

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


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




Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные  
S2 PUMA

Методика поверки  
МП-242-2067-2016

Руководитель отдела  
государственных эталонов в области  
физико-химических измерений  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 Л.А.Конопелько

Разработал  
Старший научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 М.А.Мешалкин

Санкт-Петербург  
2017

Настоящая методика поверки распространяется на все спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные S2 PUMA (далее по тексту - спектрометры), находящиеся в эксплуатации и устанавливает методы и средства их первичной поверки после ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации. Интервал между поверками - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

| № п/п | Наименование операций                      | Номер пункта методики | Обязательность проведения |                   |
|-------|--|-----------------------|---------------------------|-------------------|
|       |  |                       | периодическая поверка     | первичная поверка |
| 1.    | Внешний осмотр.                            | 6.1                   | да                        | да                |
| 2.    | Опробование.                               | 6.2                   | да                        | да                |
| 3.    | Проверка соответствия ПО                   | 6.3                   | да                        | да                |
| 4.    | Определение метрологических характеристик. | 6.4                   | да                        | да                |

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

| № п/п | Номер пункта МП | Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки.          | Номер ГСО, ГОСТ, ТУ или основные технические и (или) метрологические характеристики   |
|-------|-----------------|--|---|
| 1.    | 6.3             | Стандартный образец состава сталей ЛГ-58   | ГСО 8876-2007   |
| 2.    | 4.1             | Термогигрометр электронный (любого типа, зарегистрированный в Федеральном информационном фонде по ОЕИ) | Диапазон измерений отн. влажности от 10 до 100 %; абсл. погрешность не более $\pm 3,0$ %. Диапазон измерений температуры от +10 до +40 °С; абсл. погрешность не более $\pm 0,5$ °С. |
| 3.    | 4.1.            | Барометр (любого типа, зарегистрированный в Федеральном информационном фонде по ОЕИ)                   | Диапазон измерений не уже чем от 600 до 800 мм.рт.ст.; абсл. погрешность не более $\pm 2,0$ мм.рт.ст.   |

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых спектрометров с требуемой точностью.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в Руководстве по эксплуатации на спектрометры.

3.2. К проведению измерений при поверке допускаются лица, изучившие методику поверки прибора и руководство по эксплуатации прибора и имеющие удостоверение поверителя. Для получения данных по поверке допускается участие операторов, обслуживающих прибор (под контролем поверителя).

#### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| диапазон температуры окружающей среды    | $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;   |
| диапазон атмосферного давления           | от 84 до 106,7 кПа;             |
| диапазон относительной влажности воздуха | не более 80 %;                  |
| напряжение питания                       | $(220^{+22}_{-33}) \text{ В}$ ; |
| частота питания переменного тока         | $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ .       |
- Напряжение линии должно быть устойчивым и свободным от скачков.

#### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 5.1. Прогреть спектрометр не менее двух часов.

#### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие механических повреждений;
- четкость всех надписей и заводского номера.

##### 6.2. Опробование

6.2.1. Опробование прибора происходит в автоматическом режиме.

6.2.2. Включить питание прибора. После включения питания происходит автоматическое тестирование прибора. В случае успешного прохождения тестирования на дисплее появляется стандартное окно программного обеспечения анализатора. В случае если прибор не прошел тестирование, на дисплее появляется сообщение об ошибке.

##### 6.3. Проверка соответствия ПО

6.3.1. Проверка соответствия ПО заключается в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения:

- в главном окне программы в строке команд щелкнуть мышью на команде **Справка (Help)**. В открывшемся окне щелкнуть мышью по строке **О программе (About...)**, в результате чего откроется окно, в котором приведены название ПО и номер версии. Копия экрана с окном приведена на рисунке 1.

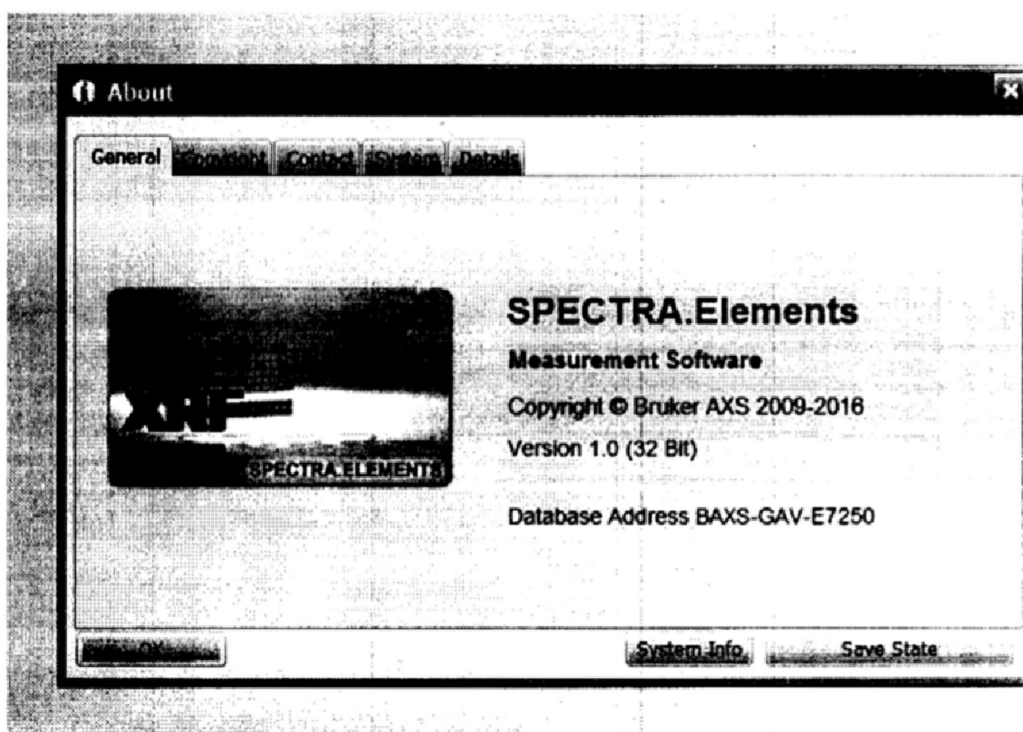


Рисунок 1 - Окно с названием и номером версии ПО

6.3.2. Спектрометр считается выдержавшим поверку по п.6.3, если номер версии ПО не ниже 1.0. Версия ПО может иметь дополнительные цифровые и/или буквенные суффиксы после 1.0.

#### 6.4. Определение метрологических характеристик

##### 6.4.1. Определение чувствительности (по контрольным элементам)

6.4.1.1. Установить на измерительную позицию стандартный образец.

6.4.1.2. Выбрать из списка аналитическую программу POVERKA (Поверка) и запустить измерение. В результате выполнения программы будет измерена интенсивность (скорость счета) на линиях контрольных элементов (Ni и Cr).

6.4.1.3. Провести 10 измерений.

6.4.1.4. С помощью программного обеспечения спектрометра или другими средствами (например с использованием электронных таблиц EXCEL) посчитать чувствительность по линиям К-серии каждого из контрольных элементов в размерности  $\text{имп}/(\text{с} \times \text{мА} \times \%)$ .

6.4.1.5. Спектрометр считается выдержавшим испытание по п. 6.4.2, чувствительность по линиям К-серии каждого из контрольных элементов не менее:

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| - | Cr Ka | 300 |
| - | Ni Ka | 200 |

##### 6.4.2. Определение относительного СКО выходного сигнала (скорости счета)

6.4.2.1. По полученным данным в п. 6.4.1.3. вычислить относительное СКО выходного сигнала, выраженное в процентах, по формуле:

$$S_r = \frac{S}{N} \times 100, \% \quad (1)$$

где: S – стандартное отклонение по 10 измерениям;

$\bar{N}$  - среднее значение по 10 измерениям.

6.4.2.2. Спектрометр считается выдержавшим испытание по п.6.4.2, если значение относительного СКО выходного сигнала по линиям контрольных элементов не превышает 1,0 %.

## **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1. Данные, полученные при поверке, оформляются в произвольной форме.

7.2. Спектрометр, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годными и на него оформляется свидетельство о поверке по установленной форме.

На обратной стороне свидетельства приводится следующая информация:

- результаты опробования и внешнего осмотра;
- результат проверки соответствия ПО;
- результаты определения метрологических характеристик;

7.3. Спектрометры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к дальнейшей эксплуатации не допускается и на них выдается извещение о непригодности по установленной форме

7.4. Знак поверки наносится на лицевую панель спектрометра и (или) на свидетельство о поверке.