

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин



«12» марта 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы стационарные оптические СГОЭС-3
Методика поверки
МП-242-2384-2021

И.о. руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.В. Колобова

Ведущий инженер

А.Л. Матвеев

г. Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные оптические СГОЭС-3 (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые АО "Электронстандарт-прибор", Санкт-Петербург и устанавливает методы их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта, периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - непосредственное сличение поверяемого средства измерений с эталоном той же единицы величины.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик	10		
4.1 Определение основной погрешности	10.1, 10.2	да	да
4.2 Определение вариации выходного сигнала	10.3	да	нет
4.3 Определение времени установления выходного сигнала	10.4	да	нет
Примечания: 1) газоанализаторы, при поверке которых используются эквивалентные газовые смеси, подлежат поверке в объеме операций первичной поверки не реже 1 раза в 6 лет для контроля стабильности коэффициента пересчета; 2) Поверочным компонентом при периодической поверке для всех исполнений газоанализатора, кроме исполнений с определяемыми компонентами метан и гексан, является пропан (C ₃ H ₈). Допускается проводить периодическую поверку газоанализаторов всех исполнений по ГС, содержащим определяемый компонент.			

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 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 98,0 до 104,6

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664, эксплуатационной документацией на газоанализаторы, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2, и 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
10	Прибор комбинированный Testo 622, диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, относительной влажности от 10 до 95 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа (рег. № 44744-10)
	Секундомер механический СОПрр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А*
	Мультиметр цифровой Fluke 15В+, верхняя граница диапазона измерений постоянного и переменного тока 400 мВ, 4 В, 40 В, 400 В, 1000 В, силы постоянного и переменного тока 400 мкА, 4000 мкА, 40 мА, 400 мА, 4 А, 10 А, электрического сопротивления 400 Ом, 4 кОм, 40 кОм, 400 кОм, 4 МОм, 40 МОм (рег. № 59778-15)
	IBM-совместимый компьютер со свободным COM-портом, конвертером RS-485 - RS-232 и установленной программой "SgoGrad" версии 2.2 и выше
	Камера калибровочная ЖСКФ.301261.064 (для СГОЭС-3, СГОЭС-М-3), ЖСКФ.301261.064-01 (для СГОЭС-М11-3) *
	Рабочий эталон 1-го разряда - комплекс динамический газосмесительный ДГК-В (рег. № 62130-15)
	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 м ³ /ч, кл. точности 4*
	Ротаметр РМ-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 м ³ /ч, кл. точности 4*
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм*
	Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм*
	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*	

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
<p>Примечания:</p> <p>1) все средства измерений, кроме отмеченных знаком «*» в таблице 2, должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы состава в баллонах под давлением – действующие паспорт;</p> <p>2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>3) допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в таблицах 3 и 4, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблиц 3, 4; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3. 	

Таблица 3 – Характеристики ГС, используемых при первичной поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан (СН ₄)	От 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 7 % отн.	4,1 % ± 5 % отн.	±2,5% отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
пропан (С ₃ Н ₈)	От 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 7 % отн.		±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан - азот)
				1,58 % ± 5 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропан - азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (бутан - азот)
				0,65 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (бутан - азот)
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,32 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан - азот)
				0,6 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутан - азот)
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,28 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пентан - азот)
				0,51 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10541-2014 (пентан - азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 7 % отн.	0,65 % ± 7 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10540-2014 (циклопентан - азот)
гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (гексан - азот)
				0,46 % ± % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (гексан - азот)
циклогексан (C ₆ H ₁₂)	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 0,425 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,21 % ± 10 % отн.	0,38 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 1,0 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,5 % ± 7 % отн.		± 4 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен - азот)
				0,93 % ± 7 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропилен - азот)
метиловый спирт (CH ₃ OH)	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,5% ± 10 % отн.	2,72 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,78 % ± 10 % отн.	1,4 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 0,78 % (от 0 до 25 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,39 % ± 10 % отн.	0,71 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,6 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
				1,12 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (этан – азот)
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1,15 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58 % ± 7 % отн.		±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
				1,07 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	от 0 до 0,5 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 0,6 (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,3 % ± 7 % отн.		±4% отн.	ГСО 10541-2014 (бензол – азот)
				0,56 % ± 7 % отн.	±2% отн.	ГСО 10540-2014 (бензол – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,63 ± 7 % отн.		±3 % отн.	ГСО 10535-2014 (ацетон - азот)
				1,16 ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10535-2014 (ацетон - азот)
этилбензол (C ₈ H ₁₀)	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,2 % ± 10 % отн.	0,36% ± 10 % отн.	*	ДГК-В
метилтретбутиловый эфир (C ₅ H ₁₂ O)	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,4 % ± 10 % отн.	0,7 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
орто-ксилол (o-C ₈ H ₁₀)	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
пара-ксилол (p-C ₈ H ₁₀)	от 0 до 0,45 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,23 % ± 10 % отн.	0,41 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
изопропиловый спирт, 2-пропанол (C ₃ H ₈ O)	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,5 % ± 10 % отн.	0,9 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 7 % отн.		±5 % отн.	ГСО 10540-2014 (1,3-бутадиен - азот)
				1,33% ± 5 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (1,3-бутадиен - азот)
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,3 % ± 5 % отн.	2,47 % ± 5 % отн.	± 2,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (оксид этилена - азот)
хлорметан (CH ₃ Cl)	от 0 до 7,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			3,8 % ± 7 % отн.	7,1 % ± 7 % отн.	± 2,5 % отн.	ГСО 10550-2014 (хлорметан - азот)
бутилацетат (C ₆ H ₁₂ O ₂)	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 10 % отн.	0,54 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,5 % ± 10 % отн.	0,91 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
бутанон (C ₄ H ₈ O)	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,38 % ± 10 % отн.	0,68 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
пропанол-1 (C ₃ H ₇ ОН)	от 0 до 1,05 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,53 % ± 10 % отн.	0,95 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
бутанол (C ₄ H ₉ ОН)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 10 % отн.	0,64 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
октан (C ₈ H ₁₈)	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,2 % ± 10 % отн.	0,36 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
диэтиламин (C ₄ H ₁₁ N)	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,43 % ± 10 % отн.	0,77 % ± 10 % отн.	*	ДГК-В
пары бензина автомобильного **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР ± 5 % отн.	50 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары дизельного топлива **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР ± 5 % отн.	50 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары керосина **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	ДГК-В
			20 % НКПР ± 5 % отн.	50 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары уайт-спирита **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР ± 5 % отн.	50 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пары топлива для реактивных двигателей **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР ± 5 % отн.	50 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары бензина авиационного **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР ± 5 % отн.	50 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В
пары бензина неэтилированного **	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			20 % НКПР ± 5 % отн.	50 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		

Примечания:

1) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

2) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

3) 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.

4) 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.

5) Допускается использование вместо газовых смесей состава определяемый компонент – азот газовых смесей состава определяемый компонент – воздух при условии соблюдения требований безопасности.

6) * - Пределы допускаемой относительной погрешности $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ПГС X для ДГК-В вычисляется по формуле:

$$\Delta_0(X) = \pm \left(|\Delta_{0нач.}| + \frac{(X - X_{нижн.}) \cdot (|\Delta_{0кон.}| - |\Delta_{0нач.}|)}{(X_{верхн.} - X_{нижн.})} \right),$$

где $X_{нижн.}$ и $X_{верхн.}$ – нижняя и верхняя граница диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %;

$\Delta_{0нач.}$ и $\Delta_{0кон.}$ – пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие нижней и верхней границе диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %.

7) ** - Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002, топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, керосин по ГОСТ Р 52050-2006, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту", бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013.

Таблица 4 – Характеристики эквивалентных ГС пропан – азот, пропан - воздух, используемых при периодической поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, %		Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
	ГС № 1	ГС № 2		
этан (C ₂ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,34 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014
бутан (C ₄ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,62 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,6 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
изобутан (и-С ₄ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,475 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
пентан (C ₅ H ₁₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,49 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
циклогексан (C ₆ H ₁₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,21 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
гептан (C ₇ H ₁₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,68 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
пропилен (C ₃ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,85 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
метилловый спирт (CH ₃ OH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,85 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014
этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH) (диапазон измерений от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,96 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
этиловый спирт (C ₂ H ₅ OH) (диапазон измерений от 0 до 25 % НКПР)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,48 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
этилен (C ₂ H ₄)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,34 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, %		Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
	ГС № 1	ГС № 2		
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,58 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
бензол (C ₆ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,52 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
ацетон (CH ₃ COCH ₃)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,42 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
этилбензол (C ₈ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,64 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
метил-третбутиловый эфир (CH ₃ CO(CH ₃) ₃)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,05 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014
пара-ксилол (п-C ₈ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,33 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
орто-ксилол (о-C ₈ H ₁₀)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,35 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
изопропиловый спирт ((CH ₃) ₂ CHOH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,8 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,4 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
диэтиламин (C ₄ H ₁₁ N)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,75 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,65 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,9 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
хлорметан (CH ₃ Cl)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1,8 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10541-2014

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, %		Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
	ГС № 1	ГС № 2		
бутилацетат (C ₆ H ₁₂ O ₂)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,83 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
бутанон (C ₄ H ₈ O)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,78 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
пропанол-1 (C ₃ H ₇ OH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,73 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
бутанол (C ₄ H ₉ OH)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,77 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
октан (C ₈ H ₁₈)	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,95 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
бензин автомобильный	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,65 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
топливо дизельное	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,43 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
керосин	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,52 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
уайт-спирит	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,43 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
топливо для реактивных двигателей	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,43 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
бензин авиационный	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,57 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
бензин неэтилированный	ПНГ - воздух		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,60 % ± 7 % отн.	±2 % отн.	ГСО 10540-2014

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.

2) Для газоанализаторов с определяемыми компонентами метан, пропан и гексан при проведении периодической поверки используют ГС, указанные в таблице 3. Допускается проводить периодическую поверку газоанализаторов всех исполнений по ГС, содержащим определяемый компонент, указанных в таблице 3.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

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

6.4 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 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 руководства по эксплуатации ЖСКФ.413311.002 РЭ, ЖСКФ.413311.002-М РЭ, ЖСКФ.413311.002-М11 РЭ (в зависимости от исполнения газоанализатора).

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки следует:

- проверить комплектность в соответствии требованиями руководств по эксплуатации ЖСКФ.413311.002 РЭ, ЖСКФ.413311.002-М РЭ, ЖСКФ.413311.002-М11 РЭ (в зависимости от исполнения газоанализатора) – при первичной поверке.
- подготовить газоанализатор к работе в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации ЖСКФ.413311.002 РЭ, ЖСКФ.413311.002-М РЭ, ЖСКФ.413311.002-М11 РЭ (в зависимости от исполнения газоанализатора).
- выдержать средства поверки и поверяемые газоанализаторы в помещении, в котором будет проводиться поверка, в течение не менее 24 ч.

8.2 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) прогреть газоанализатор в течение 10 мин;
- 4) по окончании времени прогрева аналоговый выходной сигнал газоанализатора в атмосферном воздухе должен быть равен $(4 \pm 0,8)$ мА.

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

9 Проверка программного обеспечения

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

9.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

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

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

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

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке

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

Для всех исполнений газоанализаторов, кроме СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1.

Газоанализаторы исполнений СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты следует поместить в термошкаф рабочего эталона 1-го разряда комплекса ДГК-В согласно схеме, приведенной на рисунке 2.

1) Для исполнений газоанализаторов, кроме СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты, 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-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты 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.

2) зафиксировать установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:

- по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;
- цифровому дисплею газоанализатора (при его наличии);
- по цифровому выходу газоанализатора с помощью персонального компьютера с установленным ПО "SgoGrad" (при первичной поверке);
- по показаниям HART-коммуникатора (при наличии технической возможности);

3) по значению выходного токового сигнала рассчитать значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора $C_i, \% \text{ НКПР}$, по формуле

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

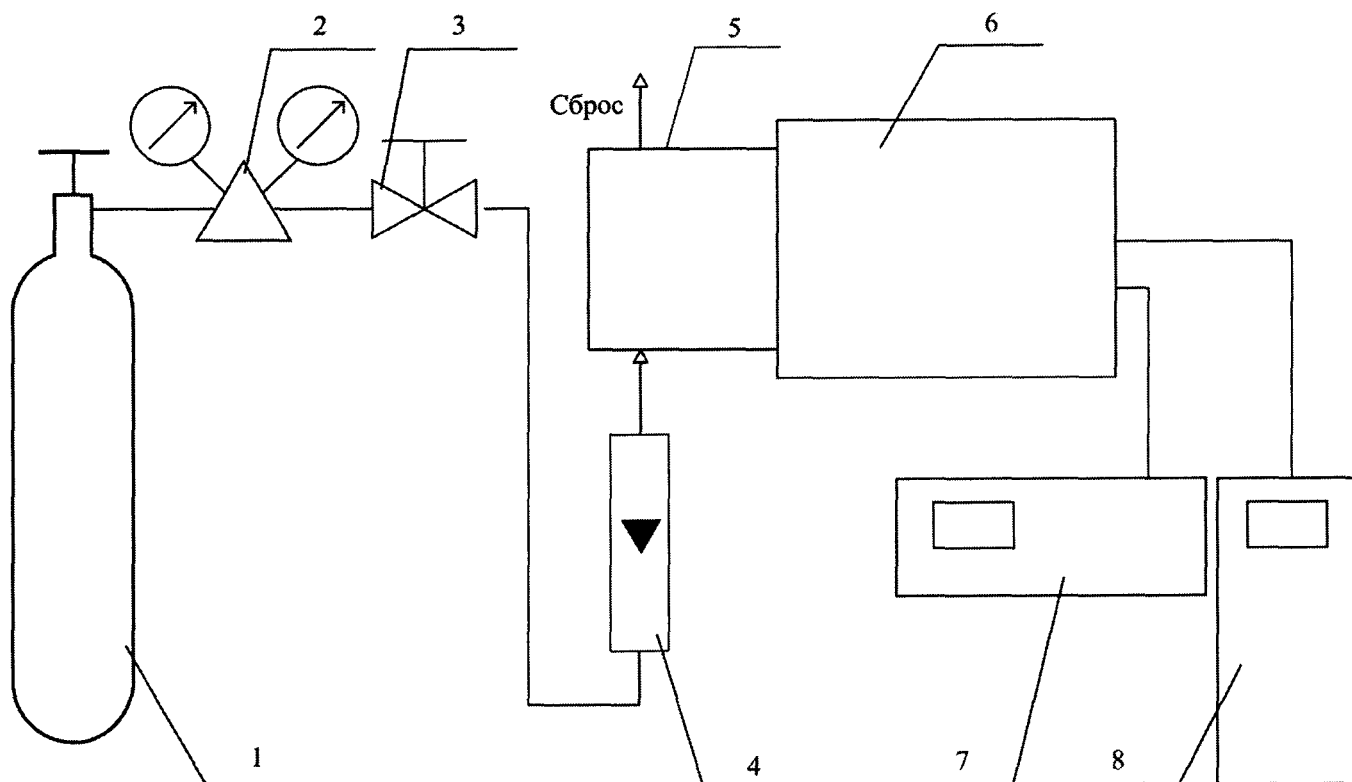
где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i -й ГС, мА;

k - коэффициент функции преобразования, $k=6,25 \% \text{ НКПР/мА}$ для диапазона показаний от 0 до 100 % НКПР.

4) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора $\Delta_i, \% \text{ НКПР}$, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^0, \quad (2)$$

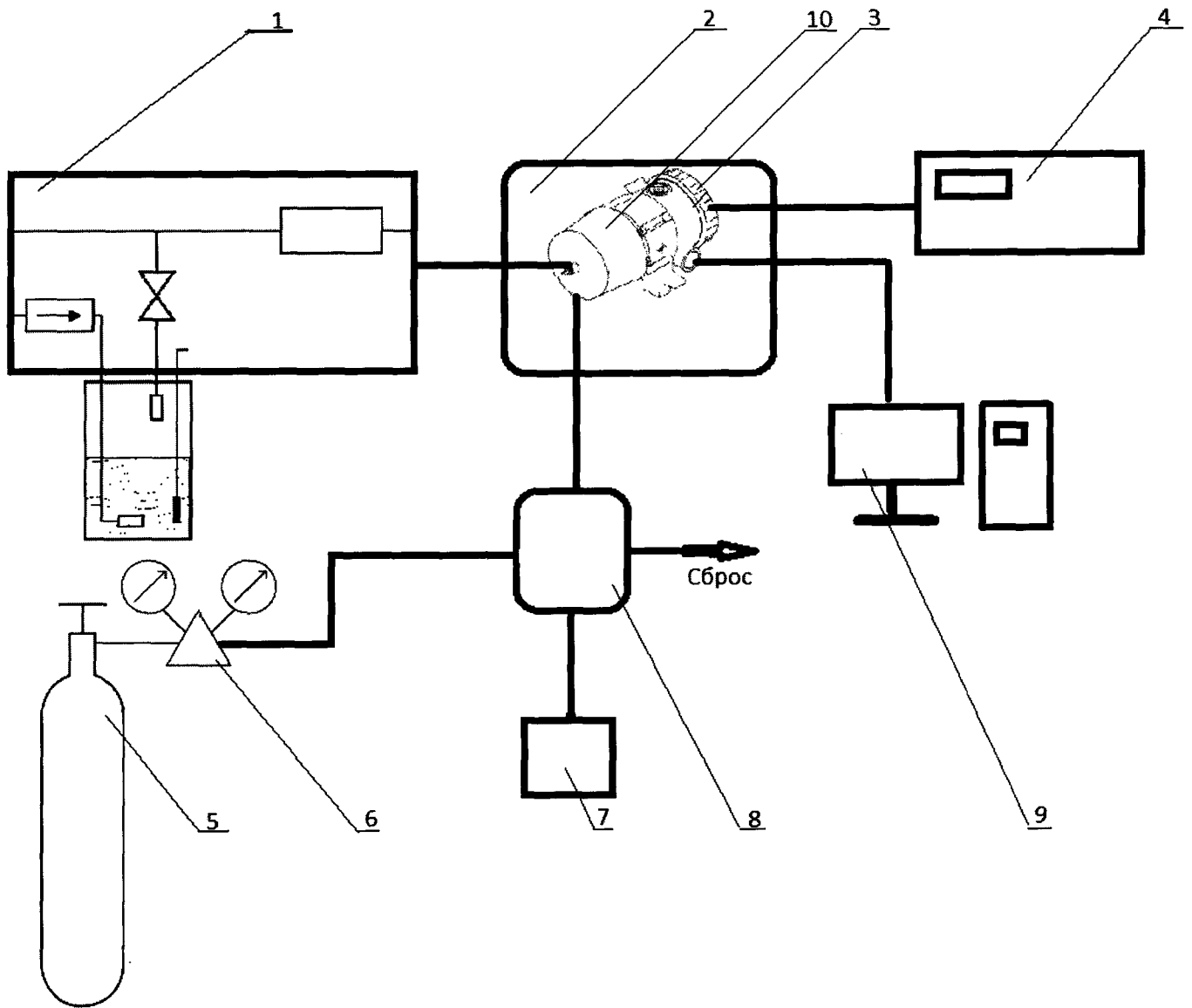
где C_i - установившееся значение выходного сигнала газоанализатора при подаче i -й ГС, % НКПР;
 C_i^0 - действительное значение дозрывоопасной концентрации определяемого компонента в i -й ГС.



1 – источник ГС (баллон или рабочий эталон 1-го разряда ДГК-В 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 при проведении поверки газоанализаторов за исключением исполнений СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты



1 – ДГК-В;
 2 – термошкаф;
 3 – газоанализатор;
 4 – измерительный прибор
 (миллиамперметр);
 5 – баллон с ГС 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 при проведении поверки газоанализаторов исполнений СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М1 1-3 нефтепродукты

5) значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^0}{C_i^0} \cdot 100. \quad (3)$$

- 6) 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 $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / мин в последовательности № 1 – 2 в течение не менее 60 с;
- 7) зафиксировать выходные сигналы газоанализатора в порядке, описанном в п. 3);
- 8) по значению выходного токового сигнала рассчитать значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле (1);
- 9) рассчитать основную погрешность газоанализатора в каждой точке поверки по формулам (2) и (3), при этом C_i^{δ} , % НКПР, рассчитывать по формуле

$$C_i^{\delta} = (k_{\text{экв}})^{-1} \cdot C_i^{\delta-\text{экв}}, \quad (4)$$

где $k_{\text{экв}}$ - коэффициент пересчета для эквивалентной ГС, указанный в паспорте или свидетельстве о поверке поверяемого газоанализатора;
 $C_i^{\delta-\text{экв}}$ - дозврывоопасная концентрация пропана в эквивалентной ГС, % НКПР.

10.2 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:
 - при поверке по эквивалентным ГС – указанные в таблице 4 в последовательности №№ 1 – 2;
 - при поверке по определяемому компоненту – указанные в таблице 3 в последовательности №№ 1 – 2 - 3,
 с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / 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;
 - цифровому дисплею газоанализатора (при его наличии);
 - 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).

10.3 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала проводится при первичной поверке для всех исполнений газоанализаторов кроме СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты.

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1.

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

$$v_{\Delta} = \frac{C_{2i}^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (5)$$

где C_{2i}^B, 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 v_δ в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$v_\delta = \frac{C_{2_i}^B - C_2^M}{C_{i_i}^0 \cdot \delta_0}, \quad (6)$$

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

10.4 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала проводят в следующем порядке:

а) Для исполнений газоанализаторов, кроме СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты, с помощью камеры калибровочной на вход газоанализатора подают ГС №3 (таблица 3), фиксируют установившееся значение выходного сигнала газоанализатора;

б) Для газоанализаторов исполнений СГОЭС-3 нефтепродукты, СГОЭС-М-3 нефтепродукты, СГОЭС-М11-3 нефтепродукты определение времени установления выходного сигнала проводят по эквивалентным ГС (таблица 4).

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

г) снимают насадку с корпуса газоанализатора и включают секундомер

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

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице А.1 приложения А.

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

11.3 Результат определения времени установления показаний считают положительным, если время установления показаний не превышает 20 с.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки.

12.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца газоанализатора выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии).

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов стационарных оптических СГОЭС-3

Таблица А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾	
	довзрывоопасных концентраций, % НКПР ²⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
метан (СН ₄)	От 0 до 100	От 0 до 4,4	±5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.)	±10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
пропан (С ₃ Н ₈)	От 0 до 100	От 0 до 1,7	±5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.)	±10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
бутан (С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	±5 % НКПР	-
изобутан (и-С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,65	±5 % НКПР	-
пентан (С ₅ Н ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	±5 % НКПР	-
циклопентан (С ₅ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	±5 % НКПР	-
гексан (С ₆ Н ₁₄)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	±5 % НКПР	-
циклогексан (С ₆ Н ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	±5 % НКПР	-
гептан (С ₇ Н ₁₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	±5 % НКПР	-
пропилен (С ₃ Н ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	±5 % НКПР	-
метилловый спирт (СН ₃ ОН)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	±5 % НКПР	-
этиловый спирт (С ₂ Н ₅ ОН)	От 0 до 25	От 0 до 0,78	±5 % НКПР	-
	От 0 до 50	От 0 до 1,55	±5 % НКПР	-
этан (С ₂ Н ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	±5 % НКПР	-
этилен (С ₂ Н ₄)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	±5 % НКПР	-
толуол (С ₆ Н ₅ СН ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	±5 % НКПР	-
бензол (С ₆ Н ₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,60	±5 % НКПР	-
ацетон (СН ₃ СОСН ₃)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	±5 % НКПР	-
этилбензол (С ₈ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	±5 % НКПР	-
метил-третбутиловый эфир (СН ₃ СО(СН ₃) ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,75	±5 % НКПР	-
пара-ксилол (п-С ₈ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	±5 % НКПР	-
орто-ксилол (о-С ₈ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	±5 % НКПР	-
изопропиловый спирт ((СН ₃) ₂ СНОН)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	±5 % НКПР	-
1,3-бутадиен (С ₄ Н ₆)	От 0 до 100	От 0 до 1,4	±5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.)	±10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
оксид этилена (С ₂ Н ₄ О)	От 0 до 100	От 0 до 2,6	±5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.)	±10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾	
	довзрывоопасных концентраций, % НКПР ²⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
хлорметан (CH ₃ Cl)	От 0 до 100	От 0 до 7,6	±5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.)	±10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
бутилацетат (C ₆ H ₁₂ O ₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,65	±5 % НКПР	-
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	От 0 до 50	От 0 до 1,1	±5 % НКПР	-
бутанон (C ₄ H ₈ O)	От 0 до 50	От 0 до 0,9	±5 % НКПР	-
пропанол-1 (C ₃ H ₇ OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,1	±5 % НКПР	-
бутанол (C ₄ H ₉ OH)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	±5 % НКПР	-
октан (C ₈ H ₁₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,4	±5 % НКПР	-
диэтиламин (C ₄ H ₁₁ N)	От 0 до 50	От 0 до 0,85	±5 % НКПР	-
пары бензина автомобильного ⁴⁾	От 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
пары дизельного топлива ⁴⁾	От 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
пары керосина ⁴⁾	От 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
пары уайт-спирита ⁴⁾	От 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
пары топлива для реактивных двигателей ⁴⁾	От 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
пары бензина авиационного ⁴⁾	От 0 до 50	-	±5 % НКПР	-
пары бензина неэтилированного ⁴⁾	От 0 до 50	-	±5 % НКПР	-

¹⁾ Диапазон показаний довзрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей для выходного цифрового сигнала по протоколу MODBUS RTU составляет от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

³⁾ Пределы допускаемой основной погрешности нормированы при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один компонент.

⁴⁾ Градуировка газоанализаторов исполнений СГОЭС-3-нефтепродукты осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов:

- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002,

- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013,

- керосин по ГОСТ Р 52050-2006,

- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78,

- топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-2013,

- бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту",

- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013.