

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Н.И. Ханов

"02" июня 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Газоанализатор микроконцентраций оксида углерода Ultramat 6F  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-242-1915-2015

ГР 62310-15

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"  
Л.А. Конопелько  
"—" 2015 г.

Разработал  
Руководитель сектора  
Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург  
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор микроконцентраций оксида углерода Ultramat 6F, зав. № N1-R5-0712 (в дальнейшем – газоанализатор), изготовленный фирмой "Siemens S.A.S." (Франция), и устанавливает методику его первичной поверки при вводе в эксплуатацию, 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 |                       |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|   |                               | первичной поверке       | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр                                      | 6.1                           | да                      | да                    |
| 2 Опробование   | 6.2                           |                         |                       |
| 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 среднего квадратического отклонения     | 6.4.3                         | 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, 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 лабораторный ТЛ4, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °C, цена деления 0,1 °C   |
| 6                             | Секундомер механический типа СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2  |
| 6.4                           | Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А)   |
| 6.4                           | Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$ , кл. точности 4  |
| 6.4                           | Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм   |
| 6.4                           | Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6x1,5 мм по ТУ 64-2-286-79   |

|  |  |
|--|--|
| Номер пункта методики поверки  | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики |
| <b>Примечания:</b>   |  |
| 1) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации;<br>2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. <sup>1)</sup> |  |

### 3 Требования безопасности

- При проведении поверки соблюдаются следующие 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 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.
  - 3.5 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации газоанализатора, и прошедшие необходимый инструктаж.
  - 3.6 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

### 4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8
- отклонение напряжения питания от номинального значения, %, не более ± 5

### 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 и эталонные средства при температуре поверки в течение не менее 24 ч.
- 5.5 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

<sup>1)</sup> – Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- четкость надписей на лицевой панели.

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

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализатора в следующем порядке:

- 1) включают электрическое питание газоанализатора;
- 2) выдерживают газоанализатор во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 3) фиксируют показания дисплея газоанализатора.

Результат опробования считают положительным, если по окончанию времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах и на дисплей газоанализатора выводится измерительная информация.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

#### 6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят путем проверки соответствия ПО газоанализатора тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

#### 6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО отображается на вкладке «Analyzer configuration» меню «Analyzer status»);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализатора (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

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

### 6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

#### 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:

- а) при первичной поверке - №№ 1-2-3-4-3-2-1-4;
- б) при периодической поверке - №№ 1-2-3-4,

в следующем порядке:

- 1) собрать газовую схему, рекомендуемая схема представлена на рисунке Б.1

Приложения Б;

- 2) подать на газоанализатор ГС № 1;
- 3) по дисплею газоанализатора произвести отсчёт установившихся показаний;
- 4) повторить операции по п. п. 2) – 3) для всех ГС (таблица А.1 Приложения А).

Значение приведенной погрешности газоанализатора в  $i$ -ой точке поверки  $\gamma_i$ , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, находят по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^\delta}{C_i - C_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $C_i$  - результат измерений объемной доли оксида углерода,  $\text{млн}^{-1}$ ,

$C_i^\delta$  - действительное значение объемной доли оксида углерода, указанное в паспорте  $i$ -й ГС,  $\text{млн}^{-1}$ .

$C_n$ ,  $C_n$  - значения объемной доли оксида углерода, соответствующие верхней и нижней границам диапазона измерений в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности,  $\text{млн}^{-1}$ .

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

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

Результат считают положительным, если значения приведенной и относительной погрешности газоанализатора во всех точках поверки не превышают:

$\pm 10\%$  прив. в диапазоне от 0 до 2  $\text{млн}^{-1}$ ;

$\pm 10\%$  отн. в диапазоне св. 2 до 10  $\text{млн}^{-1}$ .

#### 6.4.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС №3

Значение вариации показаний газоанализатора  $\nu_{\delta_3}$ , волях от предела допускаемой относительной погрешности, находят по формуле

$$\nu_{\delta_3} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^B \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $C_3^B, C_3^M$  - результаты измерений объемной доли оксида углерода при подаче ГС №3, при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений,  $\text{млн}^{-1}$ ;

$\delta_0$  - пределы допускаемой относительной погрешности газоанализатора, %.

Результат считают положительным, если значение вариации не превышает 0,5 волях от предела допускаемой относительной погрешности.

#### 6.4.3 Определение среднего квадратического отклонения

Определение среднего квадратического отклонения проводить по схеме, приведенной на рисунке Б.1 Приложения Б, при подаче ГС №3 (таблица А.1 Приложения А) в следующем порядке:

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

2) подать на газоанализатор ГС №3;

3) зафиксировать показания газоанализатора при подаче ГС №3 за пять циклов измерения, рассчитать среднее значение по формуле

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^5 C_i}{5} \quad (4)$$

4) значение среднего квадратического отклонения показаний газоанализатора  $\sigma$ , млн<sup>-1</sup>, находят по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (C_i - \bar{C})^2}{4}}, \quad (5)$$

Результат считают положительным, если среднее квадратическое отклонение показаний газоанализатора не превышает 0,05 млн<sup>-1</sup>.

## 7      **Оформление результатов поверки**

- 7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении В).
- 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.
- 7.3 В свидетельстве 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, выполнившего 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.
- 7.4 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.

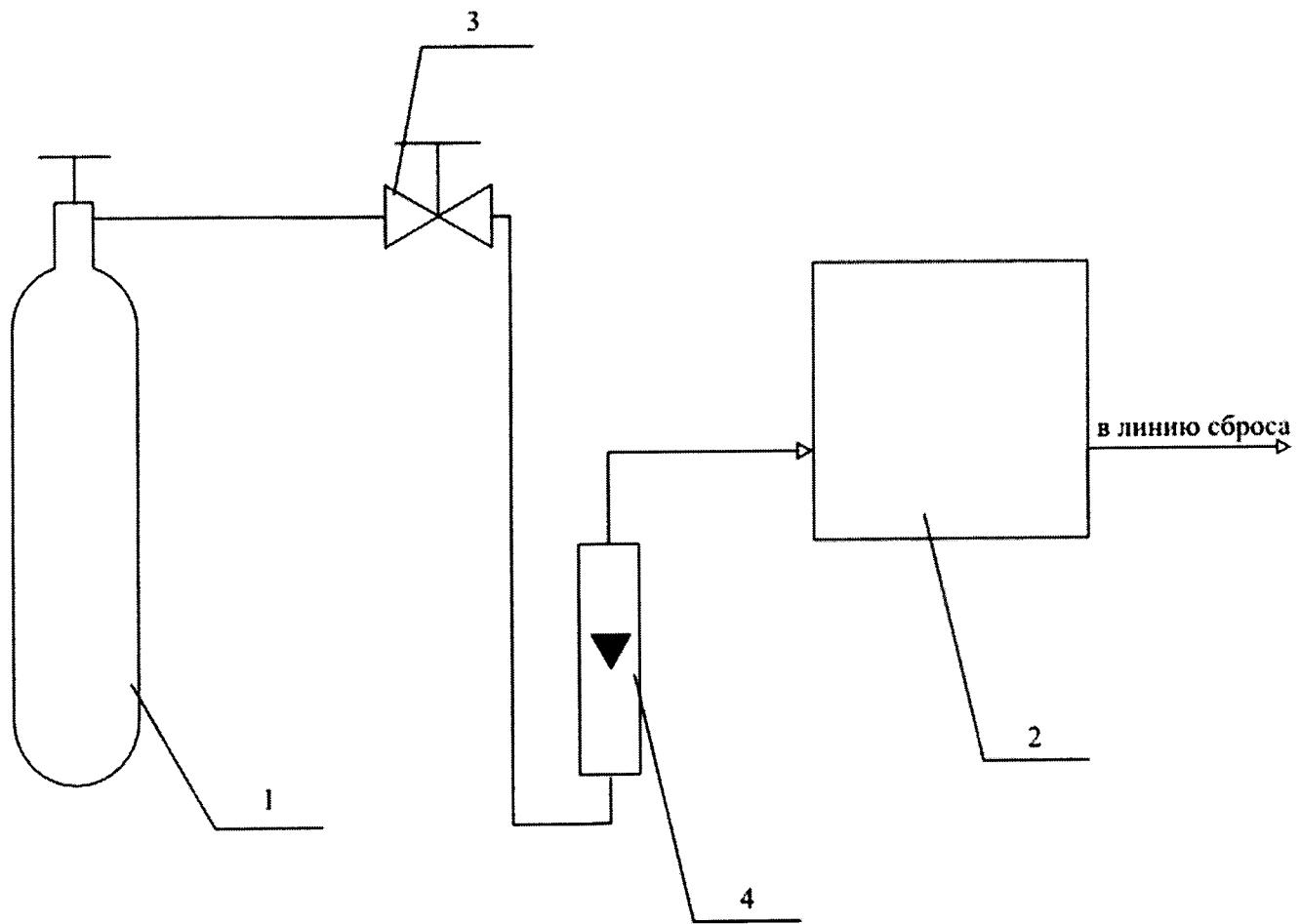
Приложение А  
(обязательное)

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализатора микроконцентраций оксида углерода Ultramat 6F

| Определяемый компонент | Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента | Номинальное значение компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения |                                 |        | Пределы допускаемой погрешности     | Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС  |
|------------------------|---|--|---------------------------------|--------|-------------------------------------|--|
|                        |   | ГС № 1   | ГС № 2                          | ГС № 3 |                                     |  |
| Оксид углерода (CO)    | от 0 до 10 $\text{млн}^{-1}$                              | 0,2 $\text{млн}^{-1}$<br>± 50 % отн.                                   |                                 |        | ± 10 % отн.                         | ГСО 10531-2014 (оксид углерода - воздух) |
|                        |   | 1,65 $\text{млн}^{-1}$ ± 20 % отн.                                     | 5 $\text{млн}^{-1}$ ± 20 % отн. | 20 %   | 8,3 $\text{млн}^{-1}$ . ± 20 % отн. | ГСО 10531-2014 (оксид углерода - воздух) |

Примечание - изготавители и поставщики ГС - 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.

Приложение Б  
(обязательное)  
Рекомендуемая схема подачи ГС на газоанализатор



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – газоанализатор;
- 3 – вентиль тонкой регулировки;
- 4 – индикатор расхода – ротаметр.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на газоанализатор