

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

10 октября 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы 105

Методика поверки

МП-242-2042-2016

Руководитель НИО
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

[Signature]
_____ Л.А. Конопелько
" " _____ 2016 г.

Научный сотрудник
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

[Signature]
_____ Н.Б.Шор
" " _____ 2016 г.

Санкт-Петербург
2016 г.

Настоящая методика распространяется на газоанализаторы 105 (далее газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками: один 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 | Проведение операций при | |
|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| 2 Опробование | 6.2 | Да | Да |
| 2.1 Прогрев и проверка общего функционирования | 6.2.1 | Да | Да |
| 2.2 Проверка сопротивления изоляции | 6.2.2 | Да | Нет |
| 2.3 Проверка объемного расхода отбираемой пробы на входе газоанализатора | 6.2.3 | Да | Да |
| 2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 6.2.4 | Да | Да |
| 3 Определение метрологических характеристик | 6.3 | | |
| 3.1 Определение основной погрешности | 6.3.1 | Да | Да |
| 3.2 Определение вариации показаний | 6.3.2 | Да | Да |

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

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 Средства поверки

2.1 Для проведения поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование основного или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики. |
|-------------------------------|---|
| 6.2.2 | Мегаомметр М 1101М с рабочим напряжением 500 В, кл.2.5 |
| 6.2.3 | Расходомер-счетчик газа РГС-1 по ШДЕК 421322.001 ТУ (регистрационный номер 20831-06) диапазон измерений от 0,2 до 2,0 дм ³ /мин, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Номер пункта методики поверки | Наименование основного или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики. |
| 6.3 | Генератор газовых смесей ГС-2000 по ИРМБ.436434.063ТУ (регистрационный номер 58834-14) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси NO ₂ /N ₂ , NO/N ₂ , NH ₃ /N ₂ (ГСО 10547-2014); пределы допускаемой относительной погрешности генератора ±7 % |
| 6.3 | Поверочный нулевой газ –воздух по ТУ 6-21-5-82 |
| 4, 6 | Прибор комбинированный Testo-622, регистрационный номер 53505-13: диапазон измерения температуры: от минус 10 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,4 °С; диапазон измерения относительной влажности: от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %; диапазон измерений абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±5 гПа. |

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке, газовые смеси (ГС) - действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 Применяемые при поверке поверочные газовые смеси NO/N₂, NO₂/N₂, NH₃ токсичны, но не горючи и не взрывоопасны. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны для NO – 3 мг/м³, для NO₂ – 2 мг/м³, для NH₃ – 20 мг/м³.

3.2 В процессе поверки должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

3.4 При работе с газоанализаторами необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003 и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Минтруда России № 328н от 24.07.2013, введенные в действие с 04.08.2014.

3.5 При проведении поверки должны соблюдаться требования техники безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на генератор ГС-2000 и в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха (60±30) %;
- атмосферное давление (101,3±3,3) кПа.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ИРМБ.413312.033 или ИРМБ.413312.035;
- 2) проверяют наличие паспортов и сроки годности газовых смесей (далее ГС);
- 3) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемый газоанализатор – в течение 2 ч;
- 4) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 5) подачу ГС от генераторов на вход газоанализатора осуществляют с использованием фторопластовой трубки через байпас (тройник), контроль расхода на сбросе проводят при помощи ротаметра;
- 6) включают приточно-вытяжную вентиляцию.

5.2. Перед проведением поверки должна быть проведена корректировка нулевых показаний и чувствительности в соответствии с РЭ на газоанализаторы. В процессе поверки проведение указанных операций не допускается.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие газоанализатора требованиям руководства по эксплуатации по комплектности и маркировке. На корпусе газоанализатора не должно быть вмятин, нарушения покрытия, коррозионных пятен и других дефектов.

6.2 Опробование

6.2.1 Прогрев и проверка общего функционирования

Включить газоанализатор в сеть согласно Руководства по эксплуатации. Нажать клавишу "Сеть".

При проверке общего функционирования газоанализатора проверяют выполнение (отображение на дисплее) при его включении всех задаваемых команд в соответствии с Руководством по эксплуатации.

6.2.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции между электрическими цепями питания газоанализатора и корпусом газоанализатора проводится мегомметром М1101М с рабочим напряжением 500 В. Проверку проводят при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности (40 - 80) %. Мегомметр подключают к замкнутым между собой контактам сетевого кабеля и корпусом газоанализатора. Газоанализатор должен быть включен. Через 1 минуту после приложения испытательного напряжения зафиксировать по шкале мегомметра величину сопротивления изоляции. Газоанализатор считают выдержавшим испытания, если электрическое сопротивление изоляции не менее 40 МОм.

6.2.3 Проверка объемного расхода отбираемой пробы на входе газоанализатора.

Проверка расхода проводится с помощью расходомера подключенного ко входу газоанализатора.

Результаты проверки считаются положительными, если объемный расход газоанализатора, измеренный при помощи расходомера, находится в пределах $(0,7 \pm 0,3) \text{ дм}^3/\text{мин}$.

6.2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО).

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) и цифрового идентификатора программного обеспечения (ПО).

Вывод номера версии (идентификационного номера) и цифрового идентификатора ПО на дисплей осуществляется по запросу пользователя через сервисное меню газоанализатора. Для входа в меню нажать кнопку «П» и с помощью кнопки «↓» подвести курсор к пункту «Сервис» и нажать кнопку «П». Выбрать в этом подменю с помощью кнопки «↓» пункт «О программе» нажать «П» и зафиксировать идентификационные данные.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа средства измерений.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности

При определении основной погрешности используют ГС, получаемые с помощью комплекта оборудования, указанного в таблице 2. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности должны соответствовать нормам, указанным в таблице Б.1 Приложения Б.

Определение основной погрешности проводят при поочередной подаче на газоанализатор ГС в последовательности: № 1–2–3–4–3–2–1–4 (Таблица В.1 Приложения В) и считывания показаний цифрового дисплея газоанализатора.

При подаче каждой ГС отсчет показаний газоанализатора проводят через 10 мин после начала подачи.

Основную приведенную погрешность (γ , %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице Б.1 Приложения Б, рассчитывают по формуле 1:

$$\gamma = \frac{C_i - C_d}{C_k} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_i – показание газоанализатора при подаче ГС, мг/м³ (млн⁻¹);

C_d – действительное значение содержания определяемого компонента в ГС, мг/м³ (млн⁻¹);

C_k – верхний предел диапазона измерений, мг/м³ (млн⁻¹).

Основную относительную погрешность (δ , %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице Б.1 Приложения Б, рассчитывают по формуле 2:

$$\delta = \frac{C_i - C_d}{C_d} \cdot 100, \quad (2)$$

Газоанализатор считается выдержавшим поверку, если значения основной приведенной (относительной) погрешности γ (δ) в каждой точке не более $\pm 20\%$.

6.3.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1.

Значение вариации показаний для ГС № 2 и ГС № 3 (b в долях от предела основной погрешности), рассчитывают по формулам 3 и 4.

Вариацию показаний в долях от предела основной приведенной погрешности (γ), %, рассчитывают по формуле 3:

$$b = \frac{C_b - C_m}{C_k \gamma} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_b , C_m – измеренные значения содержания определяемого компонента в ГС при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений, мг/м³ (млн⁻¹).

Вариацию показаний в долях от предела основной относительной погрешности (δ), %, рассчитывают по формуле 4:

$$b = \frac{C_b - C_m}{C_o \delta} \cdot 100, \quad (4)$$

Газоанализатор считается выдержавшим поверку, если значения вариации в каждой точке проверки не превышают 0,5 доли от предела допускаемой основной погрешности.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие газоанализаторов предъявляемым к ним требованиям. Форма протокола поверки приведена в Приложении В.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям методики поверки, признаются годными.

7.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

7.4 При отрицательных результатах поверки применение газоанализаторов запрещается и выдается извещение о непригодности.

7.5 Знак поверки наносится на лицевую панель газоанализатора.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование СИ: _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Регистрационный номер: _____

Заказчик: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Дата предыдущей поверки: _____

Методика поверки: _____

Основные средства поверки: _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра _____.

2. Результаты опробования _____.

2.1 Прогрев и проверка общего функционирования _____

2.2 Проверка сопротивление изоляции _____

2.3 Проверка объемного расхода отбираемой пробы на входе газоанализатора _____

2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

3. Результаты определения метрологических характеристик.

3.1. Результаты определения основной приведенной (относительной) погрешности

| Определяемый компонент | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной погрешности | | Максимальные значения основной погрешности, полученные при поверке, % | |
|------------------------|---------------------|--|---------------|---|---------------|
| | | приведенной | относительной | приведенной | относительной |
| NH ₃ | | | | | |
| NO | | | | | |
| NO ₂ | | | | | |

3.2 Результаты определения вариации показаний _____.

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки система признана соответствующей установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодной к применению.

Поверку произвёл: _____

Дата поверки: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов 105.

| Модификация | Измеряемый компонент | Диапазоны измерений | | Пределы допускаемой основной погрешности | |
|----------------|----------------------------------|---|---|--|----------------------------|
| | | массовой концентрации, мг/м ³ | объемной доли, млн ⁻¹ | приведенной γ , % | относительной δ , % |
| P-105 H-105 | Оксид азота (NO) | от 0 до 0,04 включ. св. 0,04 до 4,0 | от 0 до 0,032 включ. св. 0,032 до 3,2 | ±20 – | – ±20 |
| | Диоксид азота (NO ₂) | от 0 до 0,04 включ. св. 0,04 до 4,0 | от 0 до 0,02 включ. св. 0,02 до 2,1 | ±20 – | – ±20 |
| H-105 | Аммиак (NH ₃) | от 0 до 0,040 включ. св. 0,040 до 2,0 | от 0 до 0,057 включ. св. 0,057 до 2,8 | ±20 – | – ±20 |

Примечание: пересчет объемной доли (млн⁻¹) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с использованием коэффициентов, равных для NO – 1,26, для NO₂ – 1,91; для NH₃ – 0,707 (при 20°С и 760 мм рт. ст.) в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1. ГС, используемые при поверке газоанализаторов 105

| Определяемый компонент | Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м ³ | Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, мг/м ³ * | | | | Источник получения ГС |
|----------------------------------|--|--|-----------|---------|---------|---|
| | | ГС №1 | ГС №2 | ГС №3 | ГС №4 | |
| Оксид азота (NO) | от 0 до 0,04 включ. св. 0,04 до 4,0 | ПНГ | - | - | - | Воздух по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,04±0,01 | 2,0±0,2 | 3,6±0,4 | Генератор ГС-2000 в комплекте с ГСО 10547-2014 (NO/N ₂) |
| Диоксид азота (NO ₂) | от 0 до 0,04 включ. св. 0,04 до 4,0 | ПНГ | - | - | - | Воздух по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,04±0,01 | 2,0±0,2 | 3,6±0,4 | Генератор ГС-2000 в комплекте с ГСО 10547-2014 (NO ₂ /N ₂) |
| Аммиак (NH ₃) | от 0 до 0,04 включ. св. 0,04 до 2,0 | ПНГ | - | - | - | Воздух по ТУ 6-21-5-82 |
| | | - | 0,04±0,01 | 1,0±0,1 | 1,8±0,2 | Генератор ГС-2000 в комплекте с ГСО 10547-2014 (NH ₃ /N ₂) |

Пересчет объемной доли (млн⁻¹) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с использованием коэффициентов, равных для NO – 1,26, для NO₂ – 1,91; для NH₃ – 0,707 (при 20°С и 760 мм рт. ст.) в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.