



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

| | |
|---|--|
| Микроанализатор рентгеновский энергодисперсионный Noran System SIX в составе электронного микроскопа JSM-5400 | Внесен в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный номер <u>44365-PO.</u> |
|---|--|

Выпускается по технической документации фирмы «Thermo Electron Corporation», США. Заводской № 5026.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Микроанализатор рентгеновский энергодисперсионный Noran system SIX (далее по тексту – микроанализатор) фирмы «Thermo Electron Corporation», США, в составе электронного микроскопа JSM-5400 фирмы «Jeol», Япония, предназначен для измерения массовых долей элементов в микрообъеме различных материалов: металлов, сплавов, порошков, стружек, геологических пород и т. д., в диапазоне измерений от 0,2 до 100,0 %. Микроанализатор может анализировать любой материал, не разрушающийся в вакууме, измеряя массовые доли химических элементов с атомными номерами от 6 (C) до 92 (U).

Область применения микроанализатора: исследование элементного качественного и количественного состава металлов, сплавов, порошков, стружек, геологических пород и других объектов на ОАО «УЭХК».

ОПИСАНИЕ

Принцип действия микроанализатора основан на методе рентгеновского микроанализа, сущность которого заключается в возбуждении атомов анализируемого вещества электронным пучком (зондом) высокой энергии с одновременной регистрацией характеристического рентгеновского излучения атомов, входящих в состав этого вещества.

Микроанализатор работает по энергодисперсионному принципу, в соответствии с которым происходит одновременная регистрация всех участков рентгеновского спектра. Для осуществления указанного принципа микроанализатор снабжен сверхтонким входным окном Norvar для регистрации легких элементов, начиная с углерода.

В качестве детектора характеристического рентгеновского излучения микроанализатора используется полупроводниковый Si-Li детектор, охлаждаемый жидким азотом.

Источником электронов высокой энергии является электронная пушка сканирующего электронного микроскопа JSM-5400. Электроны, испускаемые катодом, ускоряются электронной пушкой и сводятся в пучок, который дополнительно фокусируется конденсорными линзами и проецируется на объект. Ускоряющее напряжение от 0,5 до 30 кВ. При проведении микроанализа увеличения микроскопа от $\times 35$ до $\times 30000$. Диаметр образца не более 125 мм. Область анализа составляет от нескольких мкм^2 до 12 мм^2 .

Управление работой микроанализатора и обработка данных измерений осуществляется с помощью компьютера типа IBM PC и специализированной прикладной программы. Электрические импульсы усиливаются предусилителем и поступают по кабелю в цифровой процессор, где преобразуются в цифровую форму, обрабатываются, и далее накапливаются в оперативном запоминающем устройстве за заданное время. Накопленная спектрометрическая информация поступает в управляющий компьютер для обработки и дальнейшего ис-

пользования результатов. Специализированная прикладная программа позволяет осуществлять анализ в точке, сканировать по заданной линии и по площади образца, проводить построение карт распределения элементов.

Конструктивно микроанализатор состоит из следующих узлов: полупроводникового Si-Li детектора; цифрового блока управления; управляющего компьютера; сосуда Дьюара объемом 10 л и входит состав электронного сканирующего микроскопа JSM-5400, представляющего собой стационарную, автоматизированную, многофункциональную измерительную систему, управляемую с помощью ЭВМ.

При работе микроанализатора обеспечиваются безопасные условия труда оператора. При максимальных значениях ускоряющего напряжения и тока зонда мощность эквивалентной дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от поверхности колонны электронного микроскопа не превышает 3 мкЗв/ч.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | <i>Наименование характеристики</i> | <i>Значение характеристики</i> |
|--------|---|---|
| | 1 | 2 |
| 1.2.1 | Диапазон определяемых элементов | от ${}^6\text{C}$ до ${}^{92}\text{U}$ |
| 1.2.2 | Диапазон измерений массовых долей элементов, % | 0,2 – 100,0 |
| 1.2.3 | Спектральное разрешение линии K_α Mn (5,9 кэВ), эВ, не более | 135 |
| | Fe (6,4 кэВ), эВ, не более | 135 |
| 1.2.4 | Предел допускаемого значения СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовых долей элементов, % | |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 0,2 до 1,5 % | 10,0 |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 1,5 до 10,0 % | 5,0 |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 10,0 до 20,0 % | 2,0 |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 20,0 до 100,0 % | 1,0 |
| 1.2.5 | Предел допускаемого значения относительной погрешности измерений массовых долей элементов, % | |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 0,2 до 1,5 % | 35,0 |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 1,5 до 10,0 % | 30,0 |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 10,0 до 20,0 % | 10,0 |
| | - в поддиапазоне измерений массовых долей от 20,0 до 100,0 % | 5,0 |
| 1.2.6 | Нестабильность показаний за 5 ч непрерывной работы, % | 5,0 |
| 1.2.7 | Время одного цикла измерений, с | от 30 до 1800 (зависит от элементного состава) |
| 1.2.8 | Параметры электрического питания и потребляемой мощности: | |
| | - напряжение сетевого питания, В | 220±22 |
| | - частота питающей сети, Гц | 50±1 |
| | - потребляемая мощность, кВт | 5,0 |
| 1.2.9 | Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более | |
| | - датчика | 330x245x700 |
| | - блока управления | 318x171x380 |
| 1.2.10 | Масса, кг, не более | |
| | - датчика | 100 |
| | - блока управления | 20 |
| 1.2.11 | Условия эксплуатации: | |
| | - температура окружающей среды, °С | от 20 до 25 |
| | - относительная влажность, % | от 20 до 80 |
| | - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» микроанализатора типографским способом и на корпус прибора (на заднюю поверхность блока управления) в виде наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

| Наименование изделия | Обозначение | Кол-во |
|--|--------------|--------|
| Блок управления | - | 1 шт. |
| Полупроводниковый Si-Li детектор | - | 1 шт. |
| Сосуд Дьюара объемом 10 л | - | 1 шт. |
| Управляющий компьютер | - | 1 шт. |
| Прикладная программа с Руководством пользователя | - | 1 шт. |
| Комплект ЗИП и расходные материалы | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации микроанализатора | - | 1 экз. |
| Методика поверки микроанализатора | МП 90-223-09 | 1 экз. |

ПОВЕРКА

Поверку микроанализатора выполняют в соответствии с документом «ГСИ. Микроанализатор рентгеновский энергодисперсионный Noran System SIX фирмы «Thermo Electron Corporation», США. Методика поверки» МП 90-223-09, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в декабре 2009 г.

Основные средства, используемые при поверке: ГСО состава стали легированной – ГСО 4509-92П (ЛГ35г); ГСО состава чугуна передельного – ГСО 5787-91; ГСО состава сплава медно-цинкового – ГСО 2671-83 (1365); аттестованная МВИ – «Стали легированные. Методика микрорентгеноспектрального определения массовой доли никеля, хрома, кремния, ванадия, титана, молибдена, вольфрама, кобальта» ИП 16.802-2008, свидетельство об аттестации № 233 от 11.04.2008 г., выдано метрологической службой ОАО «УЭХК».

Межповерочный интервал – один год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы «Thermo Electron Corporation», США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип микроанализатора рентгеновского энергодисперсионного Noran System SIX фирмы «Thermo Electron Corporation», США, зав. № 5026, в составе электронного микроскопа JSM-5400 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: фирма «Thermo Electron Corporation», США.

ЗАЯВИТЕЛЬ: ОАО «Уральский электрохимический комбинат» (ОАО «УЭХК»).
624130, Свердловская область, г. Новоуральск, ул. Дзержинского, 2.
Телефон (34370) 56852. Факс (34370) 54141, 57333.

Главный инженер ОАО



М.п.

А.П. Обыденнов