



Электронно-зондовый микроанализатор EPMA-1720



Предназначен для высокоточного рентгеноспектрального анализа нано- и микрообъектов. Электронно-оптическая система (колонна микроскопа) позволяет получать изображения во вторичных и отраженных электронах, а также формирует стабильный по току и положению электронный зонд. Встроенный оптический микроскоп с увеличением около 540х, коаксиальный и конфокальный с электронным зондом, позволяет одновременно просматривать РЭМ изображение и оптическое изображение, несущее информацию о цвете образца.

EPMA-1720 отличается максимальной стабильностью и воспроизводимостью и является эталонным прибором для микроанализа. Чувствительность при анализе некоторых элементов достигает десятков ppm.

Электронно-зондовый микроанализатор EPMA-1720 позволяет получать следующую информацию:

- изображение во вторичных электронах на растровом электронном микроскопе (РЭМ);
- распределение по составу в отраженных электронах;
- окрашенное оптическое изображение в видимом свете;
- качественный элементный состав;
- идентификацию элементов в следовых количествах;
- количественный элементный состав;
- картирование распределения элементов по площади и концентрации;
- химическое состояние элемента, тип механической связи.

В отличие от обычных растровых электронных микроскопов с аналитическими приставками, в электронно-зондовом микроанализаторе накладывается жесткое требование к стабильности электронного зонда по положению и току обеспечивающие точность анализа.

Блок спектрометров содержит нескольких волновых спектрометров (т. н. каналов) – от 2 до 5, каждый из которых имеет 2 кристалла-анализатора.

В ВДС кристалл-анализатор, детектор спектрометра и источник излучения на образце находятся в определенной позиции строго на дуге окружности Роуланда.

Крайне маленький шаг перемещения столика (20 нм) позволяет получать карты распределения элементов с высоким пространственным разрешением.

Радиус окружности Роуланда в рентгеновском спектрометре является важным фактором, влияющим на аналитические параметры. Чувствительность и разрешение по длинам волн существенно зависят от технологии производства кристаллов.

Технология производства оптических элементов, разработанная фирмой Shimadzu, позволяет создавать высококачественные кристаллы с геометрией Иогансона с идеальной кристаллической поверхностью. Это позволяет снизить величину радиуса окружности Роуланда до 4 дюймов (101,6 мм), обеспечивая одновременно высокую чувствительность анализа и высокое разрешение по длинам волн.

В EPMA Shimadzu размещается до пяти 4-дюймовых спектрометров, которые перекрывают полный спектральный диапазон. EPMA-1720 обеспечивает более высокий угол выхода рентгеновских лучей (52,5° вместо обычных 35°), что является важнейшим условием улучшения всех основных аналитических характеристик.



- Более высокий угол выхода:
- обеспечивает лучшее пространственное разрешение;
- более высокую чувствительность (из-за меньшего поглощения рентгеновского излучения)
- обеспечивает высокоточный анализ шероховатых образцов (так как уменьшает поглощение при анализе дна углубления или постороннего вещества в углублении).
- Не требует большого пространства для размещения – минимальные габариты помещения составляют 3,0 x 4,0 м.

Технические характеристики

	ЕРМА-1720	ЕРМА-1720Н
Электроннооптическая система		
Источник электронов	W катод	СеВ6 катод (возможен W катод)
Разрешение во вторичных электронах	6 нм	5 нм
Ускоряющее напряжение	от 0,1 кВ до 30 кВ (шаг 0,1 кВ; шаг 10 В при напряжении до 5 кВ)	
Ток зонда	от 1 пА до 1 мкА	
Увеличение	40x – 400 000x	
Детектор электронов обратного рассеяния	4-х блочный полупроводниковый детектор	
Столик для образца		
Максимальные размеры образца	100 мм x 100 мм x 50 мм	
Максимальная масса образца	2 кг	
Минимальный шаг перемещения образца	по осям X,Y: 0,02 мкм по оси Z: 0,1 мкм	
Максимальная скорость перемещения столика	по осям X,Y: 15 мм/с по оси Z: 1 мм/с	
Система рентгеновских спектрометров		
Диапазон определяемых элементов	4Ве – 92U	
Количество волнодисперсионных спектрометров	от 2 до 5	
Угол выхода (отбора) рентгеновского излучения	52,5°	
Система вакуумирования		
Уровень вакуума		
Камера анализа	1,0 x 10 ⁻³ Па или меньше	
Блок электронной пушки	-	2,0 x 10 ⁻⁵ Па или меньше
Вакуумные насосы		
Основная откачка	1 диффузионный насос и 1 роторный насос	
Предварительная откачка	1 роторный насос	
Откачка электронной пушки	-	1 ионный насос
Датчики вакуума	Датчик Пеннинга, датчик Пирани	
Автоматические операции	Управление вакуумом (главная камера, электромагнитные клапаны, камера ввода образца, камера электронной пушки), автоматический обжиг (только ЕРМА-1720Н)	
Программы наблюдения		
Функции контроля	Контроль электронно-оптической системы, системы наблюдения, столика для образцов, рентгеновских спектрометров, системы вакуумирования	
Автоматические функции	Фокус, коррекция астигматизма, контраст/яркость, нагрев катода, настройки тока зонда	



Опции

- Фазовый анализ 3-х мерный, многомерный.
- Определение размеров частиц.
- Исследование образцов методом катодной люминесценции.
- Исследование криволинейных поверхностей, определение элементного состава вдоль профиля линии.

Программное обеспечение

Беспрецедентно простое управление повышает эффективность работы от наблюдения СЭМ до анализа

Изображение оптического микроскопа появляется на том же мониторе, что и изображение СЭМ. Чувствительность чрезвычайно высока.

Быстрая и точная регулировка тока луча осуществляется с сохранением фокуса.

Простые и понятные операции для всех анализов

Система **EPMA-1720** оснащена рядом новых функций, позволяющих выполнять простые и понятные операции. К ним относятся повышенная производительность, когда все операции контролируются с помощью мыши, а также пользовательский интерфейс, разработанный для простоты понимания, и встроенный анализ простого режима. Хотя он достаточно прост в использовании даже для новичков, он также поддерживает сложный анализ для опытных пользователей.

- Простые операции для всего, от монтажа образца до создания отчета;
- Даже новички могут легко выполнять все, от поиска образцов до визуализации SEM;
- Оснащен простым режимом анализа, автоматизирующим все процессы вплоть до формирования отчетов.

Многооконный интерфейс позволяет работать в многозадачном режиме и представлять результаты в самом удобном и подробном виде, что повышает наглядность результатов и эффект от их изучения.

Программное обеспечение позволяет легко получить изображение образца, выбрать интересующую область, оптимизировать настройки анализа и обработать полученные данные. Управление, как оптической системой, так и системой количественного анализа осуществляется с помощью одной мыши.

В программы анализа входят программы для качественного анализа, линейного (профильного) анализа, картирования, как отдельных элементов, так и химических соединений выбранного элемента, количественного анализа, анализа по калибровочной прямой и доступная опционально программа для картирования следовых количеств элементов на криволинейных поверхностях.

Программа картирования позволяет, благодаря коррекции положения точки анализа на криволинейной поверхности по оси Z, получать карты распределения следовых количеств элементов на поверхности сферической формы.

