

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

**УТВЕРЖДАЮ**



**Директор ФГУП «УНИИМ»**

**С.В. Медведевских**

\_\_\_\_\_ 2014 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
Спектрометры эмиссионные LECO (модели GDS 500A, GDS 850A)**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 74-241-2014**

*н.р. 63027-16*

**Екатеринбург**

**2014**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Зеньков Е.О.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** зам. директора ФГУП «УНИИМ» в сентябре 2014 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 ПОВЕРКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....</b>	<b>5</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>Государственная система обеспечения единства измерений.</b>	<b>МП 74-241-2014</b>
<b>Спектрометры эмиссионные LECO (модели GDS 500A, GDS 850A).</b>	
<b>Методика поверки</b>	

Дата введения в действие: сентябрь 2014 г

## 1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на спектрометры эмиссионные LECO (модели GDS 500A, GDS 850A) (далее – спектрометры) производства «LECO Corporation» (США) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

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

## 2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПР 50.2.006–94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

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

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

## 3 Операции 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 абсолютной погрешности спектрометра при измерении массовой доли контрольных элементов в сплавах на основе железа	8.3.1	да	да

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

## **4 Средства поверки**

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

стандартные образцы состава сталей углеродистых и легированных: ГСО 4165-91П, ГСО 2489-91 – 2497-91 (аттестованные значения – массовая доля элементов от 0,046 до 2,59 %, абсолютная погрешность от  $\pm 0,001$  % до  $\pm 0,04$  %).

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

## **5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей**

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003-91.

Поверитель перед проведением поверки спектрометров должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на спектрометр и пройти обучение по технике безопасности на месте проведения поверки.

## **6 Условия проведения поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

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

6.2 Спектрометры устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

## **7 Подготовка к поверке**

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

7.2 Стандартные образцы, используемые при поверке, подготовить в соответствии с их инструкцией по применению.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

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

### 8.2 Опробование.

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки спектрометра при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО спектрометра. Номер версии ПО идентифицируется при включении спектрометра или при обращении к соответствующему подпункту меню. Номер версии ПО для каждой модели должен быть не ниже указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значения для модели	
	GDS500A	GDS850A
Идентификационное наименование ПО	GDS500A	GDS850A
Номер версии ПО	не ниже 1.74	не ниже 4.80
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Другие идентификационные данные	-	-

### 8.3 Проверка метрологических характеристик.

8.3.1 Проверка абсолютной погрешности спектрометра при измерении массовой доли контрольных элементов в сплавах на основе железа

Проверку абсолютной погрешности спектрометра при измерении массовой доли контрольных элементов в сплавах на основе железа провести с использованием ГСО, указанных в п. 4.1.

Провести не менее 5 измерений массовой доли контрольных элементов каждого ГСО. Для каждого ГСО рассчитать среднее арифметическое значение, СКО ( $S_i$ ) и абсолютную погрешность ( $\Delta_i$ ) по формулам:

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

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}{n-1}}, \quad (2)$$

$$\Delta_i = \frac{\frac{tS_i}{\sqrt{n}} + \sqrt{\frac{(\bar{X}_i - A_i)^2 + \Delta A_i^2}{3}}}{\frac{S_i}{\sqrt{n}} + \sqrt{\frac{(\bar{X}_i - A_i)^2 + \Delta A_i^2}{3}}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta A_i^2 + (\bar{X}_i - A_i)^2}{3} + \frac{S_i^2}{n}}, \quad (3)$$

где  $X_{ij}$  – результат  $j$ -го измерения массовой доли контрольных элементов в  $i$ -ом ГСО, %;

$A_i$  – аттестованное значение массовой доли контрольных элементов  $i$ -го ГСО, %;

$\Delta A_i$  – абсолютная погрешность ГСО, %;

$n$  – число измерений;

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

Полученные значения абсолютной погрешности спектрометра при измерении массовой доли контрольных элементов в сплавах на основе железа должны соответствовать требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение характеристик для модели	
	GDS500A	GDS850A
Спектральный диапазон, нм	от 149 до 460	от 119 до 800
Диапазон рабочих температур, °С	от 15 до 30	от 15 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности спектрометра при измерении массовой доли контрольных элементов в сплавах на основе железа, %:		
- хром, в диапазонах:		
- от 0,050 до 0,10 % вкл.;	± 0,008	± 0,008
- св. 0,10 до 0,20 % вкл.;	± 0,016	± 0,016
- св. 0,20 до 0,50 % вкл.;	± 0,024	± 0,024
- св. 0,50 до 1,00 % вкл.;	± 0,04	± 0,04
- св. 1,00 до 2,00 % вкл.	± 0,08	± 0,08
- никель, в диапазонах:		
- от 0,050 до 0,10 % вкл.;	± 0,012	± 0,012
- св. 0,10 до 0,20 % вкл.;	± 0,016	± 0,016
- св. 0,20 до 0,50 % вкл.;	± 0,03	± 0,03
- св. 0,50 до 1,00 % вкл.;	± 0,06	± 0,06
- св. 1,00 до 2,00 % вкл.	± 0,08	± 0,08

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки спектрометр признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

**Разработчик:**

**Инженер I категории лаб. 241 ФГУП «УНИИМ»**



**Е.О. Зеньков**

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

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

Спектрометр эмиссионный LECO модель \_\_\_\_\_, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 74-241-2014 «ГСИ. Спектрометры эмиссионные LECO (модели GDS 500A, GDS 850A). Методика поверки».

### Информация об использованных средствах поверки:

#### Условия проведения поверки:

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

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

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

Результаты опробования \_\_\_\_\_

#### Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 Результаты проверки абсолютной погрешности спектрометра при измерении массовой доли контрольных элементов в сплавах на основе железа

№ ГСО	Аттестованное значение массовой доли контрольных элементов, %	Результаты измерений массовой доли контрольных элементов, %	Абсолютная погрешность измерений массовой доли контрольных элементов, %	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений массовой доли контрольных элементов, %

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

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

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

Поверитель \_\_\_\_\_

подпись (Ф.И.О.)

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