

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)**

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГУП «УНИИМ»

Медведевских С.В.

11 2019 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рентгенофлуоресцентные MESA-50

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 90-251-2019

Екатеринбург

2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** и.о. зав. лаб. 251 Собина Е.П.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
5	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА	5
6	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
7	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ	5
8	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
9	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
10	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	8

Дата введения в действие:

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы рентгенофлуоресцентные MESA-50 (далее – анализаторы), выпускаемые фирмой HORIBA Ltd, Япония. Анализаторы подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке.

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:

- ГОСТ 12.2.007.0–75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке»;
- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 6709-72 «Вода дистиллированная. Технические условия».

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	9.1	да	да
2 Опробование	9.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	9.3	да	да
3.1 Проверка чувствительности	9.3.1	да	да
3.2 Проверка относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала	9.3.2	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций проводится настройка анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется, и выполняются операции по п. 10.3.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют:

- ГСО 11336-2019 (VSM04-K3) стандартный образец состава меди: интервал аттестованных значений массовой доли компонентов от 0,0070 % до 0,0495 %, интервал границ абсолютной погрешности аттестованных значений при $P=0,95$ от $\pm 0,0006$ % до $\pm 0,0026$ %.

4.2 Для контроля внешних влияющих факторов применяют средства измерений температуры и относительной влажности окружающей среды с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 7.

4.3 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены, стандартные образцы должны иметь действующий паспорт.

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

5 Требования к квалификации персонала

5.1 К проведению работ по поверке анализаторов допускаются лица, прошедшие специальное обучение и аттестованные в установленном порядке в качестве поверителя, изучившие РЭ на анализаторы и настоящую методику поверки.

6 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

7 Условия поверки и подготовки к ней

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %	не более 80

8 Подготовка к поверке

8.1 Перед проведением поверки анализатор необходимо подготовить к работе в соответствии с РЭ.

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо установить:

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

9.2 Опробование

9.2.1 Проверку работоспособности органов управления и регулировки анализатора осуществляют при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

9.2.2 Проводят проверку идентификационных данных ПО анализатора. Номер версии ПО проверяют следующим образом: в меню ПО анализатора нажимают вкладку «Help», функцию «About MESA-50», в результате на экране отобразится номер версии ПО. Номер версии ПО должен соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HORIBA X-RAY LAB For MESA-50 SERIES
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.1.9.5

9.3 Проверка метрологических характеристик

9.3.1 Определение чувствительности

9.3.1.1 Определение чувствительности анализаторов проводят с использованием стандартного образца ГСО 11336-2019.

9.3.1.2 Проводят 10 измерений выходного сигнала анализатора для кадмия (на линии $K\alpha$), свинца (на линии $L\alpha$), хрома (на линии $K\alpha$) при следующих условиях:

- сила тока рентгеновской трубки 4 мкА;
- напряжение 50 кВ;
- время накопления выходного сигнала 150 с на элемент;
- фильтр Low;
- коллиматор 3 мм.

9.3.1.3 Рассчитывают чувствительность K_i , кимп/(с·мА·%) для кадмия, свинца и хрома по формуле

$$K_i = \frac{\bar{Y}_i}{I \cdot A_i}, \quad (1)$$

где I – величина силы тока рентгеновской трубки, мА;

A_i – аттестованное значение массовой доли i -го элемента в ГСО, %;

\bar{Y}_i – среднее арифметическое значение интенсивности сигнала анализатора для i -го элемента, кимп/с, которое вычисляется по формуле

$$\bar{Y}_i = \frac{\sum_{j=1}^n Y_{ij}}{n}, \quad (2)$$

где Y_{ij} – j -й результат измерений интенсивности для i -го элемента, кимп/с;

n – количество измерений.

9.3.1.4 Полученные значения чувствительности должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.

9.3.2 Проверка относительного среднего квадратического отклонения (далее - СКО) выходного сигнала

9.3.2.1 По полученным данным в п. 9.3.1 вычисляют значение относительного СКО выходного сигнала, S_{ri} , %, для кадмия, свинца и хрома по формуле

$$S_{ri} = \frac{S_i}{\bar{Y}_i} \cdot 100, \quad (3)$$

где S_i – стандартное отклонение выходного сигнала анализатора i -го элемента, которое вычисляется по формуле

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2}{n - 1}}. \quad (4)$$

9.3.2.2 Полученные значения относительного СКО выходного сигнала для кадмия, свинца и хрома должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Регистрируемые элементы	от алюминия (z=13) до урана (z=92)
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, % ¹⁾	15
Чувствительность, кимп/(с·мА·%), не менее	
- Cd (на линии K α)	2,0
- Pb (на линии L α)	3,0
- Cr (на линии K α)	10,0

¹⁾ при измерении скорости счёта импульсов для элементов кадмия, свинца и хрома с помощью стандартного образца ГСО 11336-2019 с содержанием кадмия, свинца и хрома не более 0,05 %.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А настоящей методики поверки.

10.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и выдают свидетельство о поверке согласно Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на переднюю панель анализатора.

10.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности согласно Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Анализатор к применению не допускают.

Разработчик:

И.о. зав. лаб. 251 ФГУП «УНИИМ»

 **Собина Е.П.**

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Средство измерений: Анализатор рентгенофлуоресцентный MESA-50, зав.№ _____

Документ на поверку: МП 90-251-2019 «ГСИ. Анализаторы рентгенофлуоресцентные MESA-50. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки: _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____

- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик:

Таблица А.1 - Проверка чувствительности анализатора

Элемент	Аттестованное значение массовой доли элемента в ГСО, %	Результаты измерений выходного сигнала, кимп/с	Чувствительность, кимп/(с·мА·%)	Допускаемое значение чувствительности, кимп/(с·мА·%), не менее
Cd				2,0
Pb				3,0
Cr				10,0

Таблица А.2 - Проверка относительного СКО выходного сигнала

Элемент	Аттестованное значение массовой доли элемента в ГСО, %	Результаты измерений выходного сигнала, кимп/с	Значение относительного СКО выходного сигнала, %	Предел допускаемого относительно среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %
Cd				15
Pb				15
Cr				15

Результат проведения поверки:

Годен / Не годен
(нужное подчеркнуть)

Выдано

Свидетельство о поверке / Извещение о непригодности
(нужное подчеркнуть)

от « _____ » _____ 20 _____ г., № _____

Поверитель

_____ (Ф.И.О.) _____ (подпись)

Организация, проводившая поверку _____