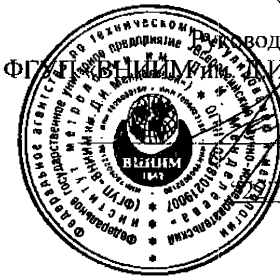
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

«___» ноября 2011 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ПГП и газоанализаторы многоканальные оптические стационарные взрывозащищенные СГС-ПГП
Методика поверки
МП-242-1249-2011

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.

gost.e-ecolog.ru

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ПГП и газоанализаторы многоканальные оптические стационарные взрывозащищенные СГС-ПГП (далее - газоанализаторы), изготавливаемые ООО «Пожгазприбор», и устанавливает методику их первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 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 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 6.3 | Да | Да |
| 4 Определение метрологических характеристик | 6.4 | | |
| - определение основной погрешности | 6.4.1 | Да | Да |
| - определение вариации показаний | 6.4.2 | Да | Нет |
| - определение времени установления показаний | 6.4.3 | 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 ±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 СОПпр, 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 |
| 6.4 | Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см$^2$, диаметр условного прохода 3 мм |
| 6.4 | Ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м$^3$/ч, кл. точности 4 |
| 6.4 | Ротаметр РМ-А-0,035 Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,035 м$^3$/ч, кл. точности 4 |
| 6.4 | Генератор ГГС-03 по ШДЕК.418319.001 ТУ в комплекте с источником микропотока ИМ09 – М – А2 по ИБЯЛ.418319.013 |
| 6.4 | Вольтметр универсальный цифровой В7-38, ХВ2.710.031 ТУ, диапазон измерений силы постоянного тока до 2 А |

| Номер пункта методики поверки | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики |
|---|---|
| 6.4 | Редуктор баллонный БАЗО-5МГ, ТУ 3645-032-00220531-97, максимальное входное давление 200 кгс/см$^2$, максимальное выходное давление 3,5 кгс/см$^2$ |
| 6.4 | Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 с изм. №№ 1…7 (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 ГС 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 газоанализаторов ПДАР.413311.001 РЭ и ПДАР.413311.002 РЭ, руководство по эксплуатации генератора ГГС-03-03 ШДЕК.418319.001 РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

3.6 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

**4 Условия поверки**

| | |
|---|---|
| - температура окружающей среды, °С | 20 ± 5 |
| - диапазон относительной влажности окружающей среды, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | 101,3 ± 4,0 |
| мм рт.ст. | 760 ± 30 |
| - расход ГС (если не указано иное), дм$^3$/мин | 0,5 ± 0,1 |

**5 Подготовка к поверке**

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

5.3 Баллоны с ГС 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 ПДАР.413311 РЭ или ПДАР.413311.002 РЭ (в зависимости от типа газоанализатора).

**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 1.3 руководства по эксплуатации ПДАР.413311 РЭ или ПДАР.413311.002 РЭ;

- соответствие маркировки требованиям раздела 1.6 руководства по эксплуатации ПДАР.413311 РЭ или ПДАР.413311.002 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. 2.2 руководства по эксплуатации ПДАР.413311 РЭ или ПДАР.413311.002 РЭ.

6.2.2 Результаты опробования считают положительными если:

- по окончания времени прогрева на аналоговом выходном токовом сигнале газоанализатора имеется электрический сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА (при поверке газоанализаторов СГС-ПГП измерительная информация должна отображаться на дисплее УП-ПГП);
- органы управления газоанализатора функционируют (при поверке газоанализаторов СГС-ПГП);
- отсутствует сигнализация об отказах (в случае неисправности на лицевой панели УП-ПГП зажигается светодиод ОТКАЗ).

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Программное обеспечение газоанализатора идентифицируется:

- при включении газоанализатора путем вывода на дисплей УП-ПГП номера версии;
- по запросу через интерфейс RS-485 для ОГС-ПГП.

6.3.2 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными если номер версии соответствует указанному в описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализатора проводить по схеме, приведенной на рисунке Б.1 Приложения Б, при подаче ГС (таблица А.1 Приложения А) в последовательности:

1) при первичной поверке
- №№ 1-2-3-2-1-3;
2) при периодической поверке
- №№ 1-2-3 ,

Определение основной погрешности газоанализатора проводить в следующем порядке:

1) собрать газовую схему, представленную на рисунке Б.1 Приложения Б;
2) подать на газоанализатор ГС № 1;
3) по аналоговому выходному токовому сигналу (при поверке газоанализаторов ОГС-ПГП) или по дисплею УП-ПГП (при поверке газоанализаторов СГС-ПГП) не ранее чем через 60 с произвести отсчёт установившихся показаний газоанализатора;
4) повторить операции по пп. 2) – 3) для всех ГС (таблица А.1 Приложения А).

**Примечания:**

- единица измерений объемной доли определяемого компонента «**%**» на дисплее газоанализатора обозначается «**Vol.**»;
- единица измерений довзрывоопасной концентрации определяемого компонента «**% НКПР**» на дисплее газоанализатора обозначается «**LEL**».

По показаниям цифрового вольтметра, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора, рассчитать довзрывоопасную концентрацию или объемную долю определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле

$$C_i = \frac{C_в}{16} \cdot (I_i - 4), \qquad (1)$$

где $C_i$ - результат измерений содержания определяемого компонента в i-ой точке поверке, довзрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, %

$C_в$ - значение довзрывоопасной концентрации или объемной доли определяемого компонента, соответствующее верхней границе диапазона измерений, % НКПР или %;

$I_i$ - значение токового выходного сигнала при подаче i-ой ГС, мА.

Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в *i*-ой точке поверки $\Delta_i$, % НКПР или объемная доля определяемого компонента, % для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле:

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\partial}, \tag{2}$$

где $C_i^{\partial}$ - действительное значение довзрывоопасной концентрации или объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте i-й ГС, % НКПР или %.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора в *i*-ой точке поверки $\delta_i$, % для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле:

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^{\partial}}{C_i^{\partial}} \cdot 100. \tag{3}$$

**Примечание** - для диапазонов измерений довзрывоопасной концентрации определяемого компонента пересчитать действительное значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, в единицы измерений довзрывоопасной концентрации определяемого компонента (% НКПР) по формуле:

$$C_{\%НКПР}^{\partial} = \frac{C_{\%(об.д.)}^{\partial} \cdot 100}{НКПР}, \tag{4}$$

где $C_{\%(об.д.)}^{\partial}$ - действительное значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %;

НКПР - значение нижнего концентрационного предела распространения пламени для определяемого компонента (по ГОСТ Р 51330.19-99), объемная доля определяемого компонента, %.

6.4.2 Результат считают положительным, если основная погрешность газоанализатора в каждой точке поверки не превышает значений, указанных в таблице В.1 Приложения В.

6.4.2 Определение вариации показаний

6.4.2.1 Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п. 6.4.1 при подаче ГС №2.

6.4.2.2 Оценку вариации показаний газоанализатора $\nu_{\Delta}$, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле:

$$\nu_{\Delta 2} = \frac{C_2^{Б} - C_2^{М}}{\Delta_0}, \tag{5}$$

где $C_2^{Б}, C_2^{М}$ - результаты измерений довзрывоопасной концентрации или объемной доли определяемого компонента при подаче ГС №2, при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, % НКПР или %;

$\Delta_0$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора, % НКПР или % (об.д.).

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

6.4.3 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п.6.4.1 при подаче ГС №1 и ГС №3 в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС №3, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

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

3) подать на газоанализатор ГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора, отсоединить трубку от газоанализатора, продуть газовую линию ГС №3 в течение не менее 3 мин, подсоединить трубку к газоанализатору и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

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

## 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 проверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

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

Приложение А
(обязательное)
Перечень газовых смесей, используемых при поверке

Таблица А.1 - Технические характеристики ГС для определения метрологических характеристик газоанализатора

| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | Погрешность аттестации | Источник получения ГС (ГОСТ, номер по реестру ГС) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ГС № 1 | ГС № 2 | ГС№ 3 | | |
| Метан ($CH_4$) | От 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР) | Азот | | | - | ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 1 |
| | | | (2,1 ± 0,1) % об.д | | ± 0,1 % об.д. | 3880-87 |
| | | | | (4,2 ± 0,2) % об.д | ± 0,08 % об.д. | 3885-87 |
| Пропан ($C_3H_8$) | От 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР) | Азот | | | - | ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 1 |
| | | | (0,80 ± 0,05) % об.д | (1,62 ± 0,08) % об.д | ± 2 % отн. | 9142-2008 |
| Бутан ($C_4H_{10}$) | От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ - воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | (0,35 ± 0,03) % об.д | (0,67 ± 0,03) % об.д | ± 0,02 % об.д. | 9126-2008 |
| Изобутан (и-$C_4H_{10}$) | От 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ - воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | (0,325 ± 0,03) % об.д | (0,62 ± 0,03) % об.д | (-8,3·X+9,9) % отн. | 5905-91 |
| Пентан ($C_5H_{12}$) | От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ - воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | (0,35 ± 0,03) % об.д | | ± 0,02 % об.д. | 9129-2008 |
| | | | | (0,67 ± 0,03) % об.д | ± 0,03 % об.д. | 9130-2008 |

| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения | | | Погрешность аттестации | Источник получения ГС (ГОСТ, номер по реестру ГС) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ГС № 1 | ГС № 2 | ГС№ 3 | | |
| Циклопентан ($C_5H_{10}$) | От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ - воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | (0,35 ± 0,03) % об.д | (0,67 ± 0,03) % об.д | ± 4 % отн. | 9246-2008 |
| Гексан ($C_6H_{14}$) | От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР) | ПНГ - воздух | | | - | Марка Б по ТУ 6-21-5-82 |
| | | | (0,25 ± 0,025) % об.д | (0,475 ± 0,025) % об.д | ± 3 % отн. | 9247-2008 |
| Пропилен ($C_3H_6$) | От 0 до 1,0 (от 0 до 50 % НКПР) | Азот | | | - | ГОСТ 9293-74, о.ч., сорт 1 |
| | | | (0,5 ± 0,5) % об.д | (0,95 ± 0,5) % об.д | | ГГС-03 с ГС № 8976-2008 |

**Примечания:**

- азот собой чистоты, сорт 1-й по ГОСТ 9293-74;
- изготовители и поставщики ГС:

– 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;

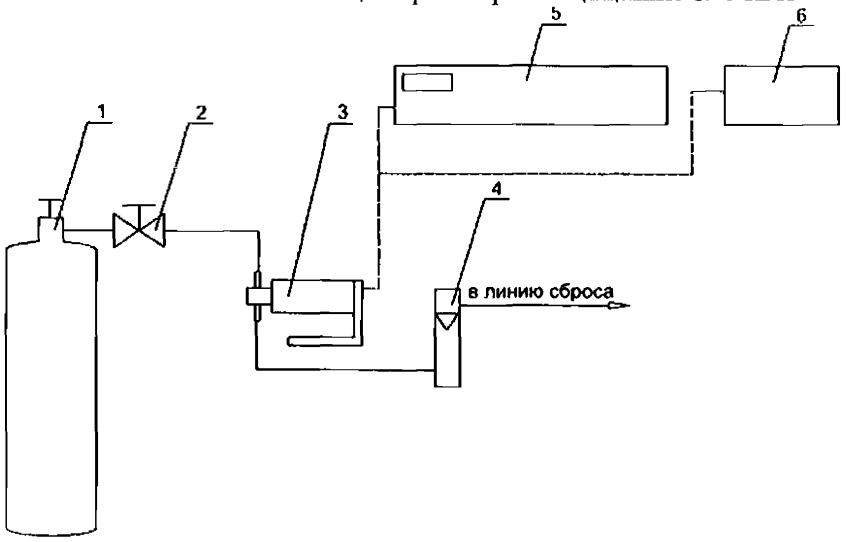
– ЗАО "Лентехгаз", 192148, Санкт-Петербург, Большой Смоленский проспект, д. 11, тел. (812) 265-18-29, факс 567-12-26.;

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

и другие предприятия-производители ГС, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ПГП и газоанализаторы многоканальные оптические стационарные взрывозащищенные СГС-ПГП




1 – источник получения ГС (баллон, ГГС-03-03);
2 – вентиль тонкой регулировки;
3 – газоанализатор ОГС-ПГП;
4 – ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ;
5 – устройство пороговое УП-ПГП (при его наличии);
6 – вольтметр цифровой.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы

Приложение В
(обязательное)
Метрологические характеристики газоанализатора

Таблица В.1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ПГП и газоанализаторов многоканальных оптических стационарных взрывозащищенных СГС-ПГП

| Определяемый компонент | Диапазон измерений | | Пределы допускаемой основной погрешности | |
|---|---|---|---|---|
| | % НКПР | Объемной доли, % | абсолютной | относительной |
| Метан ($CH_4$) | От 0 до 50<br>Свыше 50 до 100 | От 0 до 2,2<br>Свыше 2,2 до 4,4 | ± 5 % НКПР (0,22 % об.д.)<br>- | -<br>± 10% |
| Пропан ($C_3H_8$) | От 0 до 50<br>Свыше 50 до 100 | От 0 до 0,85<br>Свыше 0,85 до 1,7 | ± 5 % НКПР (0,085 % об.д.)<br>- | -<br>± 10% |
| Бутан ($C_4H_{10}$) | От 0 до 50 | От 0 до 0,7 | ± 5 % НКПР (0,07 % об.д.) | - |
| Изобутан (и-$C_4H_{10}$) | От 0 до 50 | От 0 до 0,65 | ± 5 % НКПР (0,065 % об.д.) | - |
| Пентан ($C_5H_{12}$) | От 0 до 50 | От 0 до 0,7 | ± 5 % НКПР (0,07 % об.д.) | - |
| Циклопентан ($C_5H_{10}$) | От 0 до 50 | От 0 до 0,7 | ± 5 % НКПР (0,07 % об.д.) | - |
| Гексан ($C_6H_{14}$) | От 0 до 50 | От 0 до 0,5 | ± 5 % НКПР (0,05 % об.д.) | - |
| Пропилен ($C_3H_6$) | От 0 до 50 | От 0 до 1,0 | ± 5 % НКПР (0,1 % об.д.) | - |
| Примечание - значение НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ Р 51330.19-99. | | | | |

gost.e-ecolog.ru