



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

" 25 " ноября 2015г.

Газоанализаторы стационарные А-Тогаз G202
Методика поверки

г. Москва
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные А-ТОГАЗ G202 с оптическими датчиками, для измерения объемной доли метана, пропана, н-бутана и других углеводородов, а также двуокиси углерода, и с электрохимическими датчиками, для измерения массовой концентрации кислорода, оксида углерода, сероводорода и аммиака, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 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	Нет
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности газоанализатора	6.4.1	Да	Да

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2 и газовые смеси (ГС), указанные в таблице 3.

Таблица 2 – средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50)В, ток (0-2)А
	Вольтметр цифровой универсальный GDM-82261, диапазон измерения силы постоянного тока до 10А; силы переменного тока до 10А;
	Секундомер СОПрр, погрешность $\pm 0,2$ с
	Прибор контроля параметров окружающей среды Метеометр МСП-Метео. Погрешность измерения атмосферного давления в диапазоне от 80 до 110 кПа не более $\pm 0,3$ кПа. Погрешность измерения относительной влажности в диапазоне от 10 до 98% не более $\pm 3\%$. Погрешность измерения температуры окружающей среды в диапазоне от минус 10 до 50°C не более $\pm 0,2$ °C, в диапазоне от минус 40 до 10°C и от 50 до 85°C не более $\pm 0,5$ °C
6.4	Весы лабораторные электронные ГОСТ Р 53228-2008, класс точности высокий II, максимальная нагрузка 15 кг
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
	Камера калибровочная МТЛР.301261.001
	Вентиль точной регулировки ВТР-1М-160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Стандартные образцы газовых смесей (ГСО ПГС) по ТУ 6-16-29-56-92 с изм.

Таблица 2 – средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	№№1...7 под давлением (по таблице 3)
	Рабочий эталон 2-го разряда – генератор ГДП-102, ГОСТ 8.578-2002, относительная погрешность значений массовой концентрации ПГС, получаемых с генератора $\pm 9\%$ с источниками микропотока H ₂ S и NH ₃ по ТУ ИБЯЛ.418319.013 .
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ), 6 x 1,5, ТУ 64-2-286-79
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5мм, толщина стенки 1мм
	Камера тепла и холода КТХ-74-05
	Мегаомметр ЦСО202-1
	Климатическая камера ИЛКА "Feutron" 3101-01 №0075-71 по ГОСТ 8.568-97
Примечания:	
1. Все средства измерений 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 поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГСО ПГС №1	ГСО ПГС №2	ГСО ПГС №3	
метан (CH ₄)	От 0 до 2,2 об. доля, % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,1 \pm 0,15 об. доля, %	2,20 \pm 0,15 об. доля, %	ГСО 10463-2014
	От 2,2 до 4,4 об. доля, % (от 50 до 100 % НКПР)	2,20 \pm 0,15 об. доля, %	3,5 \pm 0,2 об. доля, %	4,15 \pm 0,2 об. доля, %	ГСО 10463-2014
пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 0,85 об. доля, % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,4 \pm 0,04 об. доля, %	0,85 \pm 0,08 об. доля, %	ГСО 10543-2014
	От 0,85 до 1,7 об. доля, % (от 50 до 100 % НКПР)	0,85 \pm 0,08 об.д.%	1,0 \pm 0,1 об. доля, %	1,6 \pm 0,1 об. доля, %	ГСО 10543-2014

Таблица 3 – технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГСО ПГС №1	ГСО ПГС №2	ГСО ПГС №3	
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,7 об. доля, % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,35±0,07 об. доля, %	0,7±0,07 об. доля, %	ГСО 10349-2013
	От 0,7 до 1,4 об. доля, % (от 50 до 100 % НКПР)	0,7±0,07 об.д.%	1,0±0,1 об. доля, %	1,3±0,1 об. доля, %	ГСО 10349-2013
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 0,7 об. доля, % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,35±0,03 об. доля, %	0,66±0,06 об. доля, %	ГСО 10544-2014
гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 0,5 об. доля, % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,25±0,05 об. доля, %	0,5±0,05 об. доля, %	ГСО 10334-2013
	От 0,5 до 1,0 об. доля, % (от 50 до 100 % НКПР)	0,5±0,05 об. доля, %	0,7±0,05 об. доля, %	0,9±0,05 об. доля, %	ГСО 10544-2014
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1,15 об. доля, % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,58±0,05 об. доля, %	1,1±0,05 об. доля, %	ГСО 10247-2013
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 0,6 об. доля, % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,3±0,06 об. доля, %	0,6±0,06 об. доля, %	ГСО 10367-2013
	От 0,6 до 1,2 об. доля, % (от 50 до 100 % НКПР)	0,6±0,06 об.д.%	0,9±0,1 об. доля, %	1,1±0,1 об. доля, %	ГСО 10367-2013

Таблица 3 – технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГСО ПГС №1	ГСО ПГС №2	ГСО ПГС №3	
диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 5 об. доля, %	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5±0,2 об. доля, %	4,75±0,4 об. доля, %	ГСО 10465-2014\
Кислород (O ₂)	(0÷30) об. доля, %	ПНГ-азот			О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			15,0±0,5 об. доля, %	29,0±0,5 об. доля, %	10465-2014
Оксид углерода (CO)	(0÷20) мг/м ³	ПНГ-воздух			Марка Б ТУ 6-21-5-85
			10±1,0 мг/м ³	20±2,5 мг/м ³	10465-2014
	(20 ÷ 120) мг/м ³	20±2,5 мг/м ³	55±2,5 мг/м ³	119±2,5 мг/м ³	10465-2014
Сероводород (H ₂ S)	(0 ÷ 10) мг/м ³	ПНГ-воздух			Марка Б ТУ 6-21-5-85
			5±1,0 мг/м ³	10±1,0 мг/м ³	ГДП-102 в комплекте с ИМ03-М-А2
	(10 ÷ 500) мг/м ³	10±1,0 мг/м ³	225±25 мг/м ³	475±25 мг/м ³	ГДП-102 в комплекте с ИМ03-М-А2
Аммиак (NH ₃)	(0 ÷ 20) мг/м ³	ПНГ-воздух			Марка Б ТУ 6-21-5-85
			10±1,0 мг/м ³	20±2,2 мг/м ³	ГДП-102 в комплекте с
	(20 ÷ 70) мг/м ³	20±2,2 мг/м ³	30±3,0 мг/м ³	68±6,8 мг/м ³	ИМ06-М-А2

Примечания:

1. Изготовители и поставщики ГСО ПГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;
2. ПНГ – поверочный нулевой газ.
3. Азот особой чистоты сорт 2-ой по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

3 Требования безопасности

- 3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации АКИР.413311.005 РЭ.
- 3.2 Должны выполняться требования техники безопасности в соответствии с действующими «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».
- 3.3 Не допускается сбрасывать газовые смеси в атмосферу рабочих помещений.
- 3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

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
 - Расход ГС, дм³/мин 0,5±0,1

5 Подготовка к поверке

- 5.1 Подготовить к работе эталонные средства измерений или вспомогательные средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.
- 5.2 Проверить комплектность поверяемого газоанализатора в соответствии с разделом 1.3 руководства по эксплуатации АКИР.413311.005 РЭ – при первичной поверке.
- 5.3 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с разделом 2.1 руководства по эксплуатации АКИР.413311.005 РЭ.
- 5.4 Выдержать ГС в баллонах под давлением и поверяемые газоанализаторы в помещении, в котором будет проводиться поверка, в течении не менее 24ч.

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 раздела 1.6 руководства по эксплуатации АКИР.413311.005 РЭ;
- Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует вышеперечисленным требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проводится проверка функционирования газоанализатор согласно разделу 2.1 руководства по эксплуатации АКИР.413311.005 РЭ.

Результат проверки функционирования считают положительным, если газоанализатор переходит в режим измерения и отсутствуют сигналы об отказах.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия ПО газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов тому ПО, которые было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях для целей утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняются следующие операции:

- Проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (отображение номера версии ПО на дисплее индикатора и/или терминала (при наличии) при включении и/или по запросу через интерфейс RS-485/HART);
- Сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа) и приведенными в АКИР.413311.005 РЭ;

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии не ниже указанного в Описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора проводят по схеме, приведенной на рисунке А.1 Приложения А в следующей последовательности:

- 1) включают питание газоанализатора и прогревают его не менее 10 мин.
- 2) На вход газоанализатора подают ГСО ПГС (Таблица 3) в последовательности:
 - №№1-2-3-2-1-3 при первичной поверке;
 - №№1-2-3 при периодической поверке.

Время подачи каждой ГСО ПГС не менее 120с (при суммарной длине газовых линий не более 2м).

- 3) Фиксируют установившиеся показания при подаче ГСО ПГС по дисплею индикатора.
- 4) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, %НКПР, проводят по формуле:

$$C_i^D = \frac{C_i^{D(\%(\text{об.д.}))}}{C_{\text{НКПР}}} \times 100, (1)$$

где $C_i^{D(\%(\text{об.д.}))}$ – объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i-й ГСО ПГС, %;

$C_{\text{НКПР}}$ – объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), % (согласно ГОСТ 30852.19-2002).

- 5) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в i-ой точке поверки Δ_i , %НКПР, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле:

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

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, рассчитанный по выходному аналоговому сигналу, дозврывоопасная концентрация, %НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %.

C_i^A – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГСО ПГС, дозрывоопасная концентрация, %НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %.

- б) Значение основной относительной погрешности газоанализатора в i -ой точке поверки δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \times 100 \quad (3)$$

Результат определения основной погрешности считают положительным, если основная погрешность газоанализатора в каждой точке поверки не превышает значений, указанных в таблице Б.1 Приложения Б для соответствующего определяемого компонента.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки анализаторов заносят в протокол.

7.2 Положительные результаты поверки анализаторов оформляют выдачей свидетельства в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.).

7.3 Газоанализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, к эксплуатации не допускают. Газоанализаторы изымают из обращения, свидетельство о поверке изымают и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.).

7.4 После ремонта анализаторы подвергают поверке.

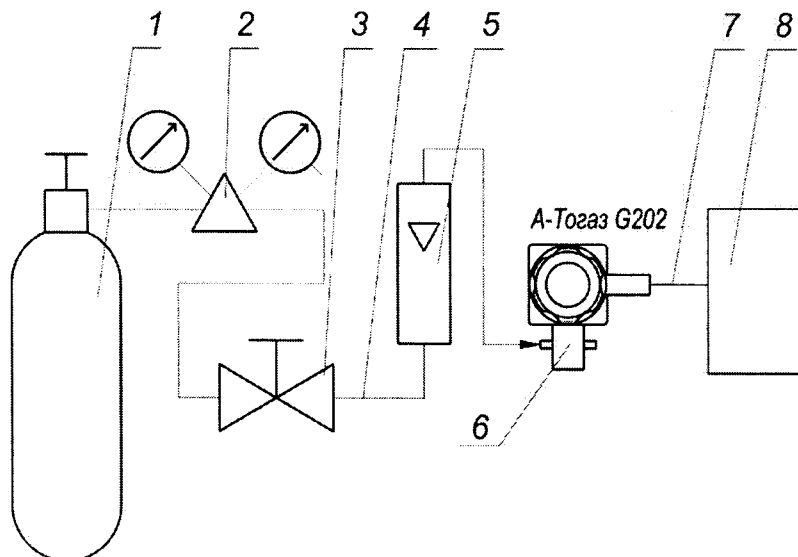
Начальник отдела ФГУП "ВНИИМС"



Ш.Р. Фаткудинова

7 Приложение А

Схема подачи ГС на газоанализаторы стационарные А-Тогаз G202



- 1 – источник ГСО-ПГС (баллон или генератор);
- 2 – редуктор баллонный (при использовании ПГС в баллонах под давлением)
- 3 – вентиль тонкой регулировки;
- 4 – трубка медицинская поливинилхлоридная;
- 4 – ротаметр или индикатор расхода;
- 6 – камера калибровочная № 1 для оптических газоанализаторов; (камера калибровочная № 2 для электрохимических газоанализаторов);
- 7 – кабель КВВГЭ 4 × 1,5 ГОСТ 1508-78 или аналогичный длиной не более 1 м;
- 8 – прибор комбинированный Ц4311 ТУ 25-04-3300-77.

Рисунок А.1 – Схема подачи ГСО ПГС на газоанализаторы при проведении поверки

8 Приложение Б

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов представлены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР		абсолютной	относительной, %
А-ТОГАЗ G202 с оптическим сенсором				
метан (CH ₄)	От 0 до 50		± 5 % НКПР	-
	Св. 50 до 100		-	± 10
пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 50		± 5 % НКПР	-
	Св. 50 до 100		-	± 10
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50		± 5 % НКПР	-
	Св. 50 до 100		-	± 10
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 50		± 5 % НКПР	-
н-гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 50		± 5 % НКПР	-
	Св. 50 до 100		-	± 10
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50		± 5 % НКПР	-
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 50		± 5 % НКПР	-
	Св. 50 до 100		-	± 10
диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 5 об.д., %		± (0,02+0,08C _{вх})	-
C _{вх} - содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объёмная доля, %.				

Примечания:

- 1) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 (МЭК 60079-20:1996).

Таблица Б.2 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

А-ТОГАЗ G202 с электрохимическим сенсором				
Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	Объёмная доля, %	Массовая концентрация, мг/м ³	абсолютной	относительной
кислород (O ₂)	От 0 до 30	-	±(0,2+0,04·C _{вх}) об. доля, %	-

Таблица Б.2 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

А-ТОГАЗ G202 с электрохимическим сенсором				
Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	Объемная доля, %	Массовая концентрация, мг/м ³	абсолютной	относительной
оксид углерода (СО)	-	От 0 до 20	± 5 мг/м ³	-
	-	Свыше 20 до 120	-	± 25%
сероводород (Н ₂ S)	-	От 0 до 10	± 2,5 мг/м ³	-
	-	Свыше 10 до 500	-	± 25%
аммиак (NH ₃)	-	От 0 до 20	± 5 мг/м ³	-
	-	Свыше 20 до 70	-	± 25%
С _{вх} - содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, объёмная доля, %.				