

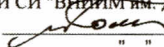
Приложение А



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор руководителя
ГЦИ СИ "ВНИИФХМ им. Д.И. Менделеева"
С. Александров
"5" июня 2006 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы инфракрасные ПГА
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 242 - 0354 - 2006

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ГЦИ СИ "ВНИИФХМ им. Д.И. Менделеева"
 И.А. Конопелько
" " 2006 г.


Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2006 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы инфракрасные ПГА всех исполнений (ПГА-1 – ПГА-96) (в дальнейшем – газоанализаторы) ОАО «РНИИ «Электронстандарт» и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке и после ремонта	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
2.1 проверка функционирования газоанализатора	6.2.1	да	да
2.2 проверка установленных значений порогов срабатывания сигнализации	6.2.2	да	нет
2.3 проверка герметичности	6.2.3	да	нет
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 определение основной погрешности газоанализатора	6.3.1	да	да
3.2 определение вариации показаний	6.3.2	да	нет
3.3 определение времени установления показаний	6.3.3	да	да

Примечание: проверку герметичности проводят только для измерительных каналов с оптическим датчиком.

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

2 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

2.1 должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу III ГОСТ 12.2.007.0-75;

2.2 должны выполняться требования техники безопасности в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03);

2.3 не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений;

2.4 помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр лабораторный ТЛ-4-А2, диапазон измерений (0–50)°С, цена деления 0,1°С
6	Барометр-анероид БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 107 кПа
6	Психометр аспирационный М-34, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 до 30°С
6.3	Индикатор расхода – ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ, ТУ 25-02,070213-82, кл. 4
6.3	Вентиль точной регулировки АПИ4.463.008
6.3	Трубка ПВХ, 6 x 1,5 ГОСТ 64-2-286-79
6.3	Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) по ТУ 6-16-2956-92 и ЭМ ВНИИМ по МИ 2590-2006, Приложение А
6.3	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№19351-00 в Госреестре РФ) в комплекте с ГСО-ПГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 (с извещением о продлении №1 от 1 апреля 1998). Пределы допускаемой относительной погрешности 7%. Состав ПГС, номера ПГС по реестру ГСО и МХ приведены в таблице Приложения А

6.3	Генератор термодиффузионный ТДГ-01 по ШДЕК.418319.001 ТУ (№19454-00 в Госреестре РФ) в комплекте с источниками микропотоков ИМ газов и паров по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (№15075-01 в Госреестре РФ), диапазон концентраций от 0,05 до 300 г/м ³ (при использовании 3-х экз. ИМ), пределы допускаемой относительной погрешности (8–5)%
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-82 (Приложение А)
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) азот в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74 (Приложение А)

Примечания:

1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации;

2) допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

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

4.2 ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч. Пригодность ГСО-ПГС в баллонах под давлением и источников микропотока должна быть подтверждена паспортами на них.

4.3 Расход ГСО-ПГС, дм³·мин⁻¹ (если не указано иное):

- для измерительных каналов с оптическим датчиком 0,5±0,1
- для измерительных каналов с электрохимическими датчиками 0,10±0,01

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки следует:

5.1 проверить комплектность газоанализатора в соответствии с разделом 3 паспорта ЯВША.413311.000 ПС (при первичной поверке).

5.2 подготовить газоанализатор к работе в соответствии с разделом 6 паспорта ЯВША.413311.000 ПС

5.3 выдержать баллоны с ПГС при температуре поверки в течение 4 часов, газоанализатор – 2 часов.

5.4 собрать схему поверки согласно рисунку Б.1 (Приложение Б Методики поверки).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;

наличие маркировки газоанализатора согласно разделу 11 ЯВША.413311.000 ПС;

исправность органов управления, настройки.

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка функционирования газоанализатора

Проверку функционирования газоанализатора проводят в следующем порядке:

включить газоанализатор нажатием кнопки “ВКЛ”;

на дисплее должны поочередно высвечиваться символы:

“0000”, “0000”, “0000”, “8888”, “- - - -”, “8888”, “----”, “:----”, “÷----”, “÷---.---”, “÷---.---%”, “÷---.---%м”, “X - - - -”, где X – условное обозначение определяемого компонента (указано на лицевой панели газоанализатора).

Отсутствие индикации мерцающих символов “0000” сразу после включения газоанализатора свидетельствует об отсутствии встроенного микрокомпрессора.

Включение встроенного микрокомпрессора осуществляется продолжительным нажатием кнопки “ВЫБОР”.

После окончания инициализации прибор перейдет в режим измерения.

Нажатием на кнопку “ВЫБОР” следует проверить работоспособность всех измерительных каналов газоанализатора (во время паузы, необходимой

для прогрева термозависимых элементов датчика газоанализатора на дисплее отображаются условное обозначение определяемого компонента и три тире).

6.2.2 Проверка установленных значений порогов срабатывания сигнализации

Проверку установленных значений порогов срабатывания сигнализации проводят в следующем порядке:

удерживая нажатой кнопку «ВЫБОР» включить газоанализатор нажатием кнопки «ВКЛ». На дисплее должно появиться сообщение P-00 – газоанализатор переходит в режим ввода с клавиатуры;

нажать коротко кнопку «ВКЛ», на дисплее должно появиться 0000, четвертый знак мерцает;

нажимая кнопку «ВЫБОР» ввести цифру «5»;

нажать кнопку «ВКЛ», на дисплее должно появиться 0005, третий знак мерцает;

нажимая кнопку «ВЫБОР» ввести цифру «1»;

нажать кнопку «ВКЛ», на дисплее должно появиться 0015, второй знак мерцает;

нажать кнопку «ВКЛ», на дисплее должно появиться 0015, первый знак мерцает;

нажать кнопку «ВКЛ», на дисплее должно появиться условное обозначение определяемого компонента для текущего измерительного канала и значение порога предупредительной сигнализации (Порог 1), установленной для него. При нажатии кнопки «ВЫБОР» на дисплей выводится значение порога аварийной сигнализации (Порог 2);

нажать кнопку «ВЫБОР» и просмотреть значения порогов предупредительной и аварийной сигнализации для всех измерительных каналов газоанализатора. После просмотра последнего канала, на дисплее будет отображаться P-00.

Результат проверки установленных значений порогов срабатывания сигнализации считают положительным, если значения порогов сигнализации для каждого измерительного канала соответствуют указанным в паспорте газоанализатора.

6.2.3 Проверка герметичности пробоотборного устройства

Проверку герметичности пробоотборного устройства проводят в следующем порядке:

а) установить заглушку на входной штуцер газоанализатора;

б) сжать до упора резиновую грушу пробоотборного устройства и одновременно включить секундомер.

Результат проверки считают положительным, если за одну минуту груша не примет своей первоначальной формы.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализатора производят в следующей последовательности:

а) собирают газовую схему, представленную на рисунке Б.1 (Приложение Б к Методике поверки)

б) на вход газоанализатора подают ГСО-ПГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (соответственно поверяемому измерительному каналу, Приложение А) в течение 3 минут по каждой ГСО-ПГС, время контролируют с помощью секундомера;

в) фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС;

г) основную абсолютную погрешность газоанализатора по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$\Delta_0 = C_i - C_d, \quad (1)$$

где C_i – показания газоанализатора при подаче i -й ПГС, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента, мг/м^3);

C_d – концентрация определяемого компонента в i -й ПГС, указанная в паспорте ПГС, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента, мг/м^3);

д) основную приведенную погрешность газоанализатора по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\gamma_0 = \frac{C_i - C_A}{C_B} \cdot 100 \quad (2)$$

где $C_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона измерений газоанализатора по поверяемому измерительному каналу, объемная доля определяемого компонента, %;

е) основную относительную погрешность газоанализатора по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\delta_0 = \frac{C_i - C_{\Delta}}{C_{\Delta}} \cdot 100 \quad (3)$$

ж) повторяют операции пп. б) – е) для всех измерительных каналов поверяемого газоанализатора.

Результаты испытания считают положительными, если основная погрешность газоанализатора по всем измерительным каналам не превышает пределов, указанных в таблицах 2 и 3 паспорта ЯВША.413311.000 ПС.

6.3.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1 при подаче ГСО-ПГС № 2 (соответственно поверяемому измерительному каналу, приложение А).

Вариацию показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v_{\Delta} = \frac{|C_2^{\text{Б}} - C_2^{\text{М}}|}{\Delta_0}, \quad (4)$$

где $C_2^{\text{Б}}; C_2^{\text{М}}$ – результаты измерений концентраций определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³);

Δ_0 – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³).

Вариацию показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, по измерительным каналам, для которых

нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v_{\gamma} = \frac{|C_2^B - C_2^M|}{C_B \gamma_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где γ_0 – пределы допускаемой основной приведенной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу, %.

Вариацию показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, по измерительным каналам, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v_{\delta} = \frac{|C_2^B - C_2^M|}{C_{\Delta} \delta_0} \cdot 100, \quad (6)$$

где δ_0 – пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора по поверяемому измерительному каналу, %.

Результат испытания считают положительным, если вариация показаний газоанализатора по всем измерительным каналам не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.3.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1 и в следующем порядке:

а) на вход газоанализатора подают ГСО-ПГС №3 (Приложение А, соответственно поверяемому измерительному каналу), фиксируют установившиеся показания газоанализатора;

б) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;

в) подают на вход газоанализатора ГСО-ПГС № 3, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, рассчитанного в п. б).

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний для измерительных каналов с оптическими датчиками не превышает 30 с, для измерительных каналов с электрохимическими датчиками не превышает 60 с.

7 Оформление результатов поверки

7.3 Положительные результаты первичной поверки заносятся в раздел 12 паспорта ЯВША.413311.000 ПС.

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

7.5 При отрицательных результатах поверки газоанализатор не допускают к применению и выдают извещение о непригодности установленной формы по ПР 50.2.006-94.

Приложение А (обязательное)
Технические характеристики ГСО-ПГС, используемых при поверке газоанализаторов

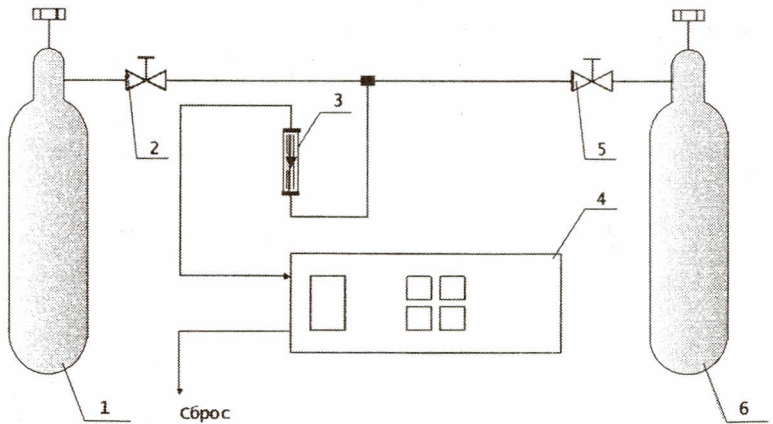
	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения, объемная доля определяемого компонента			Погрешность аттестации,	Источник получения ПГС, ГОСТ, ТУ, номер по Госреестру ГСО-ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3		
Метан (CH ₄)	(0-5)%	воздух	(2,50 ±0,25)%	(4,75 ±0,25)%	- ±0,04%	ПНГ 3883-87
Пропан (C ₃ H ₈)	(0-2)%	воздух	(1,0 ±0,1)%	(1,8 ±0,2)%	- ±0,02% ±0,05%	ПНГ 4430-88 ЭМ 06.01.648
Диоксид углерода (CO ₂)	(0-2)%	воздух	(1,0 ±0,1)%	(1,9 ±0,01)%	- ±0,03% ±0,04%	ПНГ 3791-87 3794-87
Кислород (O ₂)	(0-30)%	азот	(15,0 ±0,5)%	(29,0 ±0,5)%	±0,1	ПНГ 3730-87
Водород (H ₂)	(0-5)%	азот	(2,5 ±0,05)%	(4,75 ±0,25)%	- ±0,04% ±0,04%	ПНГ 3922-87 3917-87
Оксид углерода (CO)	(0-17) млн ⁻¹ (17-103) млн ⁻¹	ПНГ	(17 ±2) млн ⁻¹	(96 ±7) млн ⁻¹	- ±0,7 млн ⁻¹ ±3,0 млн ⁻¹	ТУ 6-21-5-82 3843-87 3847-87
Сероводород (H ₂ S)	(0-7) млн ⁻¹ (7-32) млн ⁻¹	ПНГ	(7 ±0,7) млн ⁻¹	(30 ±3) млн ⁻¹	-	ТУ 6-21-5-82 (H2S) ГТС-03-03 в комплекте с ГСО-ПГС состава H ₂ SO-азот. Для 1 диапазона – генератор ТДГ-01 в комплекте с ИМ сероводорода

Диоксид серы (SO ₂)	(0–3,8) млн ⁻¹ (3,8–18,8) млн ⁻¹	воздух	(3,5 ±0,3) млн ⁻¹	(17 ±2) млн ⁻¹	–	ПНГ ГГС-03-03 в комплекте с ГСО-ПГС состава SO ₂ – азот в баллоне под давлением № 4036-87 (для 1 диапазона – генератор ТДГ -01 в комплекте с ИМ диоксида серы по ИБЯЛ.418319.013 ТУ)
Диоксид азота (NO ₂)	(0–1) млн ⁻¹ (1–10,5) млн ⁻¹	воздух	(1 ±0,1) млн ⁻¹	(9,5 ±1,0) млн ⁻¹	–	ПНГ Генератор ТДГ-01 с ИМ диоксида азота по ИБЯЛ.418319.013 ТУ
Аммиак (NH ₃)	(0–28) млн ⁻¹ (28–99) млн ⁻¹	ПНГ	(28 ±3) млн ⁻¹	(90 ±9) млн ⁻¹	–	ТУ 6-21-5-82 Генератор газовых смесей ГГС-03-03 в комплекте с ГСО-ПГС аммиак – азот (4280-88)
Пределные углеводороды Σ(C ₂ –C ₁₀)	(0–1640) млн ⁻¹ (по пропану C ₃ H ₈)	азот	(800 ±100) млн ⁻¹	1500 ±100) млн ⁻¹	±20 ±40	ПНГ 5324-90 5897-91
Метан (CH ₄)	(0–10000) млн ⁻¹	азот	(4750 ±250) млн ⁻¹	(9000 ±1000) млн ⁻¹	±100 ±160	ПНГ 3872-87 3877-87

Примечания

- 1) Изготовители и поставщики ГСО-ПГС:
ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19. Тел. 315-11-45, факс 327-97-76;
ФГУП "СПО "Аналитрибор", Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (0812) 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;
- 2) Изготовитель и поставщик Хд.2.706.136-ЭТ13 – ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19. тел. 315-11-45, факс 327-97-76.
- 3) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;
- 4) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74;
- 5) В качестве газа-разбавителя для генераторов ГГС-03-03 и ТДГ-01 использовать ПНГ – воздух.

Приложение Б (к методике поверки)
Схемы соединений



- 1 - баллон с ПГС;
- 2, 5 - вентили тонкой регулировки;
- 3 - ротаметр
- 4 - газоанализатор
- 6 - баллон с ПНГ (азот или воздух)

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГСО-ПГС из баллонов под давлением на газоанализатор ПГА