

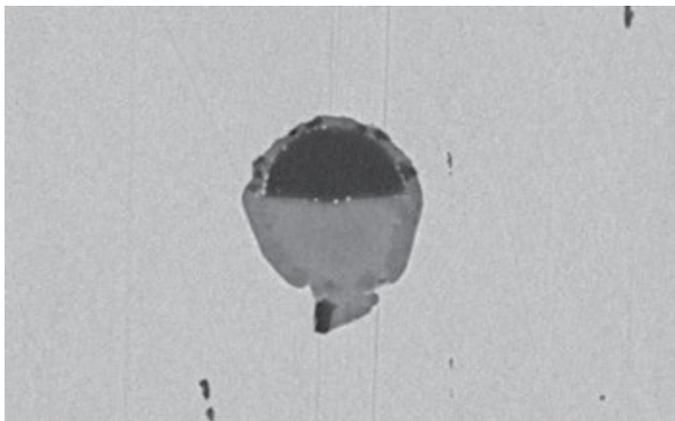
thermoscientific

# Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom ParticleX Steel

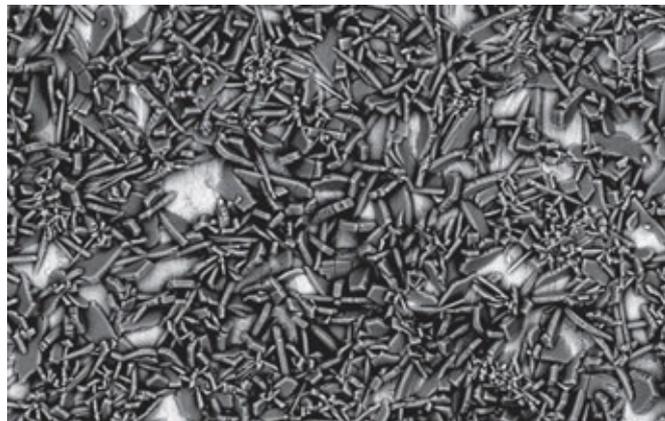
Универсальное решение для контроля производства  
высококачественной стали



**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC



СЭМ-изображение неметаллического включения в стали



СЭМ-изображение фосфата цинка на листовом металле

**Контроль неметаллических включений – ключевой навык для эффективного производства высококачественной стали, востребованной современными клиентами. Для того чтобы производимая продукция была конкурентоспособной, необходимо учитывать многие параметры, которые влияют на образование неметаллических включений. Получение этих данных должно быть своевременным и доступным, что, в свою очередь, играет ключевую роль в достижении поставленных целей производства.**

Настольный сканирующий электронный микроскоп Thermo Scientific Phenom ParticleX Steel обеспечивает выполнение специальных автоматизированных функций, а также позволяет проводить высококачественный рутинный СЭМ-анализ. Автоматизированные функции СЭМ серии ParticleX включают: анализ частиц металлических порошков на микромасштабе для технологии аддитивного производства, анализ и подтверждение соответствия компонентов требованиям технической чистоты и анализ включений в стали. Все это стало возможным на компактном устройстве, размещенном на вашем рабочем столе, без обращения к сторонним лабораториям.

#### **Phenom ParticleX: общее использование СЭМ**

Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom ParticleX оснащен вакуумной камерой, которая вмещает в себя точный и быстрый моторизованный столик, позволяющий анализировать образцы размером до 100 × 100 мм. Несмотря на большой размер образца, запатентованный загрузочный челнок поддерживает цикл загрузки/выгрузки с лучшим в отрасли временем – 40 секунд и меньше. На практике это увеличивает показатели производительности и количество исследуемых образцов за смену.

Пользовательский интерфейс основан на проверенной и простой в использовании технологии, хорошо зарекомендовавшей себя и применяемой в настольных сканирующих электронных микроскопах Phenom. Интерфейс позволяет как опытным, так и новым пользователям после краткого обучения быстро ознакомиться с СЭМ Phenom.

Стандартный детектор в настольном сканирующем электронном микроскопе Phenom ParticleX представляет собой четырехсегментный детектор обратно-рассеянных электронов (BSD), который дает четкое изображение и предоставляет информацию об элементном контрасте (Z-контраст). Полностью интегрированная система регистрации энергодисперсионного рентгеновского излучения (EDX), предназначенная для проведения элементного анализа, входит в базовый комплект поставки. Детектор вторичных электронов (SED) для получения изображений с четким топографическим контрастом не является обязательным, но также может быть установлен на микроскоп.

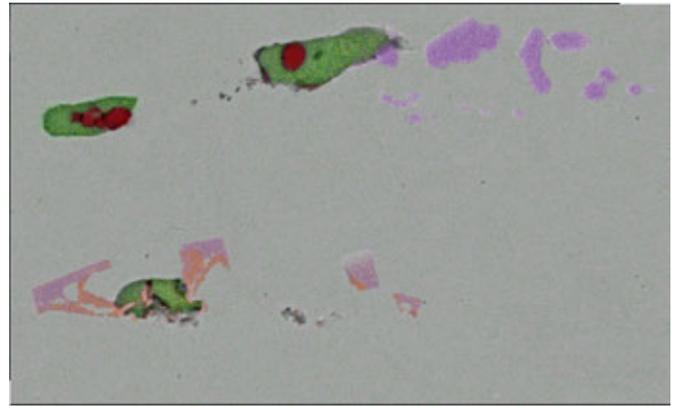
Элементный анализ обеспечивается технологией EDX, которая позволяет анализировать элементный состав ваших образцов. Подробный элементный состав может быть получен из микрообъема путем точечного анализа. Распределение элементов можно визуализировать с помощью опции элементного картирования.

#### **Элементное картирование и сканирование по линии**

Для начала работы с функциями элементарного картирования и сканирования по линии достаточно просто щелкнуть мышью по соответствующей кнопке в интерфейсе СЭМ Phenom ParticleX. Функция элементного картирования визуализирует распределение элементов по выборке, а выбранные элементы могут быть сопоставлены с заданным пользователем разрешением пикселей и временем сбора данных. Алгоритм отображения в реальном времени показывает нарастание интенсивности выбранных элементов в реальном времени на выбранной площади. Функция линейного сканирования показывает количественное распределение элементов на линейном графике. Это особенно полезно для исследования покрытий, красок и других приложений с несколькими слоями, а также для анализа кромок, поперечных сечений и т. д. Результаты как элементного картирования, так и линейного сканирования можно легко экспортировать с помощью автоматически создаваемого шаблона отчета.



ЭДС-анализ частицы внутри металлической сетки при помощи опции «ЭДС в реальном времени»



Элементное картирование для анализа сложных многофазных включений

### Детектор вторичных электронов

Детектор вторичных электронов (SED) опционально доступен на настольном сканирующем электронном микроскопе Phenom ParticleX. SED собирает низкоэнергетические электроны с верхней границы поверхности образца, что делает его идеальным выбором для получения подробной информации о микрорельефе. SED может быть очень полезен для приложений, где важны топография и морфология, так как помогает получить более четкие изображения при визуализации микроструктур, наноструктур, волокон или частиц.

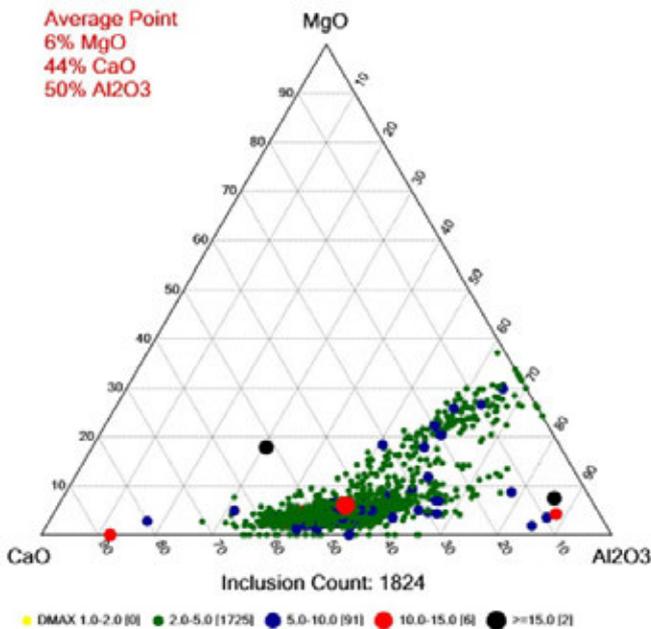
### Phenom ParticleX: анализ включений в стали

Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom ParticleX для анализа включений в стали – это проверенное решение для контроля неметаллических включений в стали, а также универсальный и простой в использовании инструмент SEM/EDX для рутинного анализа и анализа отказов.

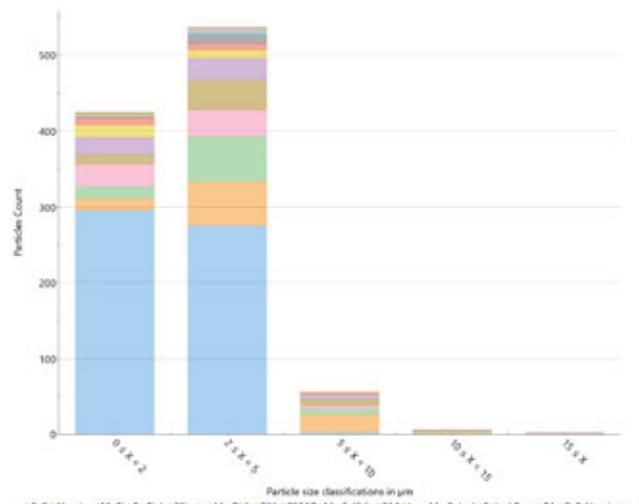
Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom ParticleX для анализа включений в стали измеряет различные параметры размера и формы, а также химический состав каждого отдельного включения.

Прилагаемые инструкции позволяют быстро приступить к анализу сталей с кремнием, кальцием или стали, раскисленной алюминием. В программе существуют базовые методики, которые можно применять, а также есть возможность изменять определенные параметры, такие как диапазон размеров включений, правила химической классификации, область интереса и критерии остановки. Специфические правила могут быть установлены для каждого вашего конкретного приложения или анализа.

После сбора данных можно создать отчет, используя шаблоны и настроив их в соответствии с требованиями, заданными пользователем. Такие настраиваемые отчеты могут содержать трюичные графики, гистограммы и расчеты плотности включений для быстрой визуализации результатов и сравнения образцов. После автоматического анализа каждое включение можно просмотреть вручную для дальнейшего изучения.



Постройте тройные диаграммы, чтобы получить представление о химии включений



Постройте график распределения включений по размеру, чтобы понять взаимосвязь между химическим составом включений и их размером

<b>Технические характеристики</b>	
<b>Характеристики получаемого изображения</b>	
Световая оптика	Увеличение: 3–16х
Электронная оптика	• увеличение: 160–200 000х; • цифровой зум – до 12х.
<b>Характеристики источников освещения</b>	
Световая оптика	Светлое/темное поле
Электронная оптика	• термоэлектронный источник электронов на основе гексаборила церия (CeB <sub>6</sub> ); • время жизни – более 1500 часов; • регулируемые параметры тока.
Ускоряющее напряжение	• режимы по умолчанию: 5 кВ, 10 кВ и 15 кВ; • расширенный режим: гибкая настройка от 4,8 до 20,5 кВ.
Уровни вакуума	Низкий – средний – высокий
Разрешение	< 10 нм
Ускоряющее напряжение при анализе технической чистоты	15 кВ
<b>Детекторы</b>	
Стандартный	• обратно-рассеянные электроны; • энергодисперсионный спектрометр (ЭДС).
Опционально	Вторичные электроны
<b>Характеристики детектирования</b>	
Световая оптика	Запатентованная цветная цифровая навигационная камера высокого разрешения
Электронная оптика	Высококочувствительный четырехсегментный детектор обратно-рассеянных электронов (композиционные и топографические режимы)
<b>Формат сохраняемого изображения</b>	
JPEG, TIFF, BMP	
<b>Разрешение сохраняемого изображения</b>	
960 × 600, 1920 × 1200, 3840 × 2400 и 7680 × 4800 пикселей	
<b>Хранение данных</b>	
USB-флэш-накопитель, сеть, рабочая станция	
<b>Столик для образцов</b>	
Управляемый с компьютера, моторизованный по X и Y	
<b>Размер загружаемых образцов</b>	
• максимально – 100 × 100 мм (или установка до 36 стандартных столиков для СЭМ Ø 12,5 мм); • максимальная высота образцов – 40 мм (опционально доступен держатель с высотой образцов до 65 мм).	
<b>Область сканирования</b>	
100 × 100 мм	
<b>Время от загрузки образца до получения изображения</b>	
Световая оптика	Менее 5 секунд
Электронная оптика	Менее 60 секунд
<b>Параметры ЭДС</b>	
Тип детектора	• кремниевый дрейфовый детектор (SDD); • термоэлектрическое охлаждение (без жидкого азота).
Активная область	25 мм <sup>2</sup>
Окно детектора	Окно из ультратонкого нитрида кремния (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> ), позволяющее определять элементы от В (5) до Am (95)
Энергетическое разрешение	Mn Kα ≤ 132 эВ

Обработка сигнала	Многоканальный анализатор с 2048 каналами при 10 эВ/канал
Максимальная входная скорость счета	300 000 импульсов в секунду
Аппаратная интеграция	Полностью встроенный
<b>Функции программного обеспечения</b>	
• интегрированное управление колонной и столиком; • автоматическое определение пиков; • интерактивная деконволюция пиков; • достоверность показаний анализа; • функции экспорта: CSV, JPG, TIFF, ELID, EMSA.	
<b>Отчеты</b>	
Автоматические отчеты в формате Docx	
<b>Спецификация элементного картирования и сканирования по линии</b>	
<b>Элементное картирование</b>	
Выбор элементов	Выбранные пользователем карты по элементам, а также изображение в обратно-рассеянных электронах и микс-изображение
<b>Изображение в обратно-рассеянных электронах и диапазон микширования</b>	
Выбор области	Прямоугольник, любой размер
Диапазон разрешения картирования	От 16 × 16 до 1024 × 1024 пикселей
Диапазон времени задержки в точке	1–250 мс
<b>Сканирование по линии</b>	
Диапазон разрешения сканирования по линии	16–512 пикселей
Диапазон времени задержки в точке	50–250 мс
Общее количество строк	12
<b>Формирование автоматического отчета</b>	
Формат отчета	Docx
<b>Спецификация детектора вторичных электронов</b>	
Тип детектора	Эверхарта-Торнли
<b>Спецификация системы</b>	
<b>Размеры и вес</b>	
Модуль получения изображений	Ш × Г × В: 316 × 587 × 625 мм, 75 кг
Мембранный вакуумный насос	Ш × Г × В: 145 × 220 × 213 мм, 4,5 кг
Блок питания	Ш × Г × В: 156 × 300 × 74 мм, 3 кг
Монитор (24 дюйма)	Ш × Г × В: 531,5 × 250 × 515,4 мм, 6,7 кг
Рабочая станция	Ш × Г × В: 169 × 456 × 432 мм, 15 кг
<b>Требования к установке</b>	
<b>Условия для установки в помещении</b>	
Температура	15 ~ 30 °C (59 ~ 86 °F)
Влажность	От 20 до 80 % относительной влажности
Электричество	Однофазный переменный ток 100–240 В, 50/60 Гц, 300 Вт (макс.)
<b>Рекомендуемый размер стола для установки</b>	
150 × 75 см, грузоподъемность – 150 кг	
<b>Характеристики рабочей станции</b>	
• рабочая станция Lenovo; • i5-9500 (6 ядер); • 16 Гб оперативной памяти; • 512 Гб SSD; • клавиатура, мышь; • Microsoft Windows 10.	

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC



[www.melytec.ru](http://www.melytec.ru)



Москва

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

Киев

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

Санкт-Петербург

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

Таллин

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

Екатеринбург

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

Усть-Каменогорск

infokz@melytec.ru  
+7 (7232) 41-34-18