

Приложение 1 к Паспорту
ЛШЮГ.413411.009 ПС

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ГЦИ СИ
ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

. 2000 г.

**ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ МОДИФИКАЦИЙ “ОКА-92МТ”,
“ОКА-92”, “ОКА-92М”, “ОКА-92Т”, “ОКА-МТ”, “ОКА-Т”**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ЛШЮГ.413411.009 ДЛ

Руководитель лаборатории
Государственных эталонов
в области аналитических
измерений ГЦИ СИ
ГУП “ВНИИМ им. Д.И. Менделеева”

Л.А. Конопелько

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	7
5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	8
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	9
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ	16

					ЛШЮГ.413411.009 ДЛ						
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Разраб.		Тележко Г.М.			Газоанализаторы модифи- каций “ОКА-92”, ”ОКА-Т”, “ОКА-92М”, “ОКА-92МТ” “ОКА-92Т”, “ОКА-МТ”	Лит.			Лист	Листов	
Пров.		Молотков А.И.				О ₁			2	18	
Н. контр.		Васильев И.В.									

УТВ.	Тележко В.М.			Методика поверки	
------	--------------	--	--	------------------	--

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы модификаций “ОКА-92МТ”, “ОКА-92”, “ОКА-92М”, “ОКА-92Т”, “ОКА-МТ”, “ОКА-Т” (в дальнейшем – газоанализатор), предназначенные для определения содержания в воздухе рабочей зоны:

- кислорода, если в обозначении модификации имеются цифры “92”;
- суммы горючих газов (с градуировкой по метану CH_4 , пропану C_3H_8 , гексану C_6H_{14} , водороду H_2 или оксиду углерода CO , по выбору потребителя), если в обозначении модификации имеется буква “М”;
- и сигнализации о выходе за установленные пороговые значения содержания указанных газов, и/или одного из токсичных газов по выбору потребителя (оксид углерода CO , сероводород H_2S , диоксид серы SO_2 , хлор Cl_2 , хлористый водород HCl , фтор F_2 , фтористый водород HF , аммиак NH_3), если в обозначении модификации имеется буква “Т”.

Газоанализаторы предназначены для обеспечения безопасных условий труда, а также для использования в противоаварийных системах защиты.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной поверки при выпуске газоанализаторов из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал - 1 год.

					ЛШЮГ.413411.009 ДЛ	Лист
ИЗМ	лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Внешний осмотр п.6.1

Опробование (для стационарного исполнения) п.6.2

- проверка сопротивления изоляции п.6.2.1

- проверка прочности изоляции (при первичной поверке) п.6.2.2

Определение метрологических характеристик: п.6.3

- диапазона, основной погрешности измерений каналов определения содержания кислорода и горючих газов

(в модификациях с цифрами “92” и/или буквой “М” в обозначении) п.6.3.1

- погрешности срабатывания сигнализации уровня 1 ПДК каналов сигнализации токсичных газов (в модификациях с буквой “Т”

в обозначении): п. 6.3.2

- порогов срабатывания сигнализации других уровней

(при первичной поверке) п. 6.3.3

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

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1

Таблица 1

Номер пункта НТД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа требования к СИ, основные технические характеристики
6.2.1	Мегаомметр 4100/3 с рабочим напряжением 500 В, кл. 2,5
6.2.2	Установка УПУ-3М, УЗ.771.001 ТУ
6.3.	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ в комплекте с ГСО- ПГС СО/N ₂ (3834-87), Н ₂ S/N ₂ (4282-88), SO ₂ /N ₂ (4037-87), NH ₃ /N ₂ (4280-88), Н ₂ /air (3951-87) и C ₃ H ₈ /N ₂ (3967-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92. Пределы допускаемой относительной погрешности генератора ± 5%
	Генератор ГХ-120 для приготовления ПГС хлора в воздухе. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 10%
	Установка "Микрогаз" по ТУ 5Е2.966.057 в комплекте с эталоном сравнения - источниками микропотока ИМ-НF и ИМ-НCl, пределы допускаемой относительной погрешности ± 10%
	Генератор смесей F ₂ /air с контролем содержания фтора по МВИ массовой концентрации фтора в поверочных смесях № ЛЭ-205-01-97, свид. ГЦИ СИ ГУП ВНИИМ об аттестации МВИ 2420/713-97/0713, пределы допускаемой погрешности ± 10%
	ГСО-ПГС CH ₄ /air (4446-88, 3904-87), C ₆ H ₁₄ /air (5902-91, 5903-91), Н ₂ /air (3945-87), O ₂ /N ₂ (3726-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92
	Поверочный нулевой газ - воздух в баллоне под давлением по ТУ 6-21-5-82, азот особой чистоты в баллоне под давлением по ГОСТ 9392-74
	Секундомер СОПр-2а-3-221 ГОСТ 5072-79
	Вольтметр универсальный типа В7-21
	Адаптер ЛШЮГ 172.001 СБ (см. Приложение 3)
	Тройник ТС-Т-10 ГОСТ 25336-82
	Зажим
	Ротаметр РМ 064, ТУ 9907, кл. 1

2.2. При проведении поверки должны применяться следующие вспомогательные средства поверки:

- термометр ТЛ-4 ГОСТ 28498-90, диапазон измерения (0 - 50)°С, цена деления 0,1° С;
- барометр-анероид БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 107 кПа;
- психрометр аспирационный М34 ТУ 25-1607.054-85, диапазон относительной влажности от 10 до 100% при температуре от минус 10 до 30°С.

Примечание: допускается применять иные средства поверки, характеристики которых не хуже указанных в табл.1.

					ЛШЮГ.413411.009 ДЛ	
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата		5
<div>3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</div> <div><p>3.1. Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.</p><p>3.2. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные:</p><p>в паспорте газоанализатора ЛШЮГ 413411.009 ПС;</p><p>в эксплуатационных документах средств поверки, перечисленных в разделе 2 настоящей методики.</p></div>						
						Лист

					ЛШЮФ.413411.009 ДЛ	
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата		6
<div>4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ</div> <div>4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:</div> <div><div>- температура окружающего воздуха (20 ± 5)°C;</div><div>- относительная влажность воздуха от 30 до 75 %;</div><div>- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа;</div><div>- отсутствие вибрации, тряски, ударов;</div><div>- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме магнитного поля Земли), влияющих на работу газоанализатора.</div></div>						
						Лист

изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

- а) подготовить поверяемый газоанализатор к работе в соответствии с паспортом ЛШЮГ.413411.009 ПС;
- б) подготовить к работе средства поверки, перечисленные в таблице 1 в соответствии с их эксплуатационными документами;
- в) собрать установку для поверки в соответствии со схемами, приведенными на рисунках 6.1, 6.2, 6.3 (в зависимости от используемого источника ПГС);
- г) проверить наличие паспортов и срок годности ГСО-ПГС в баллонах под давлением;
- д) ГСО-ПГС в баллонах под давлением выдержать в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч;
- е) проверить наличие паспортов и срок годности источников микропотоков ИМ-НГ и ИМ-НСI;

5.2. Перед проведением периодической поверки газоанализаторов быть выполнены регламентные работы, предусмотренные в Паспорте.

					Лист
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата	8

ЛШЮГ.413411.009 ДЛ

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- а) на наружных поверхностях блока датчиков и блока индикации не должно быть повреждений и дефектов, влияющих на их работу;
- б) комплектность и маркировка газоанализатора должны соответствовать паспорту ЛШЮГ 413411.009 ПС.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2. Опробование (для стационарного исполнения)

6.2.1. Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции между электрическими цепями газоанализатора и корпусом производят мегаомметром М4100/3 с рабочим напряжением 500 В.

Газоанализатор должен быть отключен от сети. Мегаомметр подключают к замкнутым между собой контактам сетевого предохранителя и корпусу. Переводят выключатель газоанализатора в положение "ВКЛ". Через 1 мин. после приложения испытательного напряжения зафиксировать по шкале мегаомметра величину сопротивления изоляции. Газоанализатор считают выдержавшим испытание, если величина сопротивления изоляции составляет не менее 40 МОм.

6.2.2. Проверка электрической прочности изоляции

Газоанализатор должен быть отключен от сети.

Проверку проводят на установке УПУ-3М. Испытательное напряжение с частотой 50 Гц прикладывают к замкнутым между собой контактам сетевого предохранителя и корпусу газоанализатора. Переводят выключатель газоанализатора в положение "ВКЛ". Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля и до 1400 В со скоростью не более 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля. Газоанализатор считают выдержавшим испытание, если во время проверки отсутствовали пробой или электрический разряд.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Проверка диапазона и погрешности измерений каналов определения содержания кислорода и горючих газов (в модификациях с цифрами "92" и/или бук-

вой “М” в обозначении)

Собирают схему, изображенную: на рисунке 6.1 - если ПГС приготавливают

					ЛШЮГ.413411.009 ДЛ	Лист
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

с применением генератора-разбавителя смесей в баллонах; на рисунке. 6.2 - если применяют ГСО-ПГС в баллонах. Газоанализатор подготавливают к работе в соответствии с требованиями паспорта ЛШЮГ.413411.009 ПС. После прогрева перед первой проверкой каждого из измерительных каналов горючих газов допускается регулировка его нулевых показаний (по индикатору или токовому выходу).

В адаптер датчика соответствующего газа подают ПГС в последовательности №№ 1 - 2 - 4 - 5 - 4 - 2 - 1 - 5 в соответствии с таблицей 2. В качестве ПГС № 1 используется ПНГ и азот особой чистоты для канала кислорода. После подачи каждой смеси и после установления показаний, но не более, чем через 2 мин, снимают показания и контролируют состояние соответствующего светодиода “(формула газа) (порог) % (об.), или мг/л (гексан)”.

Значения основной погрешности в каждой точке для каждого определяемого компонента (абсолютной, Δ , % (об.) или мг/л, приведенной, γ_0 , % и относительной, δ_0 , %) рассчитывают по формулам:

$$\Delta = A_{\text{изм}} - A_{\text{дей}} \quad (1a)$$

(для канала кислорода)

$$\gamma_0 = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{дей}}}{A_{\text{к}}} \cdot 100 \quad (1б)$$

(для каналов определения горючих газов в диапазоне от 0 до 4 % НКПР для ПГС № 1 и № 2)

$$\delta_0 = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{дей}}}{A_{\text{дей}}} \cdot 100 \quad (1в)$$

(для каналов определения содержания горючих газов в диапазоне от 4 до 10 % НКПР для ПГС № 4 и № 5),

где $A_{\text{изм}}$ - показания газоанализатора, % (об.) (или мг/л);

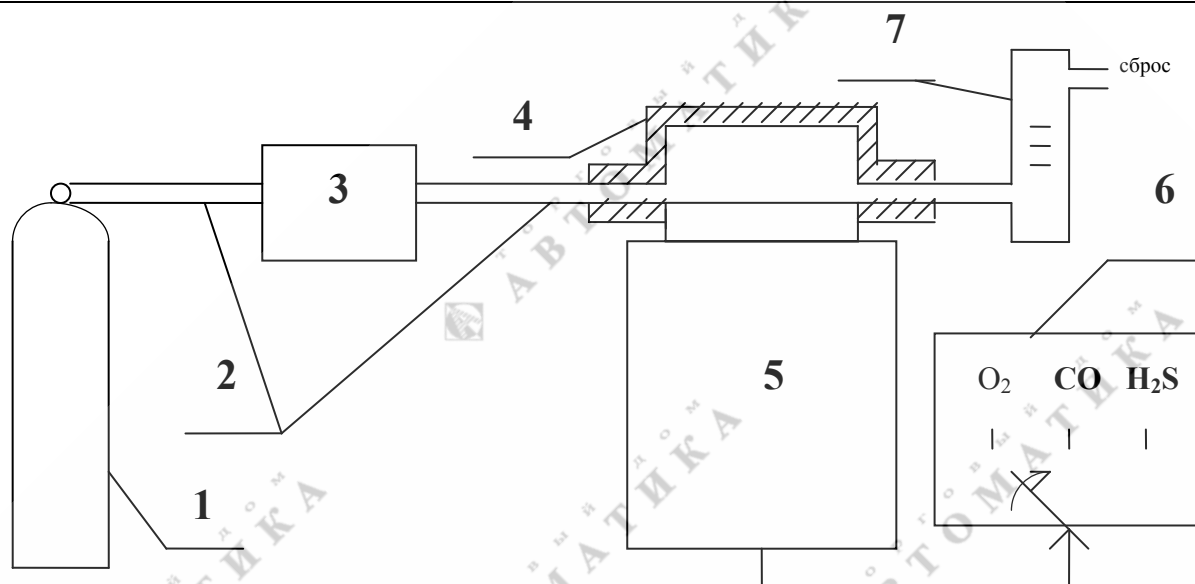
$A_{\text{дей}}$ - действительное содержание определяемого компонента в ПГС, % (об.) (или мг/л);

А _к - верхний предел диапазона измерений, % (об.) (или мг/л).						
					ЛШЮГ.413411.009 ДЛ	Лист
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

Таблица 2

Определяемый компонент	ПГС N 2	ПГС N 3 (для каналов токсичных газов), мг/м ³	ПГС N 4	ПГС N5
Кислород O ₂	(6,0±1,0) об.% № 3726-87		(13±2) об.% № 3726-87	(28±2) об.% № 3726-87
Метан CH ₄	(0,15±0,05) об.% № 4446-88		(0,25±0,05) об.% № 3904-87	(0,45±0,05) об.% № 3904-87
Пропан C ₃ H ₈	(0,06±0,01) об.% № 3967-87 и ГГС-03-03		(0,10±0,01) об.% № 3967-87 и ГГС-03-03	(0,18±0,02) об.% № 3967-87 и ГГС-03-03
Гексан C ₆ H ₁₄	(0,9±0,1) мг/л № 5902-91		(2,0±0,2) мг/л № 5902-91	(3,6±0,4) мг/л № 5903-91
Водород H ₂	(0,09±0,01) об.% № 3951-87 и ГГС-03-03		(0,20±0,02) об.% № 3951-87 и ГГС-03-03	(0,36±0,04) об.% № 3945
Оксид углерода CO	(0,25±0,05) об.% № 3856-87		(0,60±0,06) об.% № 3834-87 и ГГС-03-03	(1,1±0,1) об.% № 3834-87 и ГГС-03-03
Оксид углерода CO*	(15±2) мг/м ³	25 ± 3		(100±10) мг/м ³
Сероводород H ₂ S*	(7,5±1) мг/м ³	12,5 ± 1,5		(34±3) мг/м ³
Диоксид серы SO ₂ *	(7,5±1) мг/м ³	12,5 ± 5		(100±10) мг/м ³
Хлор Cl ₂ * (переносн.)	(0,55±0,06) мг/м ³	1,1 ± 0,1		(11±1) мг/м ³
Хлор Cl ₂ * (стацион.)	(0,55±0,06) мг/м ³	1,1 ± 0,1		(22±2) мг/м ³
Хлористый водород HCl*	(3,8±0,04) мг/м ³	6,3 ± 0,6		(22±2) мг/м ³
Фтор F ₂ *	(0,023±0,003) мг/м ³	0,038 ± 0,04		(0,17±0,02) мг/м ³
Фтористый водород HF*	(0,4±0,04) мг/м ³	0,6 ± 0,06		(2,8±0,3) мг/м ³
Аммиак NH ₃ *(переносн.)	(15±2) мг/м ³	25 ± 3		(110±10) мг/м ³
Аммиак NH ₃ *(стацион.)	(15±2) мг/м ³	25 ± 3		(550±50) мг/м ³

Примечание: ПГС на основе CO, H₂S, SO₂ в воздухе получают с использованием генератора ГГС-03-03 в комплекте с ГСО-ПГС; ПГС на основе хлора в воздухе - с использованием генератора ГХ-120; ПГС на основе HF в воздухе - с использованием установки "Микрогаз" в комплекте с ИМ-HF и ИМ-HCl; ПГС на основе F₂ в воздухе - с использованием генератора с контролем массовой концентрации F₂ в ПГС с помощью МВИ. ПГС № 1 - ПГН (воздух) или азот (для канала кислорода).



1 - баллон с ПГС; 2 - соединительные трубки; 3 - генератор-разбавитель; 4 - адаптер; 5 - блок датчиков; 6 - блок индикации с переключателем каналов измерений, 7 - ротаметр (масштабы не соблюдены)

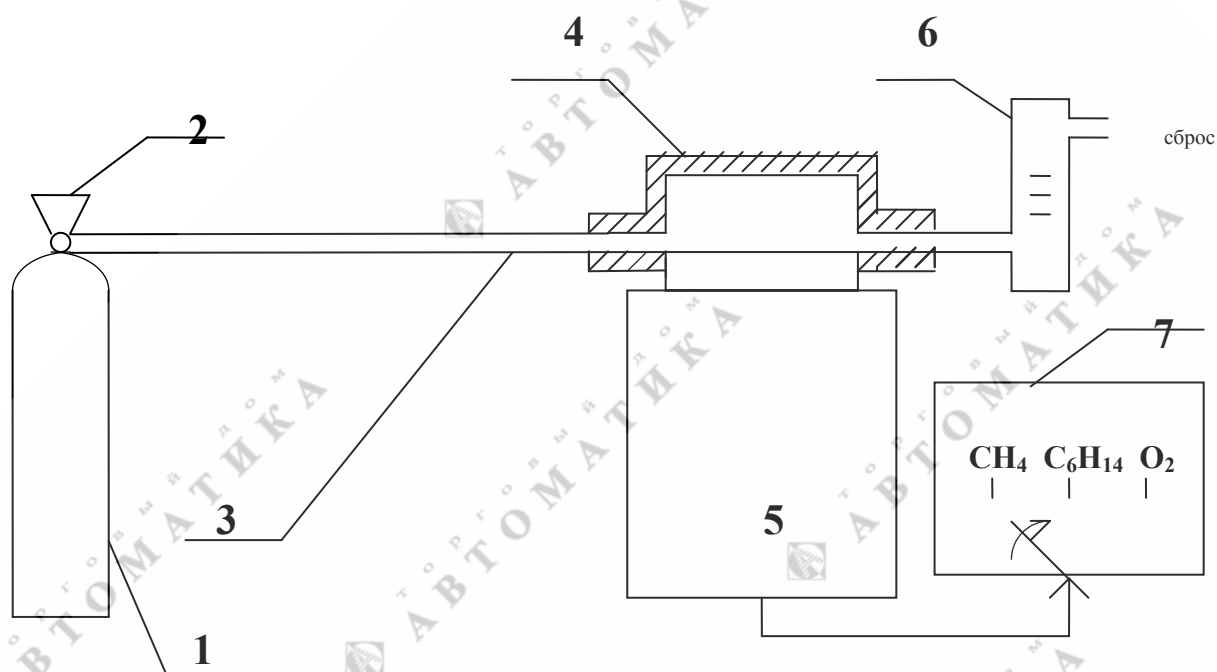
Рисунок 6.1. Схема поверки каналов определения CO , H_2S , SO_2 , NH_3 , C_3H_8 , H_2 .

Газоанализаторы считают выдержавшими испытание, если для кислорода полученные значения абсолютной погрешности измерения не превышают 1 % (об.), значения основной приведенной и относительной погрешности не превышают $\pm 25\%$, а светодиод “(формула газа)(порог) об.% (или мг/л)” загорался только при выходе содержания определяемого компонента за указанный порог.

6.3.2. Проверка погрешности срабатывания сигнализации уровня 1 ПДК каналов сигнализации токсичных газов (в модификациях с буквой “Т” в обозначении)

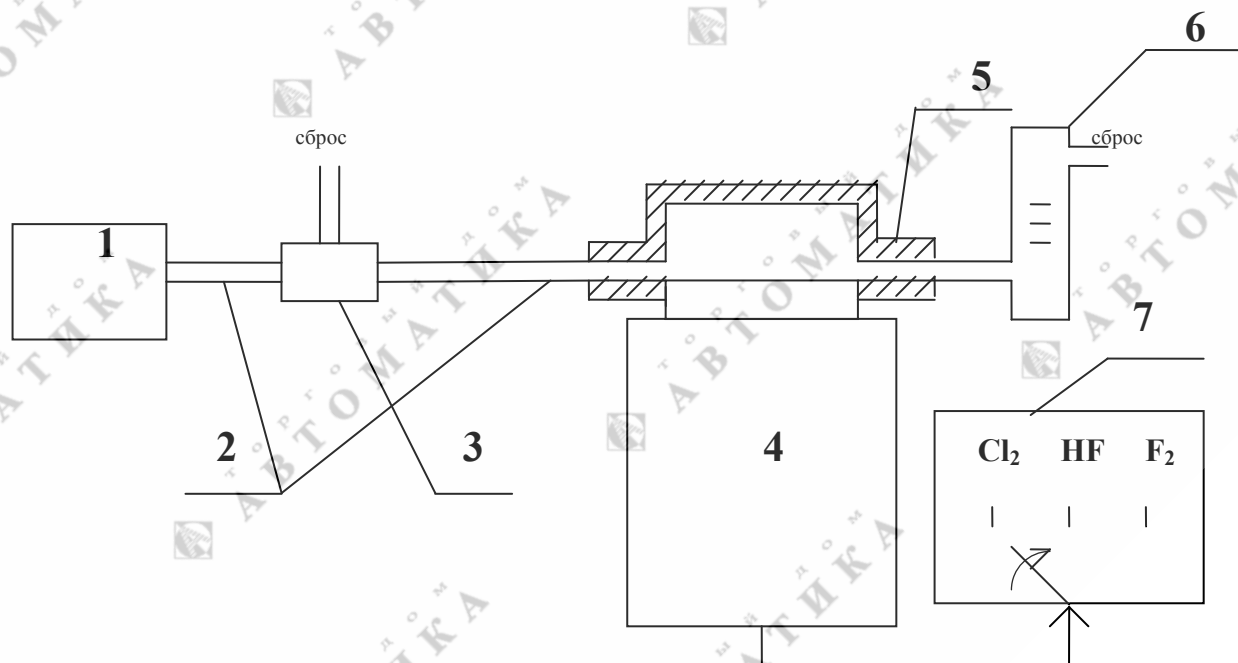
Собирают схему, изображенную: на рисунке 6.1 - если ПГС приготавливают с применением генератора-разбавителя смесей в баллонах; на рисунке 6.2 - если применяют ГСО-ПГС в баллонах; на рисунке 6.3 - если ПГС получают с помощью генераторов ПГС. Газоанализатор подготавливают к работе в соответствии с требованиями паспорта ЛШЮГ.413411.009 ПС. После прогрева перед первой проверкой каждого из измерительных каналов токсичных газов допускается регулировка его нулевых показаний (по индикатору или токовому выходу).

Подсоединяют проверяемый датчик к адаптеру и подают ПГС в последовательности №№ 2 - 3 в соответствии с таблицей 2. (столбцы 2, 3). Через 5 мин после подачи



1 - баллон с ПГС; 2 - вентиль тонкой регулировки; 3 - соединительные трубки; 4 - адаптер; 5 - блок датчиков; 6 - ротаметр; 7 - блок индикации с переключателем каналов измерений (масштабы не соблюдены)

Рисунок 6.2. Схема поверки каналов определения CH_4 , C_6H_{14} , O_2 .



1 - генератор ПГС; 2 - соединительные трубки; 3 - узел регулировки расхода (например, тройник с винтовым зажимом); 4 - блок датчиков; 5 - адаптер; 6 - ротаметр; 7 - блок индикации с переключателем каналов измерений (масштабы не соблюдены)

Рисунок 6.3. Схема поверки каналов определения Cl_2 , HCl , HF , F_2 .

каждой смеси проверяют состояние светодиода “(формула газа), 1 ПДК”.

Проверку на срабатывание можно прекратить в момент загорания светодиода “(формула газа), 1 ПДК”.

Газоанализаторы считаются выдержавшими испытание, если светодиоды “(формула газа), 1 ПДК” не загорались при проверке на несрабатывание (ПГС №2, столбец 2) и загорались при проверке на срабатывание (ПГС №3, столбец 3) всех каналов сигнализации токсичных газов.

Этот результат соответствует относительной погрешности срабатывания, не превышающей 25 %.

6.3.3. Проверка дополнительных порогов срабатывания сигнализации (только при первичной поверке)

В адаптер с объемом 150 - 200 мл подают ПГС № 5 с расходом 150 - 200 мл/мин (допускается вместо подачи ПГС на датчик изменять показания газоанализатора с помощью имитатора сигнала датчика, подключаемого вместо датчика и обеспечивающего изменение показаний газоанализатора во всем диапазоне показаний с той же скоростью не более ширины диапазона за 1 мин) и наблюдают за состояниями светодиодов сигнализации и показаниями индикатора (или показаниями миллиамперметра, подключенного к градуированному токовому выходу). Записывают показания, при которых происходили загорания светодиодов.

Газоанализаторы считаются выдержавшими испытание, если показания, при которых происходили загорания светодиодов, отличались по абсолютной величине от значений, маркированных у этих светодиодов, не более, чем на 10 %, для всех каналов сигнализации токсичных газов.

Примечание. Во всех случаях, когда пороги срабатывания превышают содержания измеряемого компонента в ПГС №5, необходимо использовать имитатор сигнала датчика.

					ЛШЮФ.413411.009 ДЛ	
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При проведении поверки ведется протокол поверки по форме, представленной в приложении 1, в котором указывается соответствие прибора предъявляемым к нему требованиям.

7.2. Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным.

7.3. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

7.4. При отрицательных результатах поверки применение газоанализатора запрещено, и выдается извещение о непригодности.

					Лист
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата	15

ЛЩОГ.413411.009 ДЛ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Зав.№ _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха К

атмосферное давление кПа

относительная влажность %

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____

2. Результаты опробования (только для стационарного исполнения)

- сопротивление изоляции _____ МОм

- пробой при проверке прочности изоляции (только при первичной поверке):

отсутствовал да имел место _____

3. Результаты определения метрологических характеристик

3.1. Определение диапазона и погрешности измерений каналов определения содержания кислорода и горючих газов

№ канала, (формула газа)	№ ПГС, C_i дейст, об.% (гексан, мг/л)	Показания C_i изм, об.% (гексан, мг/л)	Δ , % (об.), $\gamma_{0,2}$, δ_0 , %	Состояние красного светодиода “(газ) (порог)”
1 ()	1			
	2			
	4			
	5			
	4			
	2			
	1			

Основная абсолютная погрешность для канала определения O_2 (превышает, не превышает) ± 1 % (об.). Основная приведенная погрешность в диапазоне 0 - 4 % НКПР и основная относительная погрешность в диапазоне 4 - 10 % НКПР для каналов определения горючих газов (превышает, не превышает) $\pm 25\%$

					ЛШЮГ.413411.009 ДЛ	Лист
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(продолжение)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ (сторона 2)

3.2. Определение погрешности срабатывания сигнализации уровня 1 ПДК каналов сигнализации токсичных газов

№ канала, (формула газа)	№ ПГС, $C_{i \text{ дейст,}}$ мг/м ³	Показания $C_{i \text{ изм,}}$ мг/м ³	Порог срабатыва- ния	Состояние красного светодиода “(газ) (порог)”
1 ()	2	--	1 ПДК	сраб., не сраб.
	3	--	1 ПДК	сраб., не сраб.

Относительная погрешность срабатывания сигнализации для каналов токсичных газов (превышает, не превышает) $\pm 25\%$

3.3. Проверка дополнительных порогов срабатывания (при первичной поверке)

№ канала, (формула газа)	Показания $C_{i \text{ изм,}}$ мг/м ³ , в момент срабатывания	Порог срабаты- вания	Относительн. погрешность установки порога
1 ()		(...)	
		(...)	

Погрешность установки дополнительных порогов срабатывания (превышает, не превышает) $\pm 10\%$

4. Заключение _____

Поверитель: _____

(подпись)

						Лист
изм	лист	№ докум.	Подп.	Дата		18