

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин  
«18» октября 2018 г.



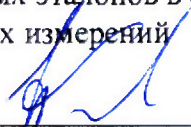
Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы кислорода оптические «Окси-ОМА»

Методика поверки

МП-242-2233-2018

Зам. руководителя  
научно-исследовательского отдела Государственных эталонов в области физико-химических измерений

  
\_\_\_\_\_ А.В. Колобова

" 18 " 10 2018 г.

Разработчик:  
Инженер

  
\_\_\_\_\_ М. Ю. Горбунов

" 18 " 10 2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы кислорода оптические «Окси-ОМА» (далее – анализаторы), 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 выполняются 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 программного обеспечения	6.2.2	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.

## 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, 6.3	Прибор комбинированный Testo-622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
6.3	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, ГГС-К, ГГС-03-03 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 62151-15) в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей в баллонах под давлением: O <sub>2</sub> /He (ГСО 10531-2014).
6.3	Гелий газообразный высокой чистоты марка 6.0 по ТУ 0271-001-45905715-02, содержание кислорода не более 0,000015 % (об.).
6.3	Редуктор баллонный ДКД 8 – 65 по ТУ 26 – 05 – 235 – 70
6.3	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87

Примечание. Номинальные значения содержания определяемых компонентов, допустимое отклонение от номинального значения, номера стандартных образцов указаны в Приложении А.

2.2 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

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 анализаторы.

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 анализаторами 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: до 80 %.

### **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.1 Подготавливают анализаторы к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации;

5.2 Проверяют наличие паспортов и сроки годности газовых смесей (далее ГС);

5.3 Баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые анализаторы - в течение 2 ч;

5.4 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

5.5 Подачу ГС от генераторов на вход анализатора осуществляют с использованием фторопластовой трубки. Устанавливают расходы газа носителя и газа разбавителя таким образом, что бы общий расход ГС на выходе из генератора составлял  $0,3 \pm 0,2$  дм<sup>3</sup>/мин;

5.6 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 анализаторов.

6.1.2 Для анализаторов должны быть установлены:

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

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

## 6.2 Опробование

### 6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования анализаторов (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).

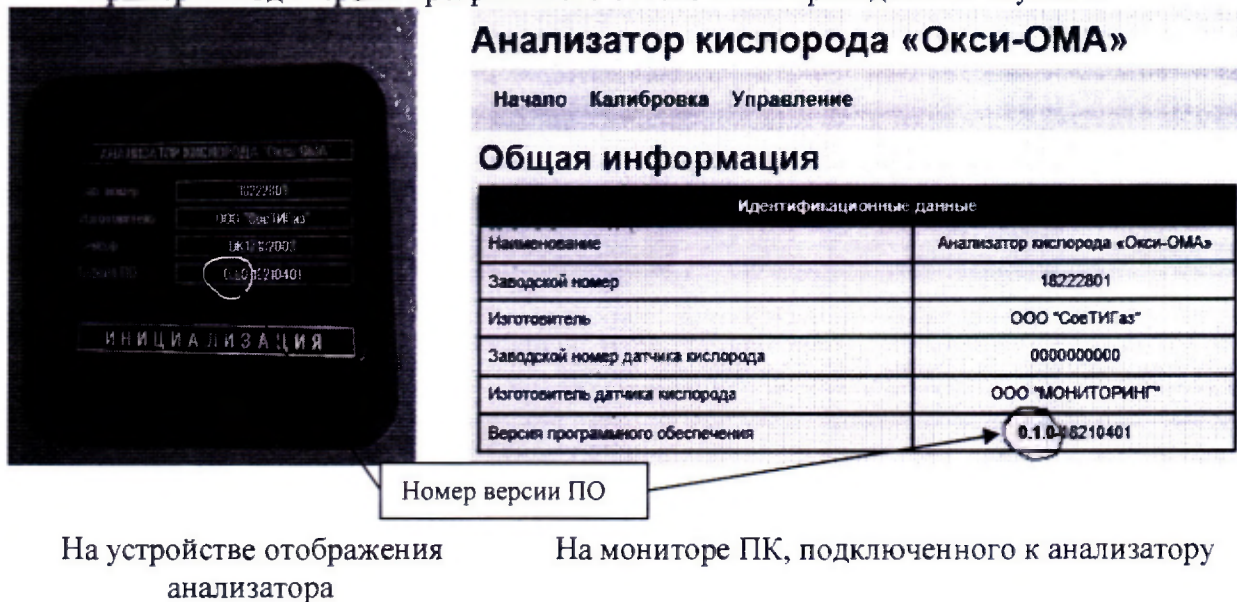
Вывод номера версии (идентификационного номера) встроенного ПО осуществляется:

- посредством отображения на устройстве отображения анализатора после включения электрического питания,

- посредством отображения на мониторе ПК, подключенного через цифровой выходной интерфейс Ethernet к анализатору по локальной сети. (в веб-браузере ввести указанный в руководстве по эксплуатации IP-адрес анализатора → «Начало» → «Общая информация»).

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

Пример вывода версии программного обеспечения приведен на Рисунке 1.



На устройстве отображения анализатора

На мониторе ПК, подключенного к анализатору

Рисунок 1 – Вывод версии программного обеспечения

### 6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Определение основной приведенной (относительной) погрешности проводят при поочередной подаче на анализатор поверочных газовых смесей в последовательности: №№ 1-2-3-4-3-2-1-4 и считывании показаний с дисплея анализатора для каждой ГС.

Подачу ГС на анализатор осуществляют в соответствии с п.5.5 методики.

Номинальные значения содержания определяемых компонентов в ГС приведены в таблице А.1. Приложения А.

Значения основной абсолютной погрешности ( $\Delta$ , млн<sup>-1</sup>) рассчитываются для каждой ГС по формуле:

$$\Delta = X_{изм} - X_о \quad (1)$$

где

$X_{изм}$  - измеренное значение объемной доли компонента, млн<sup>-1</sup>;

$X_о$  - действительное значение объемной доли компонента в ГС, млн<sup>-1</sup>.

Результаты определения считают положительными, если основная абсолютная погрешность не превышает значения, приведенного в таблице Б.1. Приложения Б.

### 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 (b в долях от пределов основной погрешности) рассчитывают по формуле:

$$b = \frac{X_б - X_м}{\Delta} \quad (2)$$

где

$X_б$  ( $X_м$ ) – значение объемной доли компонента в ГС при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений, млн<sup>-1</sup>;

$\Delta$  – предел допускаемой основной абсолютной погрешности, млн<sup>-1</sup>.

Результаты определения считают положительными, если значение вариации в каждой точке проверки не превышает 0,5 долей от основной погрешности.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

7.2 Анализаторы, удовлетворяющие требованиям методики поверки, признаются годными.

7.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

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

7.5 Знак поверки наносится на лицевую панель анализатора либо на свидетельство о поверке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Таблица А.1 – ГС, используемые при поверке анализаторов

Диапазон измерений молярной доли, млн <sup>-1</sup>	Номинальное значение концентрации в ПГС, млн <sup>-1</sup>				Источник получения ПГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4	
от 1,0 до 200	0,0	-	-	-	Гелий газообразный высокой чистоты марка 6.0
	-	10±0,5	100±5	190±10	Генератор ГГС-Р(К) ГСО 10531-2014 (O <sub>2</sub> /He)
от 50 до 10000	0,0	-	-	-	Гелий газообразный высокой чистоты марка 6.0
	-	100±5	5000±500	9000±500	Генератор ГГС-Р(К) ГСО 10531-2014 (O <sub>2</sub> /He)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики анализаторов

Определяемый компонент	Исполнение <sup>1)</sup>	Диапазон измерений молярной доли, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ( $\Delta$ ), млн <sup>-1</sup>
Кислород (O <sub>2</sub> )	Окси-ОМА исп. 1	от 1,00 до 200	$\pm(0,15+0,05 \cdot C_{\text{вх}})^{2)}$
	Окси-ОМА исп. 2	от 50 до 10000	$\pm(7,5+0,03 \cdot C_{\text{вх}})$

<sup>1)</sup> Исполнение анализатора, соответствующая диапазону измерений определяется при заказе анализатора, устанавливается производителем и не может быть изменена пользователем в процессе эксплуатации;

<sup>2)</sup>  $C_{\text{вх}}$  – молярная доля определяемого компонента на входе анализатора, млн<sup>-1</sup>.

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(рекомендуемое)

Протокол поверки анализаторов кислорода оптических «Окси-ОМА»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование СИ \_\_\_\_\_ исполнение \_\_\_\_\_

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 Результаты проверки общего функционирования \_\_\_\_\_

2.2 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_

3 Результаты определения метрологических характеристик.

3.1 Результаты определения основной абсолютной погрешности

Определяемый компонент	Диапазон измерений мольной доли, млн <sup>-1</sup>	№ ПГС	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, млн <sup>-1</sup>	Максимальные значения основной абсолютной погрешности, полученные при поверке, млн <sup>-1</sup>
Кислород (O <sub>2</sub> )		1	-	-
		2		
		3		
		4		
		3		
		2		
		1	-	-
		4		

3.2 Результаты определения вариации показаний \_\_\_\_\_.

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки анализаторы признаны соответствующими установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодны к применению.

Поверитель: \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_