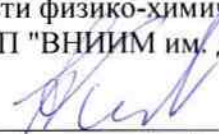


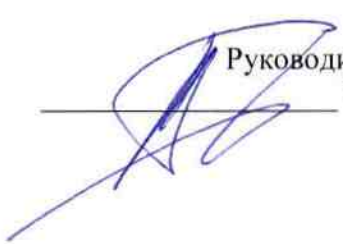
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"
Н.И. Ханов
"01" марта 2013 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы СГОЭС-М11
Методика поверки
МП-242-1561-2013

СОГЛАСОВАНО
Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"


Л.А. Конопелько
" " 2013 г.

Разработал
Руководитель сектора
Т.Б. Соколов


Санкт – Петербург
2013 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы СГОЭС-М11 всех исполнений (в дальнейшем – газоанализаторы) и устанавливает методы их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один 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 *	периодической поверке
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		
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1, 6.4.2	да	да
4.2 Определение вариации выходного сигнала	6.4.3	да	нет
4.3 Определение погрешности срабатывания порогового устройства	6.4.4	да	нет
4.4 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.5	да	нет
Примечания: 1) * газоанализаторы, при поверке которых используются эквивалентные газовые смеси, подлежат поверке в объеме операций первичной поверки не реже 1 раза в 5 лет для контроля стабильности коэффициента пересчета; 2) после ремонта или замены оптического модуля газоанализаторы подлежат внеочередной поверке в объеме операций первичной поверки.			

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 быть применены средства, указанные в таблице 2 и поверочные газовые смеси (ГС), указанные в таблице 3.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55)° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
	Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В IBM-совместимый компьютер со свободным COM-портом, конвертером RS-485 - RS-232 и установленной программой "SgoGrad" версии 2.2 и выше Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность $\pm 0,2$ с
6.4	Камера калибровочная ЖСКФ.301261.064 Стандартные образцы состава газовые смеси (далее ГС) метан – азот (ГСО 9750-2011), пропан – азот (ГСО 9142-2008), бутан – воздух (ГСО 9126-2008), пентан – воздух (ГСО 9129-2008, 9130-2008), изобутан – воздух (ГСО 5905-91), циклопентан – воздух (ГСО 9246-2008), гексан – воздух (ГСО 5322-90), этан – воздух (ГСО 9204-2008), этилен – азот (ГСО 8978-2008) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС (исполнение ГГС-Р, ГГС-К) по ШДЕК.418313.900 ТУ в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей в баллонах под давлением Рабочий эталон 1-го разряда - комплекс динамический газосмесительный ДГК-В (зав. № 01, регистрационный номер РЭ 154-1-132ГП-10), пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли целевого компонента от ± 10 % до ± 5 % Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марка Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4 Ротаметр РМ-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 м³/ч, кл. точности 4 Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ 6-01-2-120-73, 6×1,5 мм Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
Примечания: 1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; 2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.	

Таблица 3 – Технические характеристики ГС, используемых при первичной поверке газоанализаторов

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
СГОЭС-М11 метан	метан (CH ₄)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,20 % ± 0,25 %	4,15 % ± 0,25 %	± 0,8 % отн.	ГСО 9750-2011
СГОЭС-М11 пропан	пропан (C ₃ H ₈)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 10 % отн.	1,54 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 бутан	бутан (C ₄ H ₁₀)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,35 % ± 0,05 %	0,65 % ± 0,05 %	± 0,02 % (об.д.)	ГСО 9126-2008
СГОЭС-М11 изобутан	изобутан (и-С ₄ H ₁₀)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 ± 0,1 % (об.д.)	0,55 ± 0,1 % (об.д.)	± (-8,3X+9,9) % отн.	ГСО 5905-91
СГОЭС-М11 пентан	пентан (C ₅ H ₁₂)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 ± 0,04 % (об.д.)		± 0,02 % (об.д.)	ГСО 9129-2008
				0,63 ± 0,07 % (об.д.)	± 0,03 % (об.д.)	ГСО 9130-2008
СГОЭС-М11 циклопентан	циклопентан (C ₅ H ₁₀)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 10 % отн.	0,63 % ± 10 % отн.	± 4 % отн.	ГСО 9246-2008
СГОЭС-М11 гексан	гексан (C ₆ H ₁₄)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,250 % ± 0,025 %	0,475 % ± 0,025 %	± (-8,9X + 6,2) % отн.	ГСО 9766-2011
СГОЭС-М11 циклогексан	циклогексан (C ₆ H ₁₂)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 10 % отн.	0,55 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 гептан	гептан (C ₇ H ₁₆)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,50 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
СГОЭС-М11 пропилен	пропилен (C_3H_6)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,50 % ± 0,05 %	0,9 % ± 0,1 %	± 5 % отн.	ГГС по с ГС пропилен – азот (ГСО 8976-2008)
СГОЭС-М11 метанол	пары метанола (CH_3OH)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,38 % ± 10 % отн.	2,47 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 этанол	пары этанола (C_2H_5OH)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,75 % ± 10 % отн.	1,4 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 этан	этан (C_2H_6)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,62 % ± 10 % отн.	1,1 % ± 10 % отн.	± 3 % отн.	ГСО 9204-2008
СГОЭС-М11 этилен	этилен (C_2H_4)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58 % ± 10 % отн.	1,0 % ± 10 % отн.	± 3 % отн.	ГСО 8987-2008
СГОЭС-М11 толуол	пары толуола ($C_6H_5CH_3$)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,27 % ± 10 % отн.	0,5 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 бензол	пары бензола (C_6H_6)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 10 % отн.	0,54 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 ацетон	пары ацетона (CH_3COCH_3)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,6 % ± 10 % отн.	1,1 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 этилбензол	пары этилбензола (C_8H_{10})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 МТБЭ	пары метилтретбутилового эфира ($CH_3CO(CH_3)_3$)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,38 % ± 10 % отн.	0,68 % ± 10 % отн.	-	ДГК-В

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
СГОЭС-М11 п-ксилол	пара-ксилол (п- C_8H_{10})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,27 % $\pm$ 10 % отн.	0,50 % $\pm$ 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 о-ксилол	орто-ксилол (о- C_8H_{10})	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % $\pm$ 10 % отн.	0,45 % $\pm$ 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 изопропанол	пары изопропилового спирта ((CH_3) ₂ CHOH)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,5 % $\pm$ 10 % отн.	0,9 % $\pm$ 10 % отн.	-	ДГК-В
СГОЭС-М11 нефтепродукты	пары бензина автомобильного	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	45 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ДГК-В, бензин автомобильный по ГОСТ Р 51313-99
	пары дизельного топлива	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	45 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ДГК-В, топливо дизельное по ГОСТ 305-82
	пары керосина	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	45 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ДГК-В, керосин по ГОСТ Р 52050-2006
	пары уайт-спирита	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	45 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ДГК-В, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78
	пары топлива для реактивных двигателей	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	45 % НКПР $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ДГК-В, топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86

Исполнение газо-анализатора	Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
	пары бензина авиационного	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ДГК-В, бензин авиационный по ГОСТ 1012-72
	пары бензина неэтилированного	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ДГК-В, бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002

Примечания:

- 1) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ Р 51330.19-99;
- 2) Знак "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.
- 3) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.
- 4) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо азота особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-82.
- 5) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.
- 6) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.
- 7) Пределы допускаемой погрешности ГС при использовании ДГК-В рассчитываются в соответствии с Руководством по эксплуатации ШДЕК.418313.800 РЭ.

Таблица 4 – Технические характеристики эквивалентных ГС пропан – воздух / пропан – азот, используемых при периодической поверке газоанализаторов

Исполнение га- зоанализатора	Номинальное значение объем- ной доли определяемого компо- нента в ПГС, пределы допускае- мого отклонения, %		Пределы допуска- емой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ПГС
	ПГС № 1	ПГС № 2		
СГОЭС-М11 бутан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,62 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 изобутан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,475 % $\pm$ 0,025	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9779-2011
СГОЭС-М11 пентан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,62 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 циклопентан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,60 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 циклогексан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,25 % $\pm$ 0,025 %	$\pm$ (-16,67X + 10) % отн.	ГСО 9778-2011
СГОЭС-М11 геп- тан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,80 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 пропилен	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,85 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 метанол	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,70 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 этанол	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,96 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 этан	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,40 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 этилен	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,34 % $\pm$ 0,025 %	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9779-2011
СГОЭС-М11 толуол	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,64 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 бензол	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,52 % $\pm$ 10 % отн.	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 ацетон	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,42 % $\pm$ 0,025	$\pm$ 2 % отн.	ГСО 9779-2011
СГОЭС-М11	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82

Исполнение га- зоанализатора	Номинальное значение объем- ной доли определяемого компо- нента в ПГС, пределы допускае- мого отклонения, %		Пределы допуска- емой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ПГС
	ПГС № 1	ПГС № 2		
этилбензол		0,80 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 МТБЭ	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,05 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 п- ксилол	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,40 % ± 0,025 %	± 2 % отн.	ГСО 9779-2011
СГОЭС-М11 о- ксилол	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,35 % ± 0,025 %	± 2 % отн.	ГСО 9779-2011
СГОЭС-М11 изопропанол	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,80 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 нефтепродукты, бензин автомо- бильный	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,17 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 нефтепродукты, дизельное топли- во	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,73 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 нефтепродукты, керосин	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,72 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 нефтепродукты, уайт-спирит	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,82 % ± 10 % отн.		ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 нефтепродукты, топливо для ре- активных двига- телей	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,72 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 нефтепродукты, бензин авиаци- онный	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,0 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008
СГОЭС-М11 нефтепродукты, бензин неэтили- рованный	ПНГ - воздух			Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,17 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 9142-2008

Примечания

1) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

Исполнение га- зоанализатора	Номинальное значение объем- ной доли определяемого компо- нента в ПГС, пределы допускае- мого отклонения, %		Пределы допуска- емой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ПГС
	ПГС № 1	ПГС № 2		
2) Для газоанализаторов исполнений "СГОЭС-М11 метан", "СГОЭС-М11 пропан", "СГОЭС-М11 гексан" при проведении периодической поверки используют ГС, указанные в таблице 3.				

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

- помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88;
- при работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденные Ростехнадзором.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,4 до 106,7
- напряжение питания постоянным током, В 24 ± 1,2

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки следует:

- 5.1 проверить комплектность в соответствии с разделом 8 руководства по эксплуатации ЖСКФ 413311.002 М11 РЭ – при первичной поверке;
- 5.2 подготовить газоанализатор к работе в соответствии с разделом 9 руководства по эксплуатации ЖСКФ 413311.002 М11 РЭ – при первичной поверке;
- 5.3 выдержать ГС в баллонах под давлением и поверяемые газоанализаторы в помещении, в котором будет проводиться поверка, в течение не менее 24 ч.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность составных частей газоанализатора;
- наличие маркировки газоанализатора согласно требованиям Приложение А.2 руководства по эксплуатации ЖСКФ 413311.002 М11 РЭ;

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

6.2 Опробование

При опробовании проводится общая проверка функционирования газоанализатора в следующем порядке:

- 1) включить электрическое питание поверяемого газоанализатора, выходной токовый сигнал должен быть в пределах (3,98 – 4,02) мА, контакты реле "неисправность" должны быть замкнуты;
- 2) через 40...60 с газоанализатор должен перейти в режим измерений;
- 3) по окончании времени прогрева выходной сигнал газоанализатора в атмосферном воздухе должен быть равен $(4 \pm 0,8)$ мА.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует информация об отказах.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО преобразователей, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

а) для автономного ПО "SgoGrad"

– проводят визуализацию идентификационных данных автономного ПО (идентификационное наименование ПО, номер версии и контрольная сумма). Определение номера версии автономного ПО производится посредством операционной системы Windows через просмотр свойств файла (например, расположенного по адресу C://Program Files/SGOES/SgoGrad 2.36.exe). Определение контрольной суммы по алгоритму MD5 осуществляется посредством свободно распространяемой программной утилиты md5summer.exe (<http://www.md5summer.org>).

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

б) для встроенного ПО:

– проводят визуализацию идентификационных данных ПО (номер версии), установленного в газоанализатор посредством персонального компьютера с установленным ПО "SgoGrad".

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

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

6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке

Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке проводить в следующем порядке:

1) Для всех исполнений газоанализаторов, кроме «СГОЭС-М11 бензин», «СГОЭС-М11 дизельное топливо», «СГОЭС-М11 керосин», «СГОЭС-М11 уайт-спирит», «СГОЭС-М11 топливо для реактивных двигателей», «СГОЭС-М11 бензин авиационный», «СГОЭС-М11 бензин неэтилированный», собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1.

Газоанализаторы исполнений «СГОЭС-М11 бензин», «СГОЭС-М11 дизельное топливо», «СГОЭС-М11 керосин», «СГОЭС-М11 уайт-спирит», «СГОЭС-М11 топливо для реактивных двигателей», «СГОЭС-М11 бензин авиационный», «СГОЭС-М11 бензин неэтилированный» следует поместить в термощкаф рабочего эталона 1-го разряда комплекса ДГК-В согласно схеме приведенной на рисунке 2.

2) Для исполнений газоанализаторов, кроме «СГОЭС-М11 бензин», «СГОЭС-М11 дизельное топливо», «СГОЭС-М11 керосин», «СГОЭС-М11 уайт-спирит», «СГОЭС-М11 топливо для реактивных двигателей», «СГОЭС-М11 бензин авиационный», «СГОЭС-М11 бензин неэтилированный», с

помощью камеры калибровочной подать на вход ГС (таблица 3, в соответствии с исполнением поверяемого газоанализатора) с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / мин в последовательности № 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 в течение не менее 60 с;

Подачу ГС на газоанализаторы исполнений «СГОЭС-М11 бензин», «СГОЭС-М11 дизельное топливо», «СГОЭС-М11 керосин», «СГОЭС-М11 уайт-спирит», «СГОЭС-М11 топливо для реактивных двигателей», «СГОЭС-М11 бензин авиационный», «СГОЭС-М11 бензин неэтилированный» следует осуществлять с помощью рабочего эталона 1-го разряда комплекса ДГК-В в последовательности №№ 1 – 2 – 3 в соответствии с требованиями ШДЕК 418313.800 РЭ.

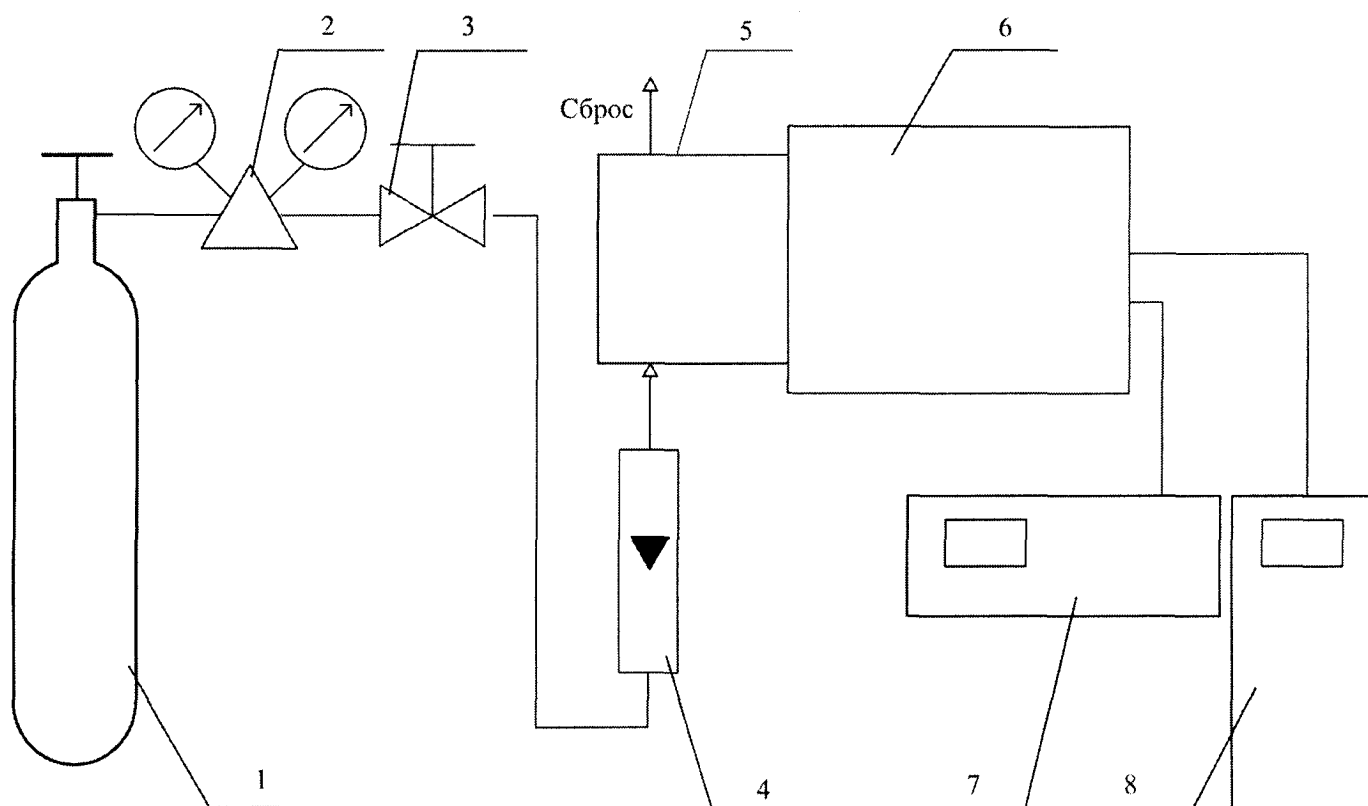
- 3) зафиксировать установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:
 - по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;
 - по цифровому выходу газоанализатора с помощью персонального компьютера с установленным ПО "SgoGrad" (при первичной поверке);
 - по показаниям HART-коммуникатора (при наличии технической возможности);
- 4) по значению выходного токового сигнала рассчитать значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле:

$$C_i = k (I_i - 4), \quad (1)$$

- где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i -й ПГС, мА;
- k - коэффициент функции преобразования, $k=6,25$ % НКПР/мА для диапазона измерений от 0 до 100 % НКПР, $k=3,125$ % НКПР/мА для диапазона измерений от 0 до 50 % НКПР
- 5) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , % НКПР, найти по формуле

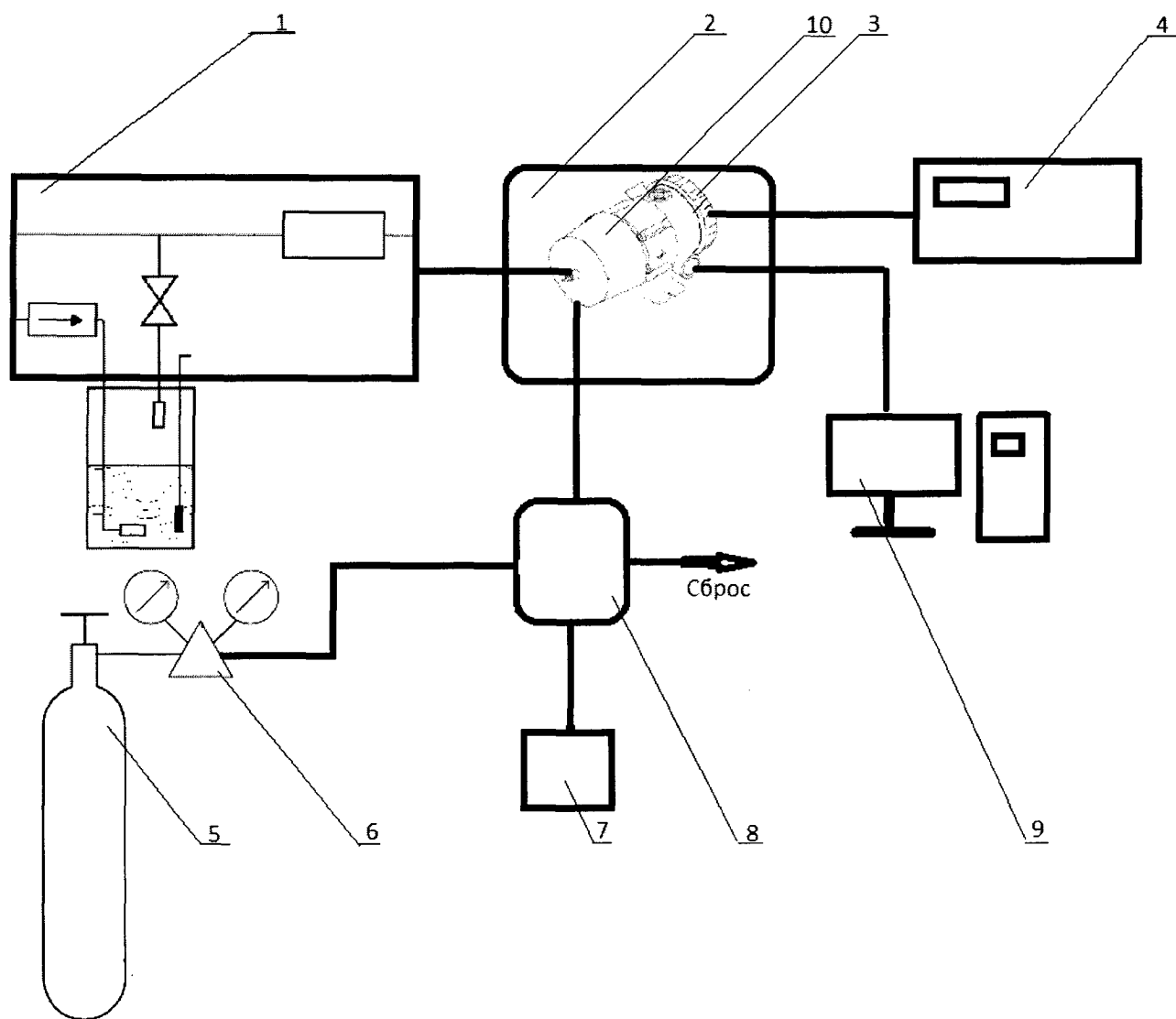
$$\Delta_i = C_i - C_i^D, \quad (2)$$

- где C_i - установившиеся показания газоанализатора по поверяемому измерительному каналу при подаче i -й ГС, % НКПР;
- C_i^D - действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -й ПГС, рассчитанное по данным паспорта ГС, % НКПР.



- 1 – источник ГС (баллон или рабочий эталон 1-го разряда ГПП-1 или ГГС); 2 – редуктор; 3 – вентиль точной регулировки; 4 – индикатор расхода (ротаметр);
 5 – камера калибровочная; 6 – газоанализатор;
 7 – измерительный прибор (миллиамперметр);
 8 – персональный компьютер с конвертером RS 485 – RS 232 / HART-модем.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на газоанализатор при проведении поверки.



1 – установка ДГУН-В; 2 – термошкаф; 3 – газоанализатор; 4 – миллиамперметр;
 5 – баллон с ГСО – ПГС водород; 6 – вентиль точной регулировки;
 7 – модуль МИ-1; 8 – пневматический сигнализатор;
 9 – персональный компьютер с конвертером RS 485 – RS 232 / HART-модем;
 10 – камера калибровочная.

Рисунок 2 – Схема подачи ГС на газоанализатор при проведении поверки на установке ДГК-В

- 6) значение основной относительной погрешности газоанализатора δ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_i = \frac{c_i - c_i^A}{c_i^A} \cdot 100 \quad (3)$$

- 7) для газоанализаторов исполнений, указанных в таблице 4, с помощью камеры калибровочной подать на вход эквивалентные ГС пропан – азот / пропан - воздух (в соответствии с исполнением поверяемого газоанализатора) с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ $\text{дм}^3 / \text{мин}$ в последовательности № 1 – 2 в течение не менее 60 с;

- 8) зафиксировать выходные сигналы газоанализатора в порядке, описанном в п. 3);
- 9) по значению выходного токового сигнала рассчитать значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле (1);
- 10) рассчитать основную погрешность газоанализатора в каждой точке поверки по формулам (2) и (3), при этом C_i^d , % НКПР, рассчитывать по формуле

$$C_i^d = (k_{\text{эКВ}})^{-1} \cdot C_{\text{СЗНВ}}, \quad (4)$$

где $k_{\text{эКВ}}$ - коэффициент пересчета для эквивалентной ГС пропан – воздух (пропан - азот), указанный в паспорте поверяемого газоанализатора;
 $C_{\text{СЗНВ}}$ - дозврывоопасная концентрация пропана в эквивалентной ГС, % НКПР.

Результат испытания считают положительным, если:

- основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице А.1 приложения А;
- показания цифрового дисплея газоанализатора (при его наличии), показания, полученные по цифровому выходу и аналоговому выходу различаются между собой не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.2 Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке

Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке проводить в следующем порядке:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1;
- 2) с помощью камеры калибровочной подать на вход ГС:
 - для газоанализаторов исполнений "СГОЭС-М11 метан", "СГОЭС-М11 пропан", "СГОЭС-М11 гексан" – указанные в таблице 3 в последовательности №№ 1 – 2 – 3,
 - для газоанализаторов прочих исполнений – указанные в таблице 4 в последовательности №№ 1 - 2,
- с расходом $(0,5 \pm 0,1) \text{ дм}^3 / \text{мин}^{-1}$ в течение не менее 60 с;
- 3) зафиксировать установившийся выходной сигнал газоанализатора при подаче каждой ГС:
 - по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;
 - по показаниям HART-коммуникатора (при наличии технической возможности);
- 4) по значению выходного токового сигнала рассчитать значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле (1);
- 5) рассчитать основную погрешность газоанализатора по формулам (2) и (3) с учетом (4).

Результат испытания считают положительным, если:

- основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице А.1 приложения А;
- показания цифрового дисплея газоанализатора (при его наличии), и показания, рассчитанные по значениям аналогового выхода, различаются между собой не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.3 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала проводится при первичной поверке для всех исполнений газоанализаторов кроме «СГОЭС-М11 бензин», «СГОЭС-М11 дизельное топливо», «СГОЭС-М11 керосин», «СГОЭС-М11 уайт-спирит», «СГОЭС-М11 топливо для реактивных двигателей», «СГОЭС-М11 бензин авиационный», «СГОЭС-М11 бензин неэтилированный».

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1.

Значение абсолютной вариации выходного сигнала, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^6 - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (5)$$

где C_2^6, C_2^M - результат измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, % НКПР;
 Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, % НКПР.

Значение относительной вариации выходного сигнала в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле:

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^6 - C_2^M}{C_i^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (6)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора, %.

Результат испытания считают положительным, если вариация выходного сигнала газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.4 Определение погрешности срабатывания порогового устройства

Определение погрешности срабатывания реле при превышении пороговых уровней производят в два этапа:

1) проводят проверку фактического состояния контактов реле и индикаторов на мониторе компьютера, подключенного к цифровому выходу газоанализатора;

2) на экране монитора фиксируется эмулируемая программно концентрация, при которой происходит срабатывание реле обоих порогов.

Для выполнения первого этапа газоанализатор подсоединяют к компьютеру (см. приложение В.4) руководства по эксплуатации ЖСКФ.413311.002 М11 РЭ), дополнительно подключают прибор комбинированный Ц4311, включенный в режим измерения сопротивления, к контактам 1 и 2, 3 и 4. На компьютере запускается программа "SgoGrad" и при помощи меню на экран выводится окно, индицирующее состояние контактов реле. В исходном состоянии контакты реле должны быть разомкнуты, на дисплее также должны индицироваться разомкнутое состояние контактов реле. Затем к газоанализатору подключают камеру калибровочную и подают ГС №3 (таблица 3) с расходом от 0,2 до 0,4 дм³/мин. По достижению заданных при исходном программировании пороговых значений, должно происходить последовательное срабатывание реле с индикацией на дисплее. Следует убедиться, что состояния контактов реле в течение всего теста совпадают с состоянием соответствующих индикаторов на мониторе.

Для выполнения второго этапа газоанализаторы отключают от камеры калибровочной и при помощи текущей программы эмулируется плавная подача газа с нарастающей концентрацией. По

достижению порогов должны произойти срабатывания контактов реле и появиться индикация состояния с фиксацией уровня концентрации, при котором произошло срабатывание контактов реле.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если разность между значениями, зафиксированными на мониторе при срабатывании сигнализации, и установленными пороговыми значениями концентрации не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.5 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала проводят в следующем порядке:

а) Для исполнений газоанализаторов, кроме «СГОЭС-М11 бензин», «СГОЭС-М11 дизельное топливо», «СГОЭС-М11 керосин», «СГОЭС-М11 уайт-спирит» «СГОЭС-М11 топливо для реактивных двигателей», «СГОЭС-М11 бензин авиационный», «СГОЭС-М11 бензин неэтилированный» с помощью камеры калибровочной на вход газоанализатора подают ГС №3 (таблица 3), фиксируют установившееся значение выходного сигнала газоанализатора;

б) Для газоанализаторов исполнений «СГОЭС-М11 бензин», «СГОЭС-М11 дизельное топливо», «СГОЭС-М11 керосин», «СГОЭС-М11 уайт-спирит» «СГОЭС-М11 топливо для реактивных двигателей», «СГОЭС-М11 бензин авиационный», «СГОЭС-М11 бензин неэтилированный» определение времени установления выходного сигнала проводят по эквивалентным ГС пропан – воздух / пропан – азот ГС №2 (таблица 4).

в) вычисляют значение, равное 0,5 и 0,1 установившегося выходного сигнала газоанализатора;

г) снимают насадку с корпуса газоанализатора и включают секундомер

д) фиксируют время достижения значений, рассчитанных в п. в).

Результат испытания считают положительным, если время установления показаний не превышает:

- по уровню 0,5 $T_{0,5}$	10
- по уровню 0,1 $T_{0,9}$	20

7 Оформление результатов поверки

7.1 Газоанализатор признают годным к эксплуатации, если он удовлетворяет требованиям настоящего документа.

7.2 Положительные результаты первичной поверки заносятся в паспорт газоанализатора СГОЭС-М11 ЖСКФ.413311.002 М11 ПС, на корпус газоанализатора наносится поверительное клеймо и (или) выдается свидетельство о поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94 (с изм. № 1 от 26.11.2001 г.).

7.3 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:

- наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
- результаты внешнего осмотра;
- результаты опробования;
- результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;
- значение коэффициента пересчета для эквивалентной ГС пропан – воздух или пропан – азот (для газоанализаторов, периодическая поверка которых проводится с использованием газов - эквивалентов);

- основные средства поверки;
- условия, при которых проведена поверка;
- подпись поверителя.

7.4 Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

7.5 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности, с указанием причин непригодности, установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализатора СГОЭС-М11

Таблица А.1 - Метрологические характеристики газоанализатора СГОЭС-М11

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		довзрывоопасных концентраций, % НКПР ¹⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
СГОЭС-М11 метан	метан (CH ₄)	От 0 до 100	От 0 до 4,4	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
СГОЭС-М11 пропан	пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 100	От 0 до 1,7	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
СГОЭС-М11 бутан	бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 изобутан	изобутан (и-С ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 пентан	пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 циклопентан	циклопентан (C ₅ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 гексан	гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 циклогексан	циклогексан (C ₆ H ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 гептан	гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 пропилен	пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 метанол	пары метилового спирта (CH ₃ OH)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 этанол	пары этилового спирта (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 этан	этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 этилен	этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 толуол	пары толуола (C ₆ H ₅ CH ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 бензол	пары бензола (C ₆ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,60	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11	пары ацетона	От 0 до 50	От 0 до	± 5 % НКПР	-

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
		довзрывоопасных концентраций, % НКПР ¹⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
ацетон	(CH ₃ COCH ₃)		1,25		
СГОЭС-М11 этилбензол	пары этилбензола (C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 МТБЭ	пары метилтретбутилового эфира (CH ₃ CO(CH ₃) ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,75	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 п-ксилол	пара-ксилол (п-C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 о-ксилол	орто-ксилол (о-C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 изопропанол	пары изопропилового спирта ((CH ₃) ₂ CHOH)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5 % НКПР	-
СГОЭС-М11 нефтепродукты ²⁾	пары бензина автомобильного ³⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары дизельного топлива ⁴⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары керосина ⁵⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары уайт-спирита ⁶⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары топлива для реактивных двигателей ⁷⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары бензина авиационного ⁸⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
	пары бензина неэтилированного ⁹⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-

Примечания:

¹⁾ - значения НКПР в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99;

²⁾ - градуировка СГОЭС-М11 нефтепродукты осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов;

³⁾ - бензин автомобильный по ГОСТ Р 51313-99;

⁴⁾ - топливо дизельное по ГОСТ 305-82;

⁵⁾ - керосин по ГОСТ Р 52050-2006;

⁶⁾ - уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;

⁷⁾ - топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86

⁸⁾ - бензин авиационный по ГОСТ 1012-72

⁹⁾ - бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002

Поверочным компонентом при периодической поверке для всех исполнений газоанализатора, кроме "СГОЭС-М11 метан" и "СГОЭС-М11 гексан", является пропан (C₃H₈).