мг/м ³	ГСО 10714-2015
	0,05– 1 об. доля %	ГСО 10544-2014 ГСО 10714-2015 ГСО 10509-2-14
Углерода диоксид CO ₂	100-2000мг/м ³	ГСО 10532-2014 ГСО 10530-2014
	0,01 – 5 % об	ГСО 10531-2015 ГСО 10703-2015 ГСО 10654-2015
	1 – 100 % об	ГСО 10654-2015 ГСО 10530-2014
Углерода оксид CO	0,01 - 10 мг/м ³	ГСО 10506-2014 ГСО 10530-2014
	0,1 – 300 мг/м ³	ГСО 10704-2015 ГСО 10465-2014
	50 – 3000 мг/м ³	ГСО 10703-2015 ГСО 10465-2014
Формальдегид H ₂ CO	0,1 - 30 мг/м ³	ИМ94-М-А2 H ₂ CO
Хлор Cl ₂	0,01 - 3 мг/м ³	ИМ09-М-А2 Cl ₂
	0,1 - 30 мг/м ³	ИМ09-М-А2 Cl ₂
Этанол C ₂ H ₅ OH	50 – 5000 мг/м ³	ГСО 10533-2014 ГСО 10534-2014 ГСО 10535-2014
Азот о.ч.	100%	ГОСТ 9293-74
Воздух кл.1	ПГС нулевой воздух	ГОСТ 17433-80

3.2 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО должны иметь действующие паспорта.

3.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лиц, достигших 18-летнего возраста, прошедших производственное обучение, проверку знаний и инструктаж по безопасному обслуживанию газоанализатора, обученных оказанию первой медицинской помощи, имеющих квалификацию обслуживающего персонала не ниже техника или слесаря КИП 5-го разряда, изучивших настоящую инструкцию, ознакомленные с руководствами по эксплуатации (ТЦВА 413731 - ТЦВА 413739 РЭ) на газоанализаторы «Сенсон».

4.2 При поверке газоанализаторы устанавливаются в закрытых взрывобезопасных и пожаробезопасных лабораторных помещениях, отвечающих требованиям ГОСТ 12.1.004-91, удовлетворяющих требованиям санитарных норм и оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

4.3 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором РФ 11.06.2003г.

Следует выполнять требования, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)», «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах устройства электроустановок (ПУЭ)», утвержденных в установленном порядке.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление $98,7 \pm 3,3$ кПа;

5.2 Баллоны со сжатыми газами должны быть выдержаны при температуре помещения, где проводятся работы не менее 24 часов.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Газоанализаторы «Сенсон» подготавливаются к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки – в соответствии с эксплуатационной документацией.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность приборов;
- наличие заводского номера

7.2 Опробывание

7.2.1 При опробывании проверить функционирование газоанализатора и идентификационные данные программного обеспечения.

7.2.2 Проверку функционирования газоанализаторов проводить по отображению информации на дисплее прибора, а при его отсутствии по выходному сигналу с прибора. Подачу ПГС на прибор проводить в соответствии с руководством по эксплуатации на прибор. При подаче ПГС, в пределах диапазона измерения, значение выходного сигнала должно меняться.

7.2.3 Проверку идентификационных данных программного обеспечения прибора проводить сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения полученного с прибора с номером версии, указанным в таблице 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для исполнения газоанализаторов				
	СМ	СД	СВ	М	В
Идентификационное наименование ПО	ISMSM	ISMIM	ISMBX	ISMCM	ISMVX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	206	404	204	903	709
Цифровой идентификатор ПО	2685202	819498	2596454	7382351	199139
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже, указанного номера в таблице 3. Значение цифрового идентификатора ПО, приведенного в таблице, относится к файлу ПО в таблице 5.					

7.2.4 Результаты опробывания считаются положительными, если выполняются требования, указанные в п. 7.2.2, и номер версии программного обеспечения прибора соответствует приведенным в таблице 5.

7.3 Определение основной погрешности измерения прибора с помощью ГСО - ПГС

7.3.1 Поверку газоанализаторов на кислород (O_2), углерода оксид (CO), углерода диоксид (CO_2), азота оксид (NO), метан (CH_4), пропан (C_3H_8), водород (H_2) и сумму углеводородов (СН) производят с помощью стандартных образцов - газовых смесей, приготовленных с помощью ГСО, генераторов газовых смесей, приведенных в таблице 3. Для этого баллон с ПГС, подключают через понижающий редуктор и ротаметр к прибору (см схему на рис 1 приложения 1 МП). Вместо редуктора можно использовать баллонный вентиль тонкой регулировки (ВРТ) или натекагель (Н-12). На приборе укрепляют газовую калибровочную насадку-адаптер (из комплекта к данному прибору). По ротаметру контролируют и регулируют расход газовой смеси. В качестве трубопроводов используют гибкие шланги из ПВХ. Для модели «Сенсон-М» с принудительной подачей пробы, калибровочную газовую смесь подают через входной штуцер прибора (для технологического исполнения прибора), либо используют два выходных штуцера на боковой стенке прибора (базовое и экологическое исполнение приборов), подавая через один из них газовую смесь и сбрасывая ее через второй. В обоих случаях насос не включают. Для стационарных приборов используют насадки на камеру с сенсором из комплекта к данному исполнению прибора.

7.3.2 Номинальное содержание определяемого компонента и пределы допускаемых отклонений от него должны соответствовать таблице 6.

Таблица 6 – Точки диапазона измерений, в которых проверяют основную погрешность датчиков

Номер поверочной газовой смеси	Содержание определяемого компонента, соответствующее точкам диапазона измерений, %
--------------------------------	--

1	5 ± 5
2	50 ± 5
3	95 ± 5

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

7.3.3 Расход газовой смеси, подаваемой на прибор устанавливают в пределах 6-18 л/час. (100-300 см³/мин).

7.3.4 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.

7.3.5 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 (для приборов с цифровым выходом – по ПК).

Для газоанализатора с выносным индикатором показания аналогового сигнала, полученного с мультиметра умножают на коэффициент, указанный в паспорте на конкретный прибор и получают измеренное значение концентрации.

При цифровом выходном сигнале с прибора – значения снимают с ПК.

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

7.3.7 Поверку каналов измерения углеводородов (СН₄ и СН) в которых используются полупроводниковые сенсоры, проводят с увлажнением ПГС- до уровня влажности 50% -65% с использованием барботера. Для этого приготавливают водно-солевые или водно-глицериновые растворы по ГОСТ 29244-91 (ИСО 483-88) и заливают их в барботер. Газ из баллона с ПГС пропускают через барботер – увлажнитель перед подачей на прибор. Выдержка газоанализатора с влажной газовой смесью до 10 минут для стабилизации влажности газового тракта схемы и прибора.

7.3.8 Значение основной относительной погрешности δ_0 в долях, при нормальных условиях (Т=20 °С), определяем по формуле:

$$\delta_0 = (C_i - C_0) / C_0, \quad (1)$$

Где:

C_i – показания газоанализатора, мг/м³ (об. доли %);

C_0 – паспортное значение концентрации в ГСО-ПГС, мг/м³ (об. доли %).

Результат испытаний считают положительным, если значения основной относительной погрешности по выбранному целевому газу не превышают величин, приведенных в табл. 1 Приложения 2.

В случае превышения погрешности, газоанализатор считается не прошедшим поверку.

7.4 Определение основной погрешности прибора с помощью термодиффузного генератора.

7.4.1 Поверку газоанализаторов на: Cl₂, HCl, NH₃, H₂S, SO₂, H₂CO, NO₂ производят с помощью газодинамической установки (термодиффузного генератора) типа «Микрогаз-ФМ». Принцип работы этого генератора газовых смесей основан на введении в воздуш-

ный поток источника исследуемого газа. Величина диффузии вещества в воздушный поток (испарения через стенки ампулы-источника микропотока) известны из паспорта на источник. Величину выходной концентрации регулируют температурой термостата и скоростью потока газа разбавителя. Для значительного снижения концентрации в приготавливаемой газовой смеси используют каналы разбавления. Для работы собирают установку по схеме на рис.2 (приложение 1 к МП). 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.

7.4.2 Расход газа определяется работой генератора газа.

7.4.3 После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор дождаются 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 (для приборов с цифровым выходом – по ПК).

Для газоанализатора с выносным индикатором показания аналогового сигнала, полученного с мультиметра умножают на коэффициент, указанный в паспорте на конкретный прибор и получают измеренное значение концентрации.

При цифровом выходном сигнале с прибора – значения снимают с ПК.

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

7.4.5 Значение основной относительной погрешности δ_0 в долях, при нормальных условиях, определяем по формуле:

$$\delta_0 = (C_i - C_0)/C_0, \quad (2)$$

Где:

C_i – показания газоанализатора, мг/м³ (об. доли %);

C_0 – паспортное значение концентрации в ГСО-ПГС, мг/м³ (об. доли %).

Результат испытаний считают положительным, если значения основной относительной погрешности по выбранному целевому газу не превышают величин, приведенных в табл. 1 Приложения 2.

В случае превышения погрешности, газоанализатор считается не прошедшим поверку.

7.5 Определение основной погрешности прибора с помощью генератора спирто-воздушных смесей.

7.5.1 Поверку газоанализатора на этанол проводят с помощью генератора спирто – воздушных смесей. Для этого включают генератор согласно инструкции на него.

7.5.2 Расход газа рекомендуется устанавливать в пределах 300 ± 200 см³/мин.

7.5.3 После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор дождаются 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 (для приборов с цифровым выходом – по ПК).

Для газоанализатора с выносным индикатором показания аналогового сигнала, полученного с мультиметра умножают на коэффициент, указанный в паспорте на конкретный прибор и получают измеренное значение концентрации.

При цифровом выходном сигнале с прибора – значения снимают с ПК.

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

7.5.5 Значение основной относительной погрешности δ_0 в долях, при нормальных условиях, определяем по формуле:

$$\delta_0 = (C_i - C_0) / C_0, \quad (3)$$

Где:

C_i – содержание, измеренное на газоанализаторе, мг/м³ (об. доля, %);

C_0 – паспортное значение концентрации в ГСО-ПГС, мг/м³ (об. доля, %).

Результат испытаний считают положительным, если значения основной относительной погрешности по выбранному целевому газу не превышают величин, приведенных в табл. 1 Приложения 2.

В случае превышения погрешности, газоанализатор считается не прошедшим поверку.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах первичной и периодической поверки на каждый газоанализатор выдают свидетельство о поверке установленной формы или наносят оттиск знака о поверке в паспорт прибора и наклеивают штрих-кодovou марку в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. N 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 При отрицательных результатах поверки прибор к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

8.3 Допускается проводить поверку газоанализатора не по всем каналам в мультигазовых исполнениях приборов, с обязательной записью в свидетельство о поверке или в паспорт на прибор.

Приложение 1
Схемы стандов для поверки газоанализаторов

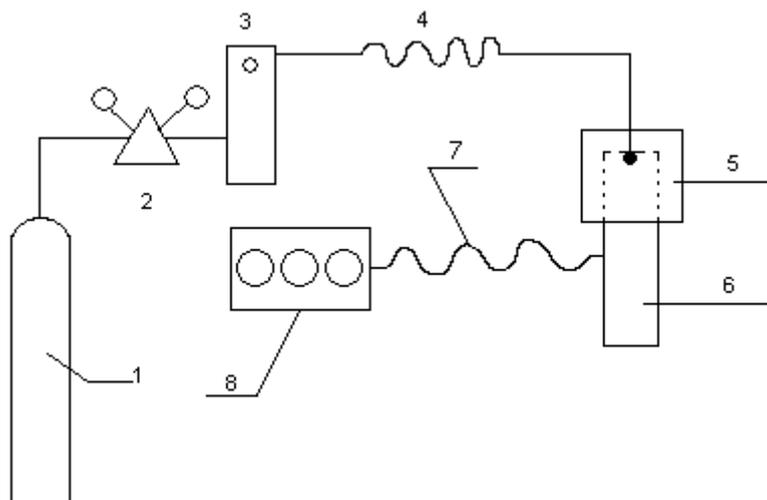


Рис.1 Схема газовая принципиальная установки для поверки газоанализаторов «Сенсон» от баллонов со сжатыми газами ПГС-ГСО.

1 -баллон с ПГС или воздухом или азотом, 2 -редуктор, 3 -ротаметр, 4 -гибкий трубопровод, 5 -газовая насадка, 6 – газоанализатор; 7 – телеметрический кабель КТ; 8 – выносной цифровой мультиметр или внешний регистрирующий прибор.

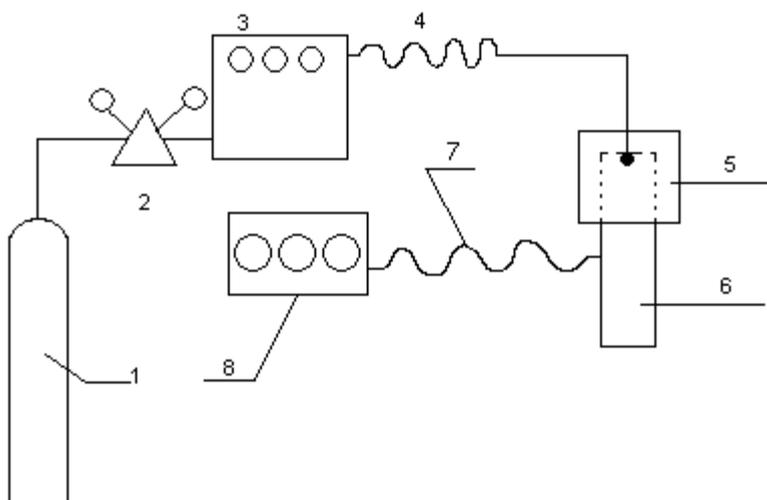


Рис.2 Схема газовая принципиальная установки для поверки газоанализаторов «Сенсон» от генератора газовых смесей (термодиффузного или спирто-воздушного). 1- баллон воздухом; 2 - редуктор; 3 –генератор газовых смесей; 4 - гибкий трубопровод; 5 - газовая насадка-калибратор; 6 – газоанализатор; 7 – телеметрический кабель КТ; 8 – цифровой мультиметр.

Приложение 2

Таблица 1- Перечень измеряемых компонентов и диапазоны измерений и нормируемая погрешность

Измеряемый компонент	Диапазон измерений, концентрация измеряемого компонента	Пределы основной относительной погрешности δ %
Азота диоксид NO ₂	от 0,01 до 10 мг/м ³	±25
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±15
	от 10 до 500 мг/м ³	±10
Азота оксид NO	от 0,01 до 5 мг/м ³	±25
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±15
	от 10 до 1000 мг/м ³	±10
Аммиак NH ₃	от 0,01 до 10 мг/м ³	±25
	от 0,1 до 200 мг/м ³	±15
	от 10 до 1500 мг/м ³	±10
Водород H ₂	от 0,001 до 1 об. доля, %	±15
	от 0,01 до 4 об. доля, %	±10
	от 1 до 100 об. доля, %	±5
Водород хлористый HCl	от 0,01 до 30 мг/м ³	±25
Гелий He	от 1 до 100 об. доля, %	±20
Кислород O ₂	от 0,01 до 1 об. доля, %	±10
	от 0,1 до 30 об. доля, %	±5
	от 1 до 100 об. доля, %	±1
Метан CH ₄	от 0,001 до 1 об. доля, %	±10
	от 0,01 до 5 об. доля, %	±10
	от 1 до 100 об. доля, %	±5
Метанол CH ₃ OH	от 0,1 до 30 мг/м ³	±20
Пропан C ₃ H ₈	от 0,001 до 2 об. доля, %	±10
Сероводород H ₂ S	от 0,01 до 3 мг/м ³	±20
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±10
	от 1 до 200 мг/м ³	±10
Серы диоксид SO ₂	от 0,01 до 3 мг/м ³	±15
	от 1 до 30 мг/м ³	±10
	от 1 до 300 мг/м ³	±10
Углеводороды (C ₂ -C ₁₀)	от 50 до 3000 мг/м ³	±25
	от 0,05 до 1 об. доля, %	±10
Углерода диоксид CO ₂	от 100 до 2000 мг/м ³	±20
	от 0,01 до 5 об. доля, %	±15
	от 1 до 100 об. доля, %	±10
Углерода оксид CO	от 0,01 до 10 мг/м ³	±20
	от 0,1 до 300 мг/м ³	±10
	от 10 до 3000 мг/м ³	±10
Формальдегид H ₂ CO	от 0,1 до 30 мг/м ³	±25
Хлор Cl ₂	от 0,01 до 3 мг/м ³	±20
	от 0,1 до 30 мг/м ³	±10
Этанол C ₂ H ₅ OH	от 50 до 5000 мг/м ³	±25