

УТВЕРЖДАЮ

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

К.В. Гоголинский

« 29 » февраля 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

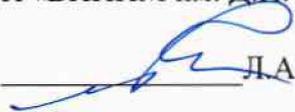
Газоанализаторы VOC72M

Методика поверки

МП-242-1989-2016

з.р. 65022-16

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

  
Л.А. Конопелько

" " \_\_\_\_\_ 2016 г.

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

  
Н.Б.Шор

" " \_\_\_\_\_ 2016 г.

Санкт-Петербург  
2016

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы VOC72M (далее – газоанализаторы), и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и 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.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2		
2.1. Проверка общего функционирования	6.2.1	да	да
2.2. Подтверждение соответствия программному обеспечению	6.2.2	да	да
3. Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1. Определение основной относительной погрешности	6.3.1	да	да
3.2. Определение случайной составляющей погрешности (СКО)	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 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1	Ротамер РМ-А, ТУ 1-01-0249-75
6.2, 6.3	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.
6.2.1, 6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот особой чистоты 6.0 в баллоне под давлением по ТУ 2114-007-53373468-2008

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1, 6.3	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р или ГГС-К по ШДЕК.418319.009 ТУ, регистрационный номер 62151-15, в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси $C_6H_6/C_7H_8/э-C_8H_{10}/о-C_8H_{10}/м-C_8H_{10}/п-C_8H_{10}/N_2$ (ГСО 9688-2010), $i-C_9H_{10}/N_2$ (ГСО 10525-2014), $C_4H_6/N_2$ (ГСО 10388-2013) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-9
	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К по ШДЕК.418319.009 ТУ, регистрационный номер 45189-10, в комплекте с источниками микропотоков газов и паров ИМ (стирол, бензол, толуол, этилбензол, о-ксилол, м-ксилол, п-ксилол, изопропилбензол (кумол), 1,2,4-триметилбензол (псевдокумол)) по ИБЯЛ.418319.013 ТУ, регистрационный номер 15075-09.
Примечание. Номинальные значения содержания определяемых компонентов, допустимое отклонение от номинального значения, номера стандартных образцов указаны в Приложении А.	

2.2 Допускается применение иных средств поверки, не уступающих по метрологическим характеристикам.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы – действующие паспорта.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

3.1.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы.

3.1.2. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.1.3. Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 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.

3.3 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.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:  
температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;  
атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;  
относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

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

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность газоанализаторов.

6.1.2 Для газоанализаторов должны быть установлены:

- а) исправность органов управления.
- б) четкость надписей на лицевой панели.
- в) соответствие комплектности указанной в РЭ на газоанализатор.

Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр удовлетворительно, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

### 6.2. Опробование

#### 6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализаторов (вывод на дисплее значений концентрации, единицы измерения, вида газа, сообщений о неисправности – коды ошибок и т.д.) проводят в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Результаты проверки считают положительными, если все технические тесты завершились успешно.

#### 6.2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

Вывод номера версии (идентификационного номера) встроенного ПО осуществляется посредством отображения на дисплее номера версии по запросу пользователя через сервисное меню газоанализатора (Главное меню → Конфигурация → Дата/Время/Язык).

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификаци-

онным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

### 6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Определение основной относительной погрешности по каждому измерительному каналу проводят при поочередной подаче на газоанализатор ПГС в последовательности: №№ 1 – 2 – 3, состав и концентрация которых приведены в таблице А.1. Приложения А, и считывания показаний цифрового дисплея газоанализатора.

Подачу ПГС на газоанализатор проводят в соответствии с п. 5.1.5).

Для каждой ПГС отсчет показаний газоанализатора проводят после начала ее подачи через время, равное 15 мин.

Число измерений для каждой ПГС – не менее 2-х.

6.3.2 Основную относительную погрешность ( $\delta$ , %) в каждой точке рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{X_i - X_o}{X_o} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_i$  –  $i$ -ое показание газоанализатора при подаче ПГС, млн<sup>-1</sup>;

$X_o$  – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, млн<sup>-1</sup>.

Полученные значения основной относительной погрешности в каждой точке не должны превышать  $\pm 25$  %.

### 6.4 Определение случайной составляющей погрешности (СКО)

Определение случайной составляющей погрешности – относительного среднего квадратического отклонения (СКО,  $S_o$  в %) проводится одновременно с определением основной относительной погрешности по п. 6.3 с использованием ПГС бензола № 1 или № 2 (в соответствии с таблицей А.1. Приложения А.). Число измерений – не менее 7-ми ( $n = 7$ ).

6.4.1. Рассчитывают среднее арифметическое значение измеренных значений концентрации компонента  $\bar{X}$ , млн<sup>-1</sup> и СКО по формулам:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}, \quad (2)$$

$$S_o = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \cdot \frac{100}{\bar{X}}}, \quad (3)$$

Полученное значение случайной составляющей погрешности (СКО) не должно превышать 6 %.

## 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.

Таблица А.1. ПГС, используемые при поверке газоанализаторов VOC72M.

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, млн <sup>-1</sup>	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и допустимое отклонение, млн <sup>-1</sup>			Источник получения ПГС. Номинальное значение содержания компонентов в ПГС
		№ 1	№ 2	№ 3	
1	2	3	4	5	6
Бензол C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	от 0,0005 до 0,3	0,0010 ± 0,0005	0,15 ± 0,02	0,27 ± 0,03	ГГС (модификация ГГС-Р или ГГС-К) в комплекте с ГСО 9688-2010 (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> /C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> /э-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> /о-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> /м-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> /п-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> /N <sub>2</sub> ) для ПГС № 1: 1,1 млн <sup>-1</sup> ; для ПГС № 2 и 3: 10 млн <sup>-1</sup>
Толуол C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	от 0,0005 до 0,2	0,0010 ± 0,0005	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	
Этилбензол C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	от 0,0005 до 0,2	0,0010 ± 0,0005	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	
Сумма м-ксилола и п-ксилола m- + p- C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	от 0,0005 до 0,2	0,0010 ± 0,0005	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	
о-ксилол о-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	от 0,0005 до 0,2	0,0010 ± 0,0005	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	
Стирол C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	от 0,0002 до 0,2	0,0003 ± 0,0001	-	-	ГГС (модификация ГГС-Р или ГГС-К) в комплекте с ГСО 10540-2014 (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> /N <sub>2</sub> ) для ПГС № 1: 1 млн <sup>-1</sup>
		-	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	ГГС (модификация ГГС-Т или ГГС-К) в комплекте с ИМ стирола
α- метилстирол C <sub>9</sub> H <sub>10</sub>	от 0,001 до 0,2	0,0015 ± 0,0005	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	ГГС (модификация ГГС-Р или ГГС-К) в комплекте с ГСО 10525-2014 (i-C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> /N <sub>2</sub> ) для ПГС № 1: 1 млн <sup>-1</sup> ; для ПГС № 2 и 3: 10 млн <sup>-1</sup>
Изопропилбензол C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	от 0,002 до 0,2	0,0025 ± 0,0005	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	ГГС (модификация ГГС-Т или ГГС-К) в комплекте с ИМ изопропилбензола (кумол)
1,2,4-триметилбензол C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	от 0,003 до 0,2	0,0035 ± 0,0005	0,10 ± 0,01	0,18 ± 0,02	ГГС (модификация ГГС-Т или ГГС-К) в комплекте с ИМ 1,2,4-триметилбензола (псевдокумол)

Продолжение таблицы А.1.

1	2	3	4	5	6
1,3-бутадиен C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	от 0,005 до 0,4	0,0055 ± 0,0005	0,20 ± 0,02	0,36 ± 0,04	ГГС (модификация ГГС-Р или ГГС-К) в комплекте с ГСО 10388-2013 (C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> /N <sub>2</sub> ) для ПГС № 1: 5 млн <sup>-1</sup> ; для ПГС № 2 и 3: 20 млн <sup>-1</sup>

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов VOC72M.

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
	объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	
Бензол С <sub>6</sub> Н <sub>6</sub>	от 0,0005 до 0,3	от 0,0020 до 1,0	±25
Толуол С <sub>7</sub> Н <sub>8</sub>	от 0,0005 до 0,2	от 0,0020 до 1,0	±25
Этилбензол С <sub>8</sub> Н <sub>10</sub>	от 0,0005 до 0,2	от 0,0030 до 1,0	±25
Сумма м-ксилола и п-ксилола ш- + р- С <sub>8</sub> Н <sub>10</sub>	от 0,0005 до 0,2	от 0,0020 до 1,0	±25
о-Ксилол о-С <sub>8</sub> Н <sub>10</sub>	от 0,0005 до 0,2	от 0,0020 до 1,0	±25
Стирол С <sub>8</sub> Н <sub>8</sub>	от 0,0002 до 0,2	от 0,0010 до 1,0	±25
α- метилстирол С <sub>9</sub> Н <sub>10</sub>	от 0,001 до 0,2	от 0,005 до 1,0	±25
Изопропилбензол С <sub>9</sub> Н <sub>12</sub>	от 0,002 до 0,2	от 0,01 до 1,0	±25
1,2,4 – Триметилбензол С <sub>9</sub> Н <sub>12</sub>	от 0,003 до 0,2	от 0,015 до 1,0	±25
1,3 – Бутадиен С <sub>4</sub> Н <sub>6</sub>	от 0,005 до 0,4	от 0,012 до 1,0	±25
<p>Примечание:                      Пересчет значений объемной доли X в млн<sup>-1</sup> (ppm) в массовую концентрацию С, мг/м<sup>3</sup>, проводят по формуле:</p> $C = X \cdot M / V_m,$ где С – массовая концентрация компонента, мг/м <sup>3</sup> ; М – молярная масса компонента, г/моль; V <sub>м</sub> – молярный объем газа-разбавителя - азота или воздуха, равный 22,4 при условиях (0 °С и 101,3 кПа по РД 52.04.186-89 – атмосферный воздух), дм <sup>3</sup> /моль.			

Протокол поверки газоанализаторов VOC72M

Наименование СИ: \_\_\_\_\_

Зав. № \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ: \_\_\_\_\_

Заказчик: \_\_\_\_\_

Серия и номер клейма предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

Дата предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Основные средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия поверки:

температура окружающей среды °С

относительная влажность воздуха %

атмосферное давление кПа

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1 Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

2 Результаты опробования

2.1 Проверка общего функционирования \_\_\_\_\_

2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_

3 Результаты определения основной погрешности.

Определяемый компонент	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Максимальные значения основной относительной погрешности, %

4. Результаты определения СКО \_\_\_\_\_

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки газоанализатор признан соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению.

Поверку произвёл: \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_