

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ФГУП «УНИИМ»**

**С.В. Медведевских**

№ 22 от 06 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы водорода LECO DH 603**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 30-241-2018**

**Екатеринбург**

**2018**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

**1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

**2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Зеньков Е.О.

**3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в июне 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ.....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>6</b>
	8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР.....	6
	8.2 ОПРОБОВАНИЕ.....	6
	8.3 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	6
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>8</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>9</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>	<b>10</b>

<b>Государственная система обеспечения единства измерений.</b> <b>Анализаторы водорода LECO DH 603.</b> <b>Методика поверки</b>	<b>МП 30-241-2018</b>
---	-----------------------

Дата введения в действие: июнь 2018 г

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы водорода LECO DH 603 (далее - анализаторы) производства фирмы «LECO Corporation» (США) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

## **3 Операции и средства поверки**

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли водорода	8.3.1	да	да
3.2 Проверка СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода	8.3.2	да	да
3.3 Проверка диапазонов измерений массовой доли водорода	8.3.3	да	нет

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

#### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- весы неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011;

- ГСО 8447-2003 (массовая доля водорода  $7,0 \text{ млн}^{-1}$ , абс. погрешность  $\pm 0,4 \text{ млн}^{-1}$ );

- ГСО 7458-98 (массовая доля водорода 2,13 %, абс. погрешность  $\pm 0,11 \%$ ).

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

#### 5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0. Для выполнения измерений допускаются лица, прошедшие инструктаж и обученные работе с анализатором.

#### 6 Условия поверки и подготовки к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если иные не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °C от 18 до 25
- относительная влажность воздуха, (при  $t = 20$  °C), % не более 80

6.2 Анализаторы устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 При подготовке к проведению поверки выполнить следующие операции:

- анализаторы подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

7.2 Приготовить стандартные образцы утвержденных типов (далее – ГСО), предусмотренные в качестве средств поверки в соответствии с инструкциями по применению на ГСО.

## 8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений анализаторов;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование.

8.2.1 Включить анализатор и проверить, что анализатор проходит режим самодиагностики.

8.2.2 Провести градуировку поверяемого анализатора в соответствии с РЭ.

8.2.3 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Номер версии ПО идентифицируется при включении анализаторов путем вывода на экран номера версии. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	LECO Cornerstone lecoSC.leco
Номер версии ПО	1.01x
Цифровой идентификатор ПО	-

8.3 Проверка метрологических характеристик.

8.3.1 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли водорода

Проверку относительной погрешности измерений массовой доли водорода провести с использованием ГСО, указанных в таблице 1 настоящей программы, и навесок ГСО, приготовленных по приложению А.

Провести не менее пяти измерений массовой доли водорода в соответствии с РЭ каждого ГСО (навески ГСО). Для каждого ГСО (навески ГСО) рассчитать среднее арифметическое значение ( $\bar{X}_j$ ), СКО ( $S_j$ ) и относительную погрешность ( $\delta_j$ ) измерений массовой доли водорода по формулам:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}, \quad (1)$$

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}}, \quad (2)$$

$$\delta_j = \frac{\frac{tS_j}{\sqrt{n}} + |\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\left[ \frac{S_j}{\sqrt{n}} + \frac{|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\sqrt{3}} \right] A_j} \cdot \sqrt{\frac{(|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|)^2}{3} + \frac{S_j^2}{n}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $X_{ij}$  – результат  $i$ -го измерения массовой доли водорода в  $j$ -ом ГСО (навески ГСО), %;

$A_j$  и  $\Delta A_j$  – аттестованные значения массовой доли водорода в  $j$ -ом ГСО (навески ГСО) и их погрешность соответственно, %;

$t$  – коэффициент Стьюдента, который зависит от доверительной вероятности  $P$  и числа результатов наблюдений  $n$ , равен 2,78 для  $n = 5$   $P = 0,95$ ;

$n$  – количество измерений.

Полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли водорода должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

### 8.3.2 Проверка СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода

Проверку СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода провести с использованием ГСО, указанных в таблице 1 настоящей программы, и навесок ГСО, приготовленных по приложению А. Допускается использовать результаты, полученные по 8.3.1.

Провести не менее 5 измерений массовой доли водорода в каждом ГСО (навеске ГСО). Для каждого ГСО (навески ГСО) рассчитать СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода ( $S_{0j}$ ) по формуле

$$S_{0j} = \frac{1}{\bar{X}_j} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}} \cdot 100. \quad (4)$$

Полученные значения СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

### 8.3.3 Проверка диапазона измерений массовой доли водорода

Проверку диапазона измерений массовой доли водорода провести одновременно с определением относительной погрешности по 8.3.1 (провести измерения в начале, середине и в конце диапазона измерений).

Полученные значения диапазона измерений массовой доли водорода должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазон измерений массовой доли водорода, млн <sup>-1</sup> , (%)	от 0,1 до 2500 или (от 0,1·10 <sup>-4</sup> до 0,25)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли водорода, %	±15
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода, %	5

## 9 Оформление результатов поверки

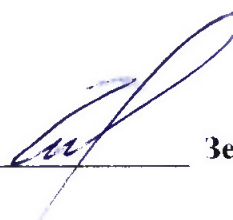
9.1 Оформить протокол проведения поверки по форме Приложения Б.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке и выдают извещение о непригодности с указанием причины в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Разработчик:

Инженер I кат. лаб.241 ФГУП «УНИИМ»



Зеньков Е.О.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Процедура приготовления навесок ГСО

А.1 Приготовление навесок ГСО с известными значениями массовой доли водорода провести путем отбора навесок в предварительно взвешенный тигель с помощью весов неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011.

А.2 Рассчитать моделируемое значение ( $A'$ ) массовой доли элемента в подготовленной навеске по формуле

$$A' = A \cdot \frac{m_1}{m_2}, \quad (\text{A.1})$$

где  $A$  - аттестованное значение массовой доли водорода в ГСО, %;

$m_1$  - масса навески ГСО, измеренная на весах, г;

$m_2$  - масса навески, которая устанавливается вручную в ПО анализатора, г.

Таблица А.1 – Примеры расчета моделируемых значений массовой доли водорода в навеске ГСО\*

ГСО	Аттестованное значение массовой доли водорода в ГСО, %	Масса навески ГСО $m_1$ , г	Масса навески ГСО $m_2$ , г	Моделируемое значение массовой доли водорода, %
ГСО 8447-2003	0,0007	0,1	1	0,00007
ГСО 8447-2003	0,0007	2	0,1	0,014
ГСО 7458-98	2,13	0,1	1	0,213

\*Примечание – расчеты приведены для примера. Значения навесок ГСО следует выбирать исходя из аттестованного значения ГСО и требуемого моделируемого значения массовой доли элемента.

Абсолютную погрешность моделируемого значения массовой доли элементов рассчитать по формуле

$$\Delta_{A'} = \sqrt{\left(\frac{m_1}{m_2}\right)^2 \cdot \Delta_A^2 + \left(\frac{A}{m_2}\right)^2 \cdot \Delta_m^2 + \left(\frac{A \cdot m_1}{m_2^2}\right)^2 \cdot \Delta_m^2}, \quad (\text{A.2})$$

где  $\Delta_m$  - абс. погрешность весов, г;

$\Delta_A$  - абсолютная погрешность аттестованного значения массовой доли элемента в ГСО, %.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

### ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Анализатор водорода LECO DH 603, зав. № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 30-241-2018 «ГСИ. Анализаторы водорода LECO DH 603. Методика поверки».

Перечень эталонных средств, используемых при поверке:

---

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C \_\_\_\_\_

- относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_

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

Результаты опробования \_\_\_\_\_

#### Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 - Результаты проверки относительной погрешности измерений массовой доли водорода

№ ГСО	Аттестованное значение массовой доли водорода, %	Результаты измерений массовой доли водорода, %	Относительная погрешность измерений массовой доли водорода, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений массовой доли водорода, %

Таблица Б.2 - Результаты проверки СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода

№ ГСО	Аттестованное значение массовой доли водорода, %	Результаты измерений массовой доли водорода, %	СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода, %	Нормируемые значения СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли водорода, %

Таблица Б.3 – Результаты проверки диапазонов измерений массовой доли водорода

Полученный диапазон измерений массовой доли элемента, %	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)

Результат проведения поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись (Ф.И.О.)

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., № \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_