



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«25» марта 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СПЕКТРОМЕТРЫ ОПТИКО-ЭМИССИОННЫЕ
FOUNDRY-MASTER Pro2, FOUNDRY-MASTER EXPERT,
FOUNDRY-MASTER Smart, FOUNDRY-MASTER OE750**

Методика поверки

РТ-МП-6225-448-2020

г. Москва
2020 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на спектрометры оптико-эмиссионные FOUNDRY-MASTER Pro2, FOUNDRY-MASTER EXPERT, FOUNDRY-MASTER Smart, FOUNDRY-MASTER OE750 (далее - спектрометры), изготовленные Hitachi High – Tech Analytical Science GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр – п.7.1
- опробование – п.7.2
- определение предела детектирования – 7.3
- определение относительной погрешности измерений – п.7.4

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки спектрометр признают непригодным и его поверку прекращают.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки спектрометра применяются следующие средства поверки:

- стандартные образцы состава сталей легированных типов 09X14N19B2BP, 08X15N24B4TP, 45X22N4M3, ХН35ВТ, 03X21Н21М4ГБ, 31X19Н9МВБТ, 20X25Н20С2, 10X11Н23Т3МР, 03ХН28МДТ (комплект СО ЛГ56-ЛГ64), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде ГСО 8876-2007);

- стандартные образцы сталей углеродистых типов 08Ю, 08пс, 05кп, С235 (комплект ИСО 002 – ИСО 005), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде ГСО 10117-2012)

- прибор комбинированный Testo-622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44744-10).

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого спектрометра с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

При проведении поверки спектрометров должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации, а также правила техники безопасности, принятые на предприятии, эксплуатирующем спектрометр.

Для получения данных, необходимых для поверки, допускается участие операторов, обслуживающих спектрометры (под контролем поверителя).

К поверке допускаются лица, имеющие опыт поверки оптико-физических средств измерений, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемые спектрометры.

5 Условия поверки

5.1 Поверка спектрометра должна проводиться при следующих внешних условиях:

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| - температура окружающей среды, °С | 20±5 |
| - относительная влажность воздуха, % | не более 80 |

5.2 Не допускается попадание на спектрометр прямых солнечных лучей.

6 Подготовка к проведению поверке

6.1 Подготовить образцы ГСО в соответствии с инструкцией по применению, являющейся приложением к паспорту на ГСО. При необходимости с поверхности образца снимают оксидную пленку или материал покрытия с использованием шлифовальной шкурки и протирают спиртом. Подготовку проб к анализу проводят непосредственно перед измерениями.

6.2 Подготовить спектрометр к работе в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса и органов управления;
- наличие маркировки (наименование или товарный знак завода-изготовителя, тип и заводской номер прибора).

7.2 Опробование

7.2.1 Включить спектрометр и соединенный с ним ПК. Запустить программу SpArcfire или WasLab. На экране монитора ПК отобразится наименование программного обеспечения и номер его версии. Результат считается положительным, если наименование программного обеспечения и номер версии соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	SpArcfire или WasLab
Номер версии (идентификационный номер) ПО - SpArcfire - WasLab	не ниже 1.0.10 не ниже 3.90

7.2.2 Прогреть спектрометр в течение 10 минут.

7.2.3 Провести пробное измерение стандартного образца в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Результат опробования считается положительным, если заданные измерения выполняются без сбоев.

7.3 Определение предела детектирования

7.3.1 Для определения предела детектирования применяют ГСО, указанные в разделе 3 настоящей методики поверки. Определение произвести не менее, чем для 3-х элементов из ряда: фосфор, углерод, никель, молибден, титан, медь, сера, кобальт, мышьяк, олово, массовая доля которых составляет не более 0,007 %.

Провести 10 измерений относительной интенсивности (I_i) для каждого из выбранных элементов.

**Измерения можно проводить на нескольких СО, если в первом СО не оказалось 3-х элементов с массовой долей не более 0,007% из ряда по п.7.3.1*

7.3.3. Для каждого элемента рассчитать среднее значение интенсивности из 10 измерений по формуле:

$$I_{\text{сред}} = \frac{\sum I_i}{10} \quad (1)$$

7.3.4. Для каждого элемента рассчитать среднее квадратическое отклонение интенсивности по формуле:

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (I_i - I_{\text{сред}})^2}{9}} \quad (2)$$

7.3.5 Рассчитать предел детектирования для каждого элемента по формуле:

$$ПД = \frac{3S_i}{I_{\text{сред}}} \cdot C_0, \% \quad (3)$$

где C_0 – аттестованное значение массовой доли элемента в стандартном образце. Предел детектирования для каждого элемента не должен превышать 0,001 %.

7.4 Определение относительной погрешности измерений

7.4.1 Провести 5 параллельных измерений массовой доли элементов, содержащихся в ГСО, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки. Для расчета выбрать элементы (C_i) с содержанием массовой доли близкой к (0,001; 0,01; 0,1; 1,0; 10,0; 40,0) %.

**Определение можно проводить на нескольких СО, если в первом СО не оказалось элементов содержанием массовой доли по п.7.4.1*

7.4.2 Для каждого элемента рассчитать среднее значение массовой доли по формуле:

$$\bar{C} = \frac{\sum C_i}{5}, \% \quad (4)$$

7.4.2 Рассчитать относительную погрешность измерений массовой доли, %, для каждого элемента по формуле:

$$\delta = \frac{(\bar{C} - C_d)}{C_d} \cdot 100 \% \quad (5)$$

Относительная погрешность измерений массовой доли элементов не должна превышать значений:

для спектрометров FOUNDRY-MASTER Pro2 и FOUNDRY-MASTER OE750:

- $\pm 20,0$ % в диапазоне от 0,001 до 0,1 % включ.;

- $\pm 10,0$ % в диапазоне св. 0,1 до 40,0 %

для спектрометров FOUNDRY-MASTER EXPERT и FOUNDRY-MASTER Smart:

- $\pm 25,0$ % в диапазоне от 0,001 до 0,1 % включ.;

- $\pm 15,0$ % в диапазоне св. 0,1 до 40,0 %.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки спектрометр признается годным к применению, и на него выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующими правовыми нормативными документами.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

8.2. Спектрометр, не удовлетворяющий хотя бы одному из требований п.п. 7.1 – 7.4 настоящей методики, признается непригодным. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории 448



А.Г. Дубинчик

Начальник сектора 2 лаборатории 448



С.В. Панков