

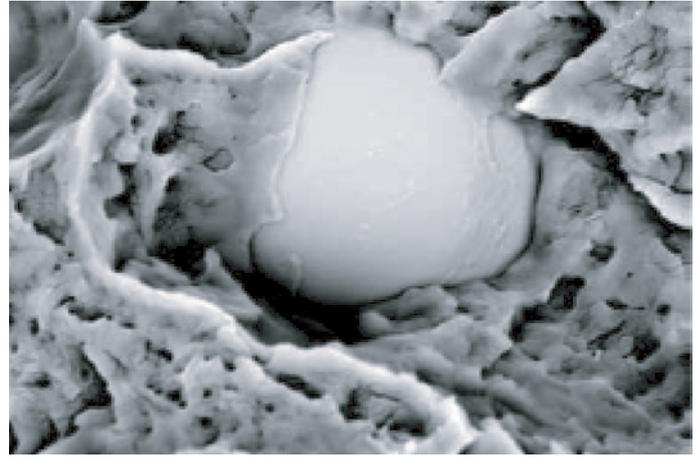
# Настольный СЭМ Phenom ParticleX AM

Многоцелевой настольный сканирующий электронный микроскоп, обеспечивающий автоматизированные исследования для аддитивного производства





СЭМ-изображение цинк-фосфата на листовом металле



СЭМ-изображение нежелательной частицы в полимерной матрице

Своевременный и точный контроль качества является необходимым условием для современного производства. Настольный сканирующий электронный микроскоп Thermo Scientific™ Phenom™ ParticleX представляет собой универсальное решение для высококачественного анализа внутри вашей компании. Это дает вам возможность проводить быстрый анализ, проверку и классификацию материалов, обеспечивая ваше производство точными и надежными данными. Система позволяет производить автоматизированный анализ нескольких образцов, что ускоряет тестирование и классификацию в 10 раз. Аутсорсинг обычно занимает до 10 рабочих дней, в то время как настольный СЭМ ParticleX дает вам уверенные результаты в течение одного дня. Система проста в эксплуатации и быстро обучается, что открывает возможности анализа частиц и материалов для более широкой внутренней группы пользователей. Кроме отсутствия необходимости в аутсорсинге, простота использования и автоматизация Phenom ParticleX позволяет проводить на нем анализ образцов, осуществляемый другими лабораториями с помощью СЭМ.

Настольный СЭМ Phenom ParticleX не только обеспечивает высококачественный анализ, но и предназначен для выполнения ряда конкретных функций, которые включают анализ частиц металлических порошков на микромасштабе для аддитивной промышленности и проверку соответствия компонентов техническим требованиям к чистоте согласно стандартам VDA19 или ISO16232.

### Phenom ParticleX: основные задачи

Phenom ParticleX имеет просторную камеру, оснащенную точным и быстрым моторизованным столом, которая позволяет анализировать образцы размером до 100x100 мм. Несмотря на большой размер образца, запатентованный челночный загрузчик позволяет осуществить загрузку/выгрузку образцов за минимальное и лучшее в подобных системах время — 40 сек. или меньше. На практике это повышает пропускную способность по сравнению с другими электронными микроскопами.

Пользовательский интерфейс интуитивно понятен и прост в использовании, как и во всех продуктах СЭМ Phenom. Интерфейс позволяет как опытным, так и новым пользователям быстро ознакомиться с системой после минимального обучения.

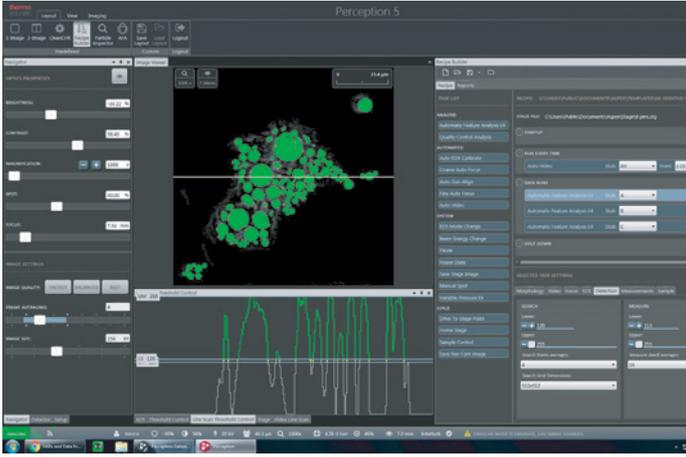
Стандартный детектор в СЭМ Phenom ParticleX представляет собой 4-сегментный детектор обратно-рассеянных электронов (BSD), который дает четкие изображения и предоставляет информацию об элементном контрасте. Для точного элементного анализа микроскоп оснащен полностью интегрированным энергодисперсионным спектрометром (EDX). Детектор вторичных электронов (SED) для визуализации, чувствительной к поверхности, не является обязательным, но может быть добавлен в комплектацию микроскопа.

### Элементное картирование и анализ по линии

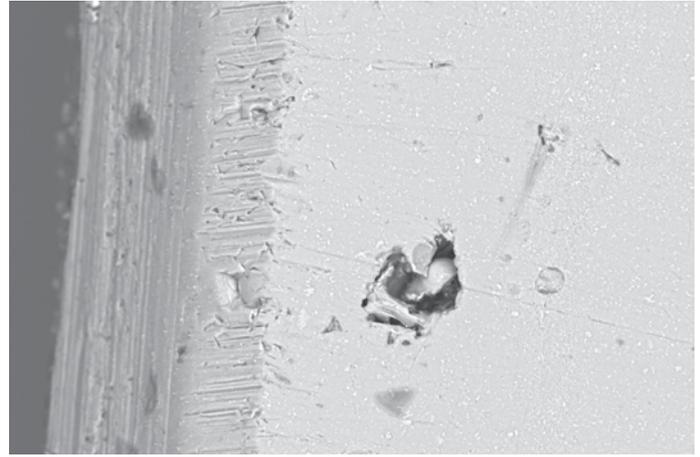
Для проведения элементного анализа пользователю достаточно просто щелкнуть мышью на интересующую область и перейти к работе с функциями отображения элементов и сканирования по линии. Функция отображения элементов визуализирует их распределение по образцу, а выбранные элементы могут отображаться с заданным пользователем разрешением и временем получения. Алгоритм отображения в реальном времени показывает динамическое наращивание выбранных элементов. Функция сканирования по линии показывает количественное распределение элементов на линейном графике. Это особенно полезно для покрытий, красок и других исследований с несколькими слоями для анализа покрытий, поперечных сечений и т. д. Результаты автоматически формируются в отчет.

### Детектор вторичных электронов

Детектор вторичных электронов (SED) собирает низкоэнергетические электроны из верхнего поверхностного слоя образца, что делает его идеальным выбором для раскрытия подробной информации о рельефе поверхности. SED может быть очень полезен для задач, где важны топография и морфология поверхности — например, при изучении микроструктур, волокон или частиц.



Конкретные параметры могут быть установлены индивидуально



Плохие характеристики порошка могут привести к отказам при 3D-печати.

### Phenom ParticleX AM – аддитивное производство

Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom ParticleX для аддитивного производства обеспечивает автоматизированный анализ с помощью сканирующей электронной микроскопии с EDX-спектрометрией. Это проверенное решение для мониторинга трех наиболее важных характеристик металлических порошков для процессов производства порошкового слоя и порошковой добавки: мониторинг распределения частиц по размерам, анализ морфологии отдельных частиц и выявление посторонних частиц.

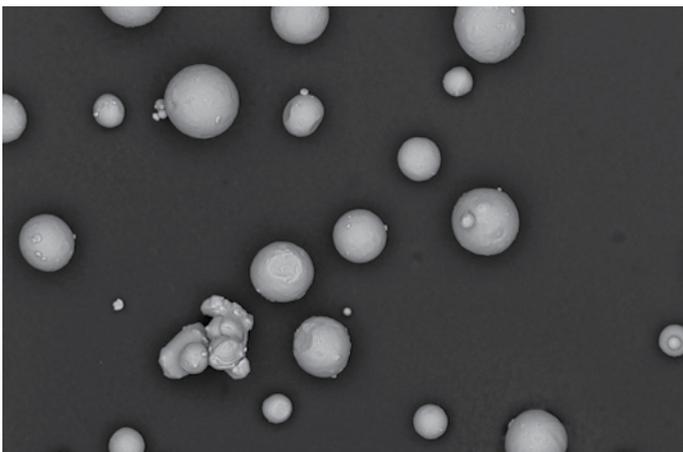
СЭМ Phenom ParticleX для аддитивного производства измеряет различные параметры размера и формы, такие как

минимальный и максимальный диаметр, периметр, соотношение сторон, шероховатость и диаметр Фере. Все они могут отображаться со значениями 10 %, 50 %, 90 % (например, d10, d50, d90).

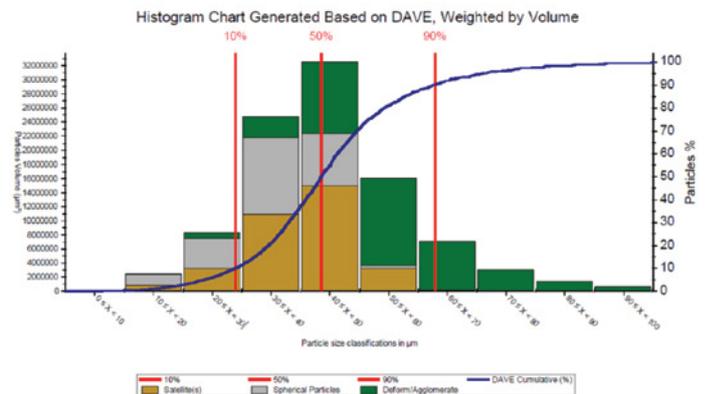
Прилагаемые методы анализа позволяют различать частицы спутника, сферические и деформированные частицы.

Распределение частиц по размерам может быть построено на основе числа или объема.

Интегрированный EDX-спектрометр позволяет проанализировать элементный состав каждой отдельной частицы, позволяя легко идентифицировать любые посторонние частицы в вашем порошке из предыдущих циклов печати.



Определение частиц, спутников и конгломератов



Графики распределения размера порошка в зависимости от объема или числа частиц

## Характеристики получаемого изображения

### Режимы визуализации

Световая оптика	Диапазон увеличений: 3–16x
Электронная оптика	<ul style="list-style-type: none"><li>диапазон увеличений: 80–100 000x;</li><li>цифровой зум – до12x.</li></ul>

### Источники

Световая оптика	Светлое поле/темное поле
Электронная оптика	<ul style="list-style-type: none"><li>термоэлектронный источник – гексаборид церия (<math>\text{CeB}_6</math>);</li><li>выбор параметров тока.</li></ul>
Ускоряющее напряжение – Phenom UI	<ul style="list-style-type: none"><li>по умолчанию: 5 кВ, 10 кВ и 15 кВ;</li><li>расширенный режим: гибкая настройка от 4,8 до 20,5 кВ.</li></ul>
Уровни вакуума	Низкий/средний/высокий
Разрешение	<14 нм
Ускоряющее напряжение для анализа Technical cleanliness с EDX	15 кВ

### Детекторы

Стандартно	<ul style="list-style-type: none"><li>детектор обратно-рассеянных электронов;</li><li>энергодисперсионный спектрометр.</li></ul>
Опционально	Вторичные электроны

### Цифровое изображение

Световая оптика	Цветная цифровая навигационная камера
Электронная оптика	Высококонтрастный детектор обратно-рассеянных электронов (композиционный и топографический контраст)

### Форматы сохранения изображения

JPEG, TIFF, BMP

### Разрешение сохраняемого изображения

456x456, 684x684, 1024x1024 и 2048x2048 пикселей

### Сохранение

USB-флеш-диск, сеть, рабочая станция

### Стол для образцов

Управляемый компьютером, моторизованный по X и Y

### Размер образцов

- до 100x100 мм (или установку до 36 столиков диаметром 12 мм);
- высота — до 65 мм.

### Область сканирования

- 50x50 мм;
- 100x100 мм (опция).

### Время загрузки образца

До получения оптического изображения <5 сек.

До получения изображения в электронах <40 сек.

## Характеристики EDX спектрометра

### Аппаратные характеристики

Тип детектора	<ul style="list-style-type: none"><li>кремниевый дрейфовый детектор (SDD);</li><li>термоэлектронное охлаждение (без жидкого азота).</li></ul>
Активная область	25 мм <sup>2</sup>
Окно детектора	Окно из ультратонкого нитрида кремния ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), позволяющее определять элементы от В (5) до Am (95)
Разрешение	Mn Ka $\leq$ 132 эВ
Обработка сигнала	Многоканальный анализатор с 2048 каналами при 10 эВ/канал
Максимальная входная скорость счета	300 000 счетов в сек.
Аппаратная интеграция	Полностью встроенный

### Программное обеспечение

- интегрированный контроль перемещения стола и параметров электронной оптики;
- автоматическое определение пиков;
- интерактивная деконволюция пиков;
- показатель достоверности анализа;
- функции экспорта: CSV, JPG, TIFF, ELID, EMSA.

### Отчет

Автоматически формируется в формате Docx

## Элементное картирование и анализ по линии

### Элементное картирование

Выбор элементов 10 отдельных карт, указанных пользователем, а также изображение в обратно-рассеянных электронах и смешанное изображение

### Электронное изображение и диапазон микширования

Выбираемая область	Любой размер, прямоугольная
Диапазон разрешения картирования	16x16 — 1024x1024 пикселей

Диапазон времени задержки в точке 1–250 мс

### Сканирование по линии

Диапазон разрешения сканирования 16–512 пикселей

Диапазон времени задержки в точке 50–250 мс

Общее количество строк 12

### Отчет

Автоматически формируется в формате Docx

## Детектор вторичных электронов

### Тип детектора

Детектор вторичных электронов Эверхарта-Торнли

## Параметры системы

### Размеры и вес

Основной модуль	ШхГхВ: 316x587x625 мм, 75 кг
Мембранный вакуумный насос	ШхГхВ: 145x220x213 мм, 4,5 кг
Источник питания	ШхГхВ: 156x300x74 мм, 3 кг
Монитор	ШхГхВ: 531,5 x515,4 x 250 мм, 6,7 кг
Рабочая станция	ШхГхВ: 169x456x432 мм, 15 кг

## Требования

### Условия окружающей среды

Температура	15 °C ~ 30 °C (59 °F ~ 86 °F)
Влажность	<80 % RH
Питание	Однофазный переменный ток 110–240 В, 50/60 Гц, 300 Вт (макс.)

### Рекомендуемый размер стола

150x75 см, нагрузка — от 150 кг

### Характеристики рабочей станции

- HP-PC Tower PC;
- процессор Intel Xeon E5-1620;
- оперативная память — 16 Гб;
- основная память SSD 2 x 1 ТБ;
- USB-клавиатура, USB-мышь;
- Microsoft Windows® 10 Enterprise Edition (64-bit);
- предустановленное программное обеспечение ParticleX с кодом для активации лицензии;
- предустановленная ProSuite Framework, полный код лицензии для Automated Image Mapping — Remote UI;
- монитор — 24 дюйма.



Москва  
info@melytec.ru  
+7 (495) 781-07-85

Санкт-Петербург  
infospb@melytec.ru  
+7 (812) 380-84-85

Екатеринбург  
infoural@melytec.ru  
+7 (343) 287-12-85

Киев  
infoua@melytec.ru  
+38 (044) 454-05-90

Таллин  
info@melytec.ee  
+372 (5) 620-32-81

Усть-Каменогорск  
infokz@melytec.ru  
+7 (723) 241-34-18