

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 °С, цена деления 0,1 °С
6	Секундомер механический типа СОПр, 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 м <sup>3</sup> /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) 6х1,5 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; 2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. <sup>1)</sup>	

### 3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают 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 соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 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 соответствует 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 окончании 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 отсчет 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

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

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

$C_{\partial}$ ,  $C_n$  - 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

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

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  $\nu_{\delta}$ , в долях 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 в долях 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, 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.

7.4 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.

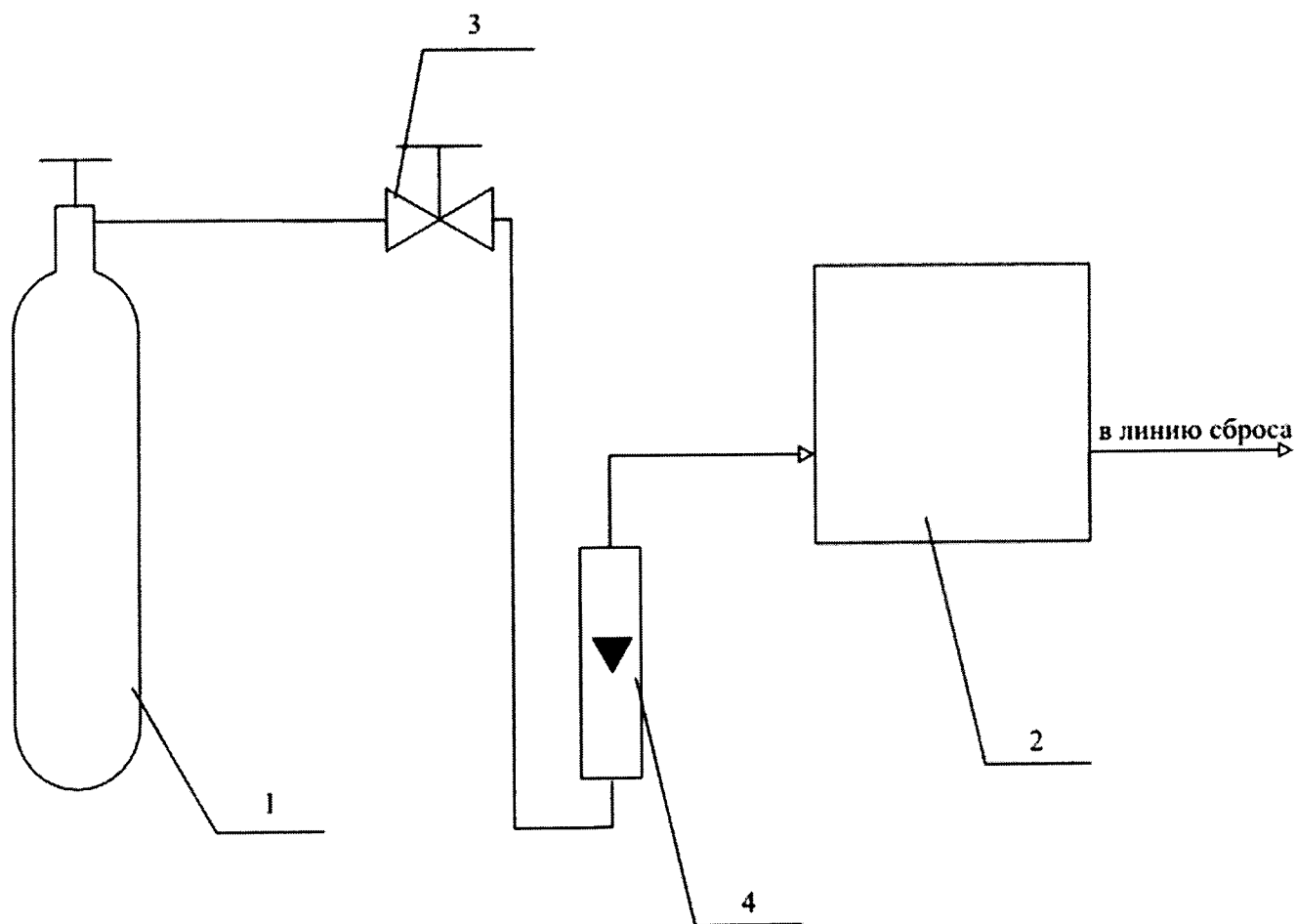
Приложение А  
(обязательное)

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для проверки 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	ГС № 4		
Оксид углерода (CO)	от 0 до 10 млн <sup>-1</sup>	0,2 млн <sup>-1</sup> ± 50 % отн.				± 10 % отн.	ГС 10531-2014 (оксид углерода - воздух)
			1,65 млн <sup>-1</sup> ± 20 % отн.	5 млн <sup>-1</sup> ± 20 % отн.	8,3 млн <sup>-1</sup> ± 20 % отн.	± 4 % отн.	ГС 10531-2014 (оксид углерода - воздух)

Примечание - изготовители 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