

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков



04

2020 г.

Газоанализаторы взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44

Методика поверки

ГПСК11.00.00.000 МП

г. Москва

2020 г.

Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки.....	7
Приложение А	8
Приложение Б.....	11

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44 (далее-газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять газоанализатор до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять газоанализатор в процессе эксплуатации и хранения.

1.4 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов газоанализаторов, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки, в соответствии действующей нормативной документацией.

1.5 Интервал между поверками не реже одного раза в год.

1.6 Основные метрологические характеристики приведены в Приложении Б.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.3		
- определение погрешности газоанализатора	8.3.1	Да	Да
- определение вариации показаний	8.3.2	Да	Нет
- определение времени установления показаний газоанализатора	8.3.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки газоанализатор бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано. ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, в том числе ГСО состава газовых смесей и генераторы газовых смесей, метрологические характеристики которых обеспечивают приготовление поверочных газовых смесей (ПГС) с характеристиками, соответствующими приведенным в таблице А.1 Приложения А в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664.

Таблица 2

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1.	Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси ГСО ПГС	8.3	ГСО ПГС в баллонах под давлением: ГСО 10705-2015, ГСО 10509-2014, ГСО 10547-2014, ГСО 10532-2014, ГСО 10530-2014, ГСО 10704-2015 (метрологические характеристики приведены в таблице А1 Приложения А). Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением или азот газообразный в баллонах под давлением особой чистоты по ГОСТ 9293-74
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
2.	Генератор газовых смесей	8.3	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, или ГГС-Т или ГГС -К , рег. № 62151-15
3.	Секундомер	8.3	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-10
4.	Редуктор баллонный	8.3	Редуктор баллонный БКО 50-4, наибольшая пропускная способность 50 м ³ /ч
5.	Ротамер	8.3	Ротамер с местными показаниями типа РМ модификации РМ-А-0,063 ГУЗ, рег. № 19325-12
6.	Вентиль тонкой регулировки	8.3	Вентиль точной регулировки ВТР-1
7.	Трубки поливинилхлоридные	8.3	Трубки поливинилхлоридные 6×1,5 мм по ТУ 64-2-286-79, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм;
8.	Апликатор	8.3	Апликатор из комплекта поставки
9.	Термогигрометр	8.1, 8.2, 8.3	Термогигрометр ИВА-6А-КП-Д, рег. № 46434-11
10.	Барометр-анероид	8.1, 8.2, 8.3	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы, прошедшие необходимый инструктаж, аттестованные в качестве поверителей.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Помещение, где проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

5.2 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать Приказ Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 Федеральные нормы и правила в области

промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".

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

5.4 Не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые газоанализаторы, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать газоанализаторы в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1 не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации;
- баллоны с ГСО-ПГС выдержать в помещении, в котором проводят поверку в течение 24 часов;
- включить приточно-вытяжную вентиляцию.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра газоанализатора проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в руководстве по эксплуатации;
- маркировку и наличие необходимых надписей на газоанализаторе;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции газоанализатора и устройств, входящих в состав газоанализатора.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора одновременно с п. 8.3 в следующем порядке:

- 1) Подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте аппликатор газовую смесь, содержащую определяемый компонент, с расходом $400 \pm 100 \text{ см}^3/\text{мин}$ (ПГС в соответствии с Приложением А).
- 2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче ПГС.

Результаты опробования считаются положительными, если газоанализатор работоспособен в соответствии с руководством по эксплуатации, а также при подаче ПГС показания газоанализатора соответствуют указанным в приложении Б.

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверку соответствия идентификационных данных ПО газоанализатора проводят путем сличения номера версии ПО, отображаемого на дисплее при включении электрического питания. Сравнивают полученные данные с идентификационными данными в описании типа.

Результаты считаются положительными, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности газоанализатора и диапазона измерений определяемого компонента проводят в следующем порядке:

1) Подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте калибровочный адаптер газовые смеси с расходом 400 ± 100 см³/мин (Приложение А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), где ПГС № 1 – поверочный нулевой газ или смесь соответствующая (0-10) % поверяемого диапазона; ПГС № 2 – смесь соответствующая (45-55) % поверяемого диапазона; ПГС № 3 – смесь соответствующая (90-100) % поверяемого диапазона в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3;

2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС:

3) Значение абсолютной погрешности (Δ) рассчитывается для каждой ПГС по формуле:

$$\Delta = C_i - C_{di}, \quad (1)$$

где C_i – измеренное значение определяемого компонента;

C_{di} – действительное значение определяемого компонента в i -ной точке.

Определение погрешности газоанализатора и диапазона измерений по поверочному компоненту осуществляют путем подачи на вход газоанализатора ПГС, содержащих поверочный компонент в вышеуказанном порядке.

Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если абсолютная погрешность газоанализатора во всех точках не превышает пределов, указанных в Приложении Б.

8.3.2 Проверка вариации показаний.

Проверку вариации показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 8.3.1 при подаче ПГС № 2.

Вариацию показаний, $V\Delta$, в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности рассчитывают по формуле:

$$V\Delta = \frac{C_{2Б} - C_{2М}}{\Delta\partial} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $\Delta\partial$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого газоанализатора, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, объемная доля, % или массовая концентрация, мг/м³.

Результаты считают положительными, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности.

8.3.3 Проверка времени установления показаний.

Допускается проводить проверку времени установления показаний одновременно с определением погрешности.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) Подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте аппликатор ПГС №3, включить секундомер и зафиксировать показания через время t_1 , равное $T_{0,9ном}$ и t_2 , равное $T_{0,5}$.

Результат определения времени установления показаний считают положительным, если выполняется условие:

$$C_{t1} \leq 0,9 \cdot C_{t2} \quad (3)$$

$$C_{t1} \leq 0,5 \cdot C_{t2} \quad (4)$$

где C_{t1} , C_{t2} - значение показаний газоанализатора через время $t1$ и $t2$ после подачи ГС, а время установления показаний соответствует приведенному в Приложении Б.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки газоанализаторов оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и (или) отметкой в паспорте.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, и (или) в руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом.

9.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки газоанализатора оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а газоанализатор не допускают к применению.

Заместитель начальника отдела испытаний
и поверки средств измерений ООО «ИЦРМ»


Ю. А. Винокурова

Инженер ООО «ИЦРМ»


И. И. Буров

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44
Таблица А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента объемной доли	Номинальное значение определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
кислород (O ₂)	от 0 до 30 %	ПНГ ¹⁾	(12±2)	(25±4)	ГСО-ПГС рег.№ 10705- 2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
					ГСО-ПГС рег.№ 10705- 2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50 мг/м ³	ПНГ ¹⁾	(10±3)	(45±5)	ГСО-ПГС рег.№ 10509- 2014 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 50 мг/м ³	ПНГ ¹⁾	(10±3)	(45±5)	ГСО-ПГС рег.№ 10509- 2014 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 25 мг/м ³	ПНГ ¹⁾	(5±2)	(22±3)	ГСО-ПГС рег.№ 10509- 2014 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
аммиак (NH ₃)	от 0 до 100 мг/м ³	ПНГ ¹⁾	(20±5)	(90±10)	ГСО-ПГС рег.№ 10547- 2014 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15

Продолжение таблицы А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента объемной доли	Номинальное значение определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС	
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
оксид углерода (СО)	от 0 до 250 мг/м ³	ПНГ ¹⁾	(50±10)	(225±25)	ГСО-ПГС рег.№ 10705- 2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15	
метан (СН ₄)	от 0 до 2,2 %	ПНГ ¹⁾	(0.9±0,2)	(2±0,2)	ГСО-ПГС рег.№ 10705- 2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15	
	от 0 до 50 % НКПР					
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 0,85	ПНГ ¹⁾	(0,40±0,05)	(0,7±0,1)	ГСО-ПГС рег.№ 10705- 2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15	
	от 0 до 50 % НКПР					
диоксид углерода (СО ₂)	от 0 до 5 %	ПНГ ¹⁾	(1,5±0,5)	(4,5±0,5)	ГСО-ПГС рег.№ 10705- 2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15	
метан	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ ¹⁾	(0,8±0,2)	(2±0,2)	Коэффициент пересчета по гексану - (0,5 ± 0,1) по пропану - (0,7 ± 0,1)	ГСО-ПГС рег.№ 10532-2014 (ПГС № 2) в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
пропан	от 0 до 50 % НКПР		(0,4±0,05)	(0,7±0,1)		ГСО-ПГС рег.№ 10530-2014 (ПГС № 3) в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
					Коэффициент пересчета по гексану - (0,7 ± 0,1) по метану - (1,25 ± 0,1)	ГСО-ПГС рег.№ 10704-2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15

Продолжение таблицы А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента объемной доли	Номинальное значение определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС	
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
гексан	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ ¹⁾	(0,2±0,05)	(0,45±0,05)	Коэффициент пересчета по метану - (2,0 ± 0,2) по пропану - (1,4 ± 0,1)	ГСО-ПГС рег.№ 10509-2015 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
<p>Примечания: Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением или азот газообразный в баллонах под давлением особой чистоты по ГОСТ 9293-74.</p>						

Приложение Б
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов взрывоопасных и токсичных газов СИГНАЛ-44

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическими датчиками

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	T _{0,9} , с	T _{0,5} , с
кислород (O ₂)	объемная доля, %	от 0 до 45	от 0 до 30	$\pm (0,5 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}^{1)})$	30	-
сероводород (H ₂ S)	мг/м ³	от 0 до 99	от 0 до 50	$\pm (2,5 + 0,2 \cdot C_{\text{вх}}^{1)})$	40	15
диоксид серы (SO ₂)	мг/м ³	от 0 до 60	от 0 до 50	$\pm (2,5 + 0,2 \cdot C_{\text{вх}}^{1)})$	60	-
диоксид азота (NO ₂)	мг/м ³	от 0 до 45	от 0 до 25	$\pm (0,5 + 0,2 \cdot C_{\text{вх}}^{1)})$	60	-
аммиак (NH ₃)	мг/м ³	от 0 до 160	от 0 до 100	$\pm (5 + 0,2 \cdot C_{\text{вх}}^{1)})$	180	-
оксид углерода (CO)	мг/м ³	0 до 300	от 0 до 250	$\pm (5 + 0,25 \cdot C_{\text{вх}}^{1)})$	40	15

¹⁾ - C_{вх} - значение концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора.
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности – 0,5.

Таблица Б.2 - Метрологические характеристики газоанализаторов с оптико-электронными датчиками

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	T _{0,9} , с	T _{0,5} , с
метан (CH ₄)	объемная доля, %	от 0 до 4,4	от 0 до 2,2	$\pm 0,22$	40	15
	% НКПР	от 0 до 99	от 0 до 50	± 5		
пропан (C ₃ H ₈)	объемная доля, %	от 0 до 1,7	от 0 до 0,85	$\pm 0,05$	40	15
	% НКПР	от 0 до 99	от 0 до 50	± 5		
диоксид углерода (CO ₂)	объемная доля, %	0 до 7	от 0 до 5	$\pm (0,02 + 0,1 \cdot C_{\text{вх}}^{1)})$	60	-

НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности – 0,5.

¹⁾ - C_{вх} - значение концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора.

Таблица Б.3 - Метрологические характеристики газоанализаторов с термохимическими датчиками

Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон Показаний	Диапазон измерений	Коэффициент пересчета	Поверочный компонент	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % НКПР	$T_{0,9}, c$
Ех (C _x H _y)	% НКПР	от 0 до 99	от 0 до 50	по гексану - (0,5 ± 0,1) по пропану - (0,7 ± 0,1)	метан	± 5	30
				по гексану - (0,7 ± 0,1) по метану - (1,25 ± 0,1)	пропан		
				по метану - (2,0 ± 0,2) по пропану - (1,4 ± 0,1)	гексан		

НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности – 0,5.