

Приложение Б

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ Н.И. Ханов

“01” марта 2011 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы ПГА-300
Методика поверки
МП-242-1124-2011

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

_____ Л.А. Конопелько

« _____ » _____

Разработал
Инженер

_____ А.Л. Матвеев

Санкт-Петербург
2011 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ПГА-300 (далее - газоанализаторы), изготавливаемые ЗАО "НПП "Электронстандарт" и устанавливает методику их первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал - один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
- определение основной погрешности газоанализатора	6.3.1	Да	Да
- определение вариации показаний газоанализатора	6.3.2	Да	Нет
- определение времени установления показаний газоанализатора	6.3.3	Да	Да

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

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	Барометр-анероид контрольный М-67, ТУ 2504-1797-75, диапазон измерения атмосферного давления от 610 до 790 мм рт. ст, погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст.
6	Психрометр аспирационный М-34-М, ГРПИ 405132.001-92 ТУ, диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 %
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ4, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С
6	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
6	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
6.2, 6.3	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
6.2, 6.3	Ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
6.2, 6.3	ГСО-ПГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 с изм. №№ 1...6 (характеристики приведены в Приложении А)

Примечания:

- 1) все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- 2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

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

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

3.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны соответствовать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.

3.5 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации газоанализатора ЯВША.413311.013 РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

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

4 Условия поверки

- температура окружающей среды, °C	20 ± 5
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30
- расход ГСО-ПГС (если не указано иное), дм ³ /мин	
для измерительных каналов с термокаталитическим датчиком	0,5 ± 0,1
для измерительных каналов с электрохимическими датчиками	0,10 ± 0,01

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГСО-ПГС в баллонах под давлением.

5.3 Баллоны с ГСО-ПГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4 Выдержать газоанализатор при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ЯВША.413311.013 РЭ.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям раздела 3 руководства по эксплуатации ЯВША.413311.013 РЭ;

- соответствие маркировки требованиям раздела 11 руководства по эксплуатации ЯВША.413311.013 РЭ;

- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводится проверка функционирования газоанализатора согласно п. 6.1 руководства по эксплуатации ЯВША.413311.013 РЭ.

6.2.2 Результаты опробования считают положительными если:

- по окончания времени прогрева на дисплее газоанализатора отображается измерительная информация;

- органы управления газоанализатора функционируют;

- отсутствует сигнализация об отказах (в случае неисправности код ошибки высвечивается на дисплее).

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора проводить по схеме, приведенной на рисунке Б.2.1 Приложения Б.2, при подаче ГСО-ПГС (таблица Б.1.1 Приложения Б.1) в последовательности:

1) при первичной поверке

- №№ 1-2-3-4-3-2-1-4 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1

Приложения Б.1 указаны 4 точки поверки),

- №№ 1-2-3-2-1-3 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения

Б.1 указаны 3 точки поверки);

2) при периодической поверке

- №№ 1-2-3-4 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения

Б.1 указаны 4 точки поверки),

- №№ 1-2-3 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1

указаны 3 точки поверки),

в следующем порядке:

1) собрать газовую схему, представленную на рисунке Б.2.1 Приложения Б.2;

2) подать на газоанализатор ГСО-ПГС № 1;

3) по дисплею газоанализатора не ранее чем через 150 с произвести отсчет установившихся показаний газоанализатора;

Примечания:

- единица измерений массовой концентрации определяемого компонента «мг/м³» на дисплее газоанализатора обозначается «мг»;

- единица измерений объемной доли определяемого компонента «% об.д.» на дисплее газоанализатора обозначается «%».

4) повторить операции по пп. 2) – 3) для всех ГСО-ПГС (таблица А.1 Приложения А).

Оценку значения основной абсолютной погрешности газоанализатора в i -ой точке поверки Δ_i , % (об.д.) или мг/м³, для диапазонов измерений в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле:

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\circ}, \quad (1)$$

где C_i° - действительное значение объемной доли или массовой концентрации определяемого компонента, указанное в паспорте i -й ГСО-ПГС, % или мг/м³.

Оценку значения 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:

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^{\circ}}{C_i^{\circ}} \cdot 100. \quad (2)$$

Результат считают положительным, если основная погрешность газоанализатора в каждой точке поверки не превышает значений, указанных в таблице Б.3.1 Приложения Б.3.

6.3.2 Определение вариации показаний газоанализатора

6.3.2.1 Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п. 6.3.1 при подаче ГСО-ПГС №2 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 3 точки поверки) и ГСО-ПГС №3 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 4 точки поверки).

6.3.2.2 Оценку вариации показаний газоанализатора v_{δ} , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле:

$$v_{\delta 3} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^B \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_3^B, C_3^M - результаты измерений массовой концентрации определяемого компонента при подаче ГСО-ПГС № 3, при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, мг/м³;

δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора, %.

6.3.2.3 Оценку вариации показаний газоанализатора v_{Δ} , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле:

$$v_{\Delta 2} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (4)$$

где C_2^B, C_2^M - результаты измерений объемной доли определяемого компонента при подаче ГСО-ПГС №2, при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, %;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора, % (об.д.).

6.3.2.4 Результат считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.3.3 Определение времени установления показаний газоанализатора

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п.6.3.1 при подаче ГСО-ПГС №1 и ГСО-ПГС №3 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 3 точки поверки) или ГСО-ПГС № 4 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 4 точки поверки) в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГСО-ПГС №3 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 3 точки поверки) или ГСО-ПГС №4 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 4 точки поверки), зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГСО-ПГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора, снять насадку с датчика газоанализатора, продуть газовую линию ГСО-ПГС №3 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 3 точки поверки) или ГСО-ПГС №4 (при поверке газоанализаторов для которых в таблице Б.1.1 Приложения Б.1 указаны 4 точки поверки) в течение не менее 3 мин, надеть насадку на датчик газоанализатора и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результат считают положительным, если время установления показаний не превышает 30 с (для термокаталитических датчиков) или 60 с (для электрохимических датчиков).

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006-94. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.3 При отрицательных результатах поверки газоанализаторы не допускают к применению и направляют в ремонт. В технической документации сигнализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 и аннулируют свидетельство о поверке.

Приложение Б.1

(обязательное)

Перечень газовых смесей, используемых при поверке

Таблица Б.1.1 - Технические характеристики ГСО-ПГС для определения метрологических характеристик газоанализатора

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГСО-ПГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Источник получения ГСО-ПГС (ГОСТ, номер по реестру ГСО-ПГС)
	ГСО-ПГС № 1	ГСО-ПГС № 2	ГСО-ПГС № 3	ГСО-ПГС № 4		
Метан (CH ₄)	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		(1,25 ± 0,1) % об.д	(2,4 ± 0,1) % об.д		± (-0,9·X+5,2) % отн.	3907-87
Пропан (C ₃ H ₈)	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		(0,5 ± 0,05) % об.д			± (-2,5·X+6) % отн.	3969-87
			(0,95 ± 0,05) % об.д		± (-5·X+7,7) % отн.	3970-87
Водород (H ₂)	Азот					ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 2
		(2,5 ± 0,25) % об.д			± (-0,4·X+2,6) % отн.	3915-87
			(4,75 ± 0,25) % об.д		± (-0,2·X+1,8) % отн.	3924-87
Кислород (O ₂)	Азот					ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 2
		(15 ± 1,5) % об.д	(28,5 ± 1,5) % об.д		± (-0,02·X + 2,2) % отн.	3728-87
Оксид углерода (CO)	ПНГ – воздух					Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		(16,4 ± 0,8) млн ⁻¹			± (-0,08·X+8,5) % отн.	3842-87
			(52 ± 4) млн ⁻¹		± 2 % отн.	3844-87
				(99 ± 4) млн ⁻¹	± 2 % отн.	3847-87
Сероводород (H ₂ S)	Азот					ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 2
		(6,8 ± 0,2) млн ⁻¹	(16 ± 1) млн ⁻¹		± 10 % отн.	8368-2003
				(30,5 ± 1) млн ⁻¹	± 7 % отн.	8369-2003
Диоксид азота (NO ₂)	Азот					ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 2
		(1,0 ± 0,05) млн ⁻¹	(5,2 ± 0,5) млн ⁻¹	(9,95 ± 0,5) млн ⁻¹	± 10 % отн.	8370-2003

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГСО-ПГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Источник получения ГСО-ПГС (ГОСТ, номер по реестру ГСО-ПГС)
	ГСО-ПГС № 1	ГСО-ПГС № 2	ГСО-ПГС № 3	ГСО-ПГС № 4		
Диоксид серы (SO ₂)	Азот					ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 2
		(3,6 ± 0,15) млн ⁻¹	(9,4 ± 0,9) млн ⁻¹	(17,9 ± 0,9) млн ⁻¹	± 10 % отн.	8372-2003

Примечания:

- азот собой чистоты, сорт 1-й по ГОСТ 9293-74;

- изготовители и поставщики ГСО-ПГС:

– ООО "Мониторинг", 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр.,19. тел. (812) 315-11-45, факс 327-97-76;

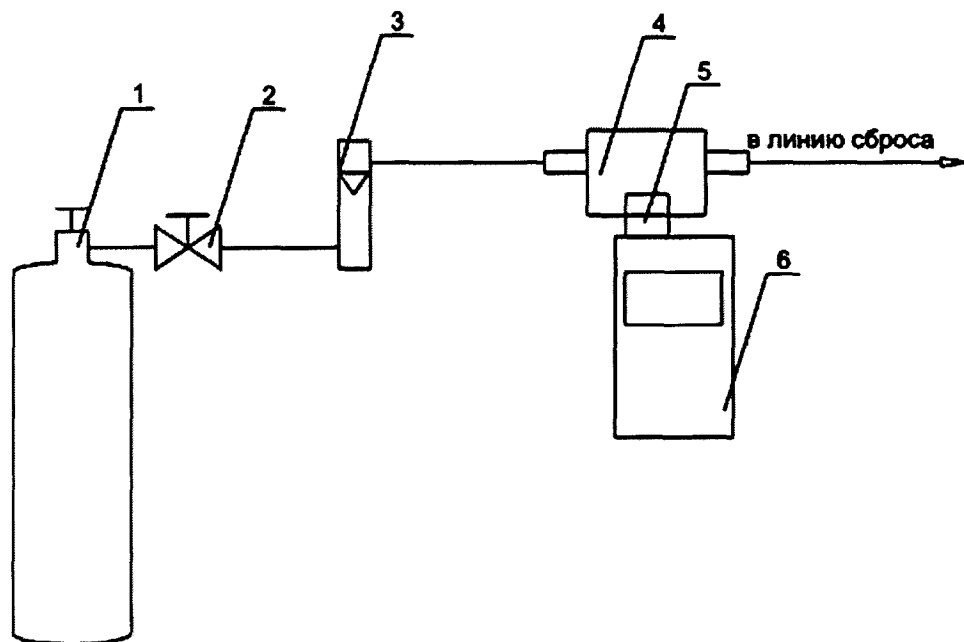
– ФГУП "СПО "Аналитприбор", 214031Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;

– ОАО "Линде Газ Рус", 143907, Россия, Московская обл., г. Балашиха, ул. Белякова, 1-а; тел: (495) 521-15-65, 521-48-83, 521-30-13; факс: 521-27-68;

– ЗАО "Лентехгаз", 192148, Санкт-Петербург, Большой Смоленский проспект, д. 11, тел. (812) 265-18-29, факс 567-12-26.;

ООО "ПГС – Сервис", 624250, Россия, Свердловская область, г. Заречный ул. Попова 9-А, тел. (34377) 7-29-11, тел./факс (34377) 7-29-44.

Приложение Б.2
(обязательное)
Схема подачи ГСО-ПГС на газоанализаторы ПГА-300



1 – баллон с ГСО-ПГС;
2 – вентиль тонкой регулировки;
3 – индикатор расхода (ротаметр РМ-А-0,063
Г УЗ);

4 – насадка;
5 – датчик газоанализатора;
6 – газоанализатор.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГСО-ПГС на газоанализаторы

Приложение Б.3

(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализатора

Таблица Б.3.1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов ПГА-300

Тип датчика	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли, %	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной, %
СГТ	метан (CH ₄)	От 0 до 2,5	-	± (0,1+0,04·C _X) % (об.д.)	-
	пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 1	-	± 0,1% (об.д.)	-
ДГЭ-М1-Н2	водород (H ₂)	От 0 до 5	-	± (0,2+0,04·C _X) % (об.д.)	-
ДГЭ-М1-О2	кислород (O ₂)	От 0 до 30	-	±(0,2+0,04·C _X) % (об.д.)	-
ДГЭ-М2-СО	оксид углерода (СО)	-	От 0 до 20 Св. 20 до 120	± 5 мг/м ³ -	- ± 25
ДГЭ-М2-Н2S	сероводород (H ₂ S)	-	От 0 до 10 Св. 10 до 45	± 2,5 мг/м ³ -	- ± 25
ДГЭ-М2-NO2	диоксид азота (NO ₂)	-	От 0 до 2 Св. 2 до 20	± 0,5 мг/м ³ -	- ± 25
ДГЭ-М2-SO2	диоксид серы (SO ₂)	-	От 0 до 10 Св. 10 до 50	± 2,5 мг/м ³ -	- ± 25

Примечание - C_X – содержание определяемого компонента на входе газоанализатора.

