

Bruker **AXS**



D8 ADVANCE

- Рентгеновский дифрактометр

think forward

XRD

Применения

Качественный фазовый анализ
Количественный фазовый анализ
Анализ микроструктуры
Структурный анализ
Остаточные напряжения
Текстура
Рефлектометрия
Малоугловое рассеяние

D8 ADVANCE – новая эра рентгеновской дифрактометрии

Разработка нового высокотехнологичного прибора подчиняется нескольким основным правилам. Данные правила становятся еще более жесткими, когда данный прибор является преемником наиболее мощного дифрактометра в мире - более четырех тысяч систем было установлено за 10 лет. Поэтому задача разработки нового поколения дифрактометров очень сложна. Одновременно стоит цель улучшить предыдущий прибор и подтвердить репутацию лучшего производителя рентгенодифракционных систем для любого применения.

Мы с гордостью представляем новый D8 ADVANCE.

D8 ADVANCE - это предел мечтаний - надежный, удобный, эргономичный и гибкий прибор. Все эти преимущества объединены в одну систему, которая гарантирует получение высококачественного результата за кратчайшее время и высочайшие аналитические характеристики.

Познакомьтесь с новым D8 ADVANCE!

D8 ADVANCE Основные позиции

Конструкция:
DAVINCI.DESIGN™
с функциями
DAVINCI.MODE™
DAVINCI.SNAP-LOCK™
DIFFRAC.DAVINCI™

Рентгеновская трубка:
TWIST-TUBE™

Детекторы:
LYNXEYE™
VÅNTEC-1™
SOL-XE™

Оптика:
TWIN™, первичная
TWIN™, вторичная

**Технология Best-Data
Guarantee™:**
Best-Alignment Guarantee™
Best-Detector Guarantee™



Smart screen key display



Линейный детектор VANTEC-1



TWIST-TUBE



Компактная подвеска Элера



DAVINCI.SNAP-LOCK



Компактная трехкоординатная платформа



SUPER SPEED



Линейный детектор LYNXEYE



TWIN optics



Светодиодные индикаторы заслонки трубки



Постоянные щели и фильтры



Моторизированная щель с автоматическим абсорбером



Продольные щели Соллера



Светодиодная подсветка шкафа



Система постоянных щелей



Энергодисперсионный детектор SOL-XE





D8 ADVANCE— понять сущность



Фармацевтика



Прессованные таблетки



Суспензия



Порошки



Волокна



Микроколичества пробы



Вкрапления



Капилляры



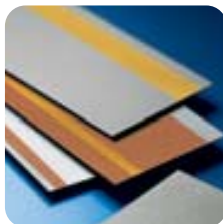
Фильтры



Детали



Образцы без
пробоподготовки



Покрытия и пленки

Метод рентгеновской дифракции (XRD) является идеальным неразрушающим аналитическим методом для изучения любого типа проб!

Метод рентгеновской дифракции позволяет идентифицировать фазы кристаллитов, проводить их количественный анализ и определять атомную структуру кристаллитов с минимальной пробоподготовкой. Это позволяет предотвратить риск повреждения фаз и изменения параметров пробы.

В реальности, исследовать пробу сложного состава другими методами достаточно сложно. С другой стороны, в дифрактограмме любая деталь несет полезную информацию и позволяет проводить всестороннее исследование пробы.

Дифрактограмма представляет собой распределение пиков определенной формы и интенсивности в зависимости от энергии характеристического излучения конкретной фазы. При наличии этих данных можно сделать заключение о параметрах пробы и получить следующую информацию:

- Плотность распределения фазы
- Количество фаз
- Текстура
- Остаточные напряжения
- Структура кристаллита
- Микроструктура

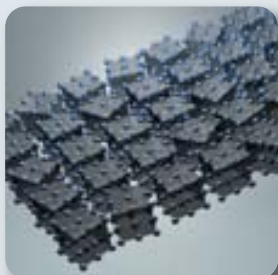
Дифрактометр D8 ADVANCE комплектуется программным обеспечением DIFFRAC.SUITE. Последняя версия программы позволяет решать практически весь спектр аналитических задач. Благодаря DIFFRAC.SUITE вы можете проводить любой анализ и получать требуемый результат. Данное программное обеспечение является самым быстрым, простым и надежным на рынке.

DIFFRAC.SUITE - полная характеристика любой пробы!

Трехмерная микроструктура поликристаллита



Произвольно-ориентированные кристаллы



Кристаллиты с преимущественной ориентацией

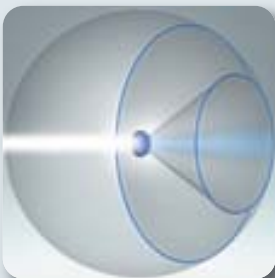


Изогнутая проба или проба после механической обработки

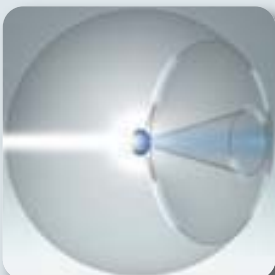


Микроколичества кристаллита

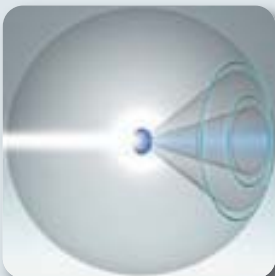
Типичная дифрактограмма



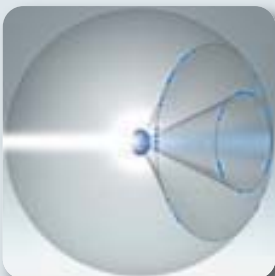
Равномерная дифракционная картина вдоль колец Дебая



Неравномерная дифракционная картина вдоль колец Дебая



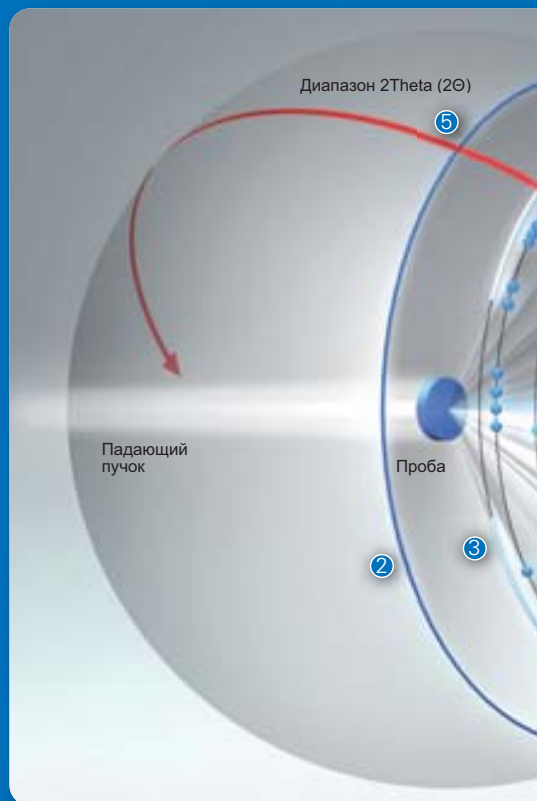
Деформированные кольца Дебая эллиптической формы



Индивидуальная дифракционная картина вдоль колец Дебая

Трехмерная дифрактограмма -

Рентгеновская дифракция на поликристаллическом материале дает индивидуальную дифрактограмму. Дифрактограмма является результатом интерференции волн, отраженных регулярными образованиями, которые содержатся в любом кристаллите. Значение расстояний между плоскостями кристаллической решетки сопоставимы с длинами волн в рентгеновском диапазоне. Закон Брэгга связывает направление интерференции, длину волны и размер образования.

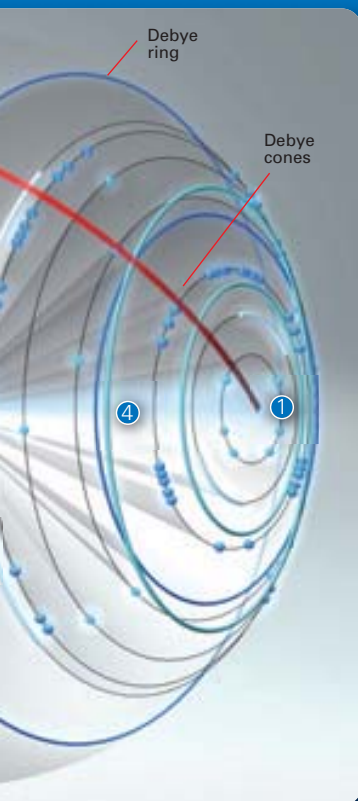


- ① Проба, расположенная в центре сферы облучается рентгеновским пучком. Прямое направление пучка определяет дифракционный угол $2(\theta) = 0^\circ$.
- ② Рентгеновские фотоны дифрагируют на кристаллитах пробы и формируют конусы с определенными углами раствора. Углы определяются шагом решетки в кристаллитах и энергией фотона (длиной волны). Кольца, которые получаются в результате конуса со сферой называются кольцами Дебая.
- ③ Распределение интенсивности вдоль колец Дебая характеризует микроструктуру пробы. Если проба имеет преимущественные ориентации,

однозначная характеристика пробы

$$d = \frac{n \cdot \lambda}{2 \cdot \sin \theta}$$

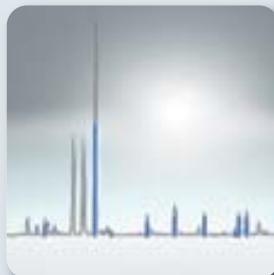
“d” - шаг решетки, искомая величина
 “n · λ” - целое количество длин волн
 “θ, Theta” - угол направления интерференции



интенсивность неравномерна, однако обладает симметрией.

- ④ Дифракция не изменяет длину волны, поэтому причиной измеренной деформации колец Дебая является изменение шага решетки в зависимости от направления, которая вызвана деформацией кристаллитов.
- ⑤ Дифракционная информация записывается сканирующим детектором. Если в поле зрения детектора попадает кольцо Дебая, на рентгенограмме появляется дифракционный пик. Для записи дифракционных интенсивностей вдоль колец, проба должна вращаться вокруг нормали к своей поверхности.

Результат измерений



Качественный фазовый анализ



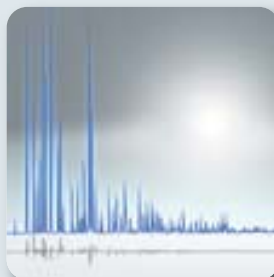
Количественный фазовый анализ



Анализ текстуры



Анализ напряжений

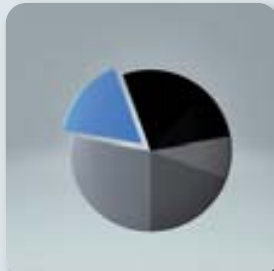


Анализ структуры кристаллита

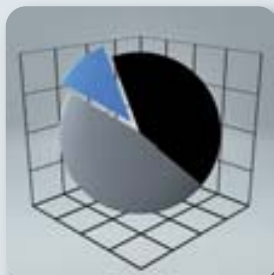
Характеристика пробы



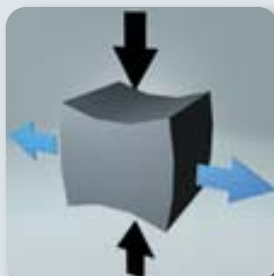
Фазовый состав пробы



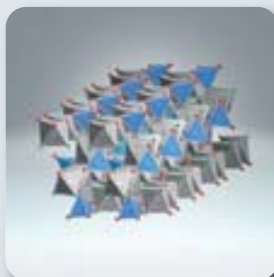
Соотношение компонентов



Определение ориентаций



Остаточные напряжения



Информация о структуре

Определение фаз кристаллитов

- фазовый состав
- аморфная составляющая
- полиморфизм
- фазовые переходы

Количественный фазовый анализ

- состав
- степень кристалличности
- соотношение полиморфных модификаций

Анализ текстуры

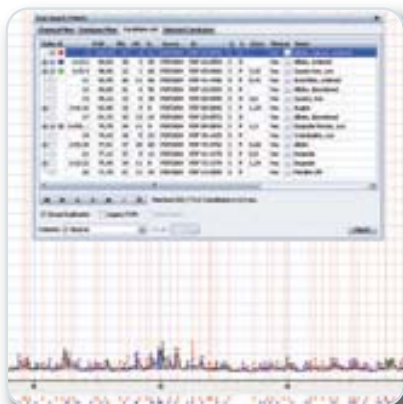
- преимущественная ориентация
- полюсные фигуры,
- функция распределения ориентаций
- компоненты текстуры и их количественное представление

Остаточные напряжения

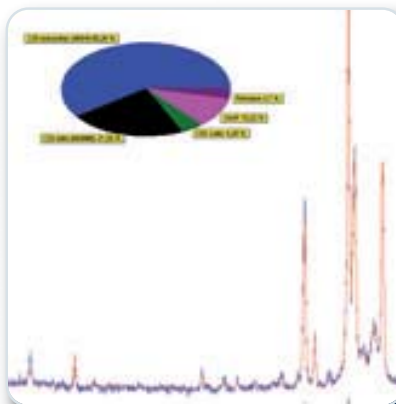
- напряжение
- деформация
- сжимаемость
- тензор напряжения
- твердость

Структурный анализ

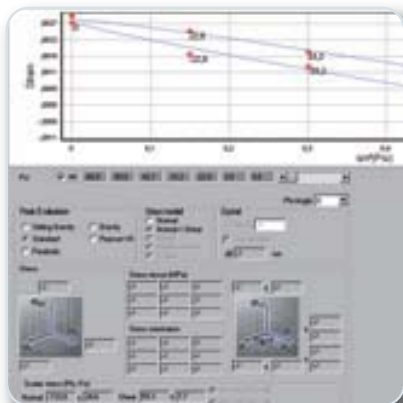
- параметры решетки
- структура кристаллита
- симметрия
- координация



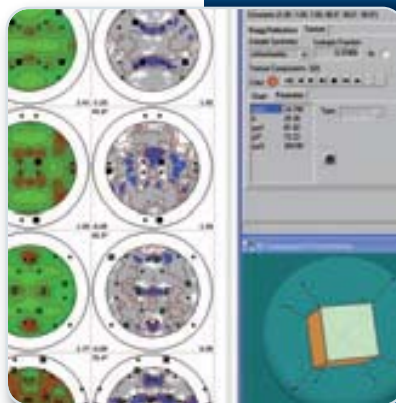
DIFFRAC.EVA:
Определение фаз



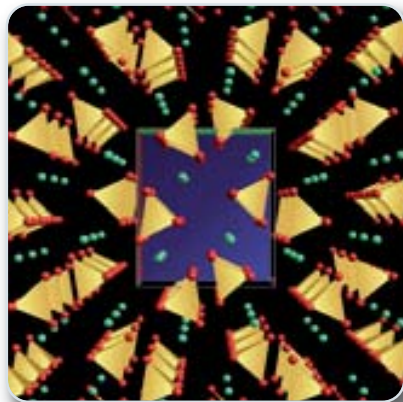
DIFFRAC.TOPAS:
Количественный
фазовый анализ



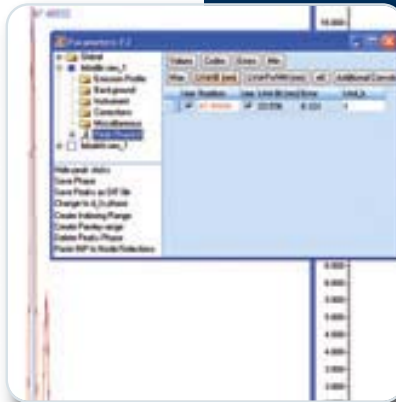
DIFFRAC.LEPTOS:
Анализ остаточных напряжений



DIFFRAC.MULTX:
Анализ текстуры



DIFFRAC.TOPAS:
Анализ структуры



DIFFRAC.TOPAS:
Анализ микронапряжений

DIFFRAC.SUITE

DIFFRAC.MEASUREMENT CENTER :

- DIFFRAC.LOG
- DIFFRAC.COMMANDER
- DIFFRAC.WIZARD
- DIFFRAC.DAVINCI
- DIFFRAC.TOOLS
- DIFFRAC.JOBLIST
- DIFFRAC.START JOBS
- DIFFRAC.CONFIGURATION
- DIFFRAC.D8 MANAGER

DIFFRAC.EVALUATION PACKAGE :

- DIFFRAC.EVA
- DIFFRAC.TOPAS
- DIFFRAC.LEPTOS
- DIFFRAC.MULTX
- DIFFRAC.POLYSNAP
- DIFFRAC.NANOFIT



DAVINCI.DESIGN – гениальные идеи бессмертны

Леонардо да Винчи известен благодаря своей гениальности и экстраординарным способностям изобретателя. Леонардо разработал абсолютно новый подход к механизмам. Он заметил, что понимание того, как работает каждая деталь машины поможет ему модифицировать детали по отдельности и улучшить существующий механизм. Леонардо предпринял попытку написать первый систематизированный труд по принципам работы машин и способам объединения их деталей.”

Поэтому любой квалифицированный инженер благоразумно принимает к сведению постулаты Леонардо. На протяжении веков эти принципы не претерпели существенных изменений благодаря их универсальности и значимости. Теперь понятно, каких идеалов придерживались наши инженеры, проектируя новый D8 ADVANCE.

Ни один другой аналитический метод не позволяет исследовать такое количество различных проб, осваивать столько применений и методик расчета как метод рентгеновской дифракции. Это накладывает важные ограничения на современный рентгеновский дифрактометр: открытая модульная система, совмещающая максимальную простоту работы и безопасность. Подведем итог - если бы система была дружелюбна к пользователю, позволяла избавить его от большинства рутинных задач и облегчить работу - это привело бы к созданию уникального рентгенодифракционного решения, отвечающего всем аналитическим задачам:

Новый D8 ADVANCE с DAVINCI.DESIGN!

- Полноценная функциональность plug & play с автоматическим распознаванием компонентов и конфигураций
- Переключение между конфигурациями без дополнительной юстировки - независимо от пробы и задачи
- Полностью открытая конструкция, предназначенная для последующей модернизации

D8 ADVANCE с DAVINCI.DESIGN – первый дифрактометр действительно для всех

Мы с гордостью предлагаем новое поколение дифрактометров D8 ADVANCE не имеющих равных по количеству инноваций.

D8 ADVANCE с DAVINCI.DESIGN олицетворяет новейший концепт дифрактометров, который исключает трудоемкую регулировку и позволяет настроить прибор раз и навсегда. Теперь очень просто менять компоненты и геометрии прибора.

D8 ADVANCE с DAVINCI.DESIGN является уникальной модульной системой, включающей все оптические компоненты. Начиная с рентгеновской трубки, оптики и магазина проб, заканчивая детектором - любой, даже неопытный пользователь сможет изменить геометрию распространения рентгеновского пучка за счет установки новых компонентов или замены существующих. Поэтому дифрактометр D8 ADVANCE обладает возможностью адаптации к любой существующей задаче в рамках рентгеновской дифракции. Многоуровневая конструкция системы является революционной и выполняет всю тяжелую работу за вас:

Положись на “Da Vinci trio”!

**DAVINCI.MODE
DAVINCI.SNAP-LOCK
DIFFRAC.DAVINCI**

- Надежность работы за счет проверим всех компонентов в режиме реального времени
- Определение отсутствующих или несовместимых компонентов
- Полноценная функциональность plug & play для всех компонентов: трубки, оптики, магазинов проб, детекторов
- Замена всех оптических компонентов за короткое время без инструментов
- Переключение между различными геометриями прибора без юстировки
- Автоматическое переключение между геометрией Брэгга-и Брентано и параллельно-лучевой геометрией с оптикой TWIN одним нажатием кнопки
- Виртуальный гониометр: программное моделирование работы реального гониометра со всеми компонентами в режиме реального времени
- Удобная программная настройка и проверка конфигурации прибора с отслеживанием неисправностей в режиме реального времени
- Осталась в прошлом ситуация, когда в экспериментальном файле отсутствует информация об условиях эксперимента



DA VINCI.MODE:

- распознавание и настройка компонентов в режиме реального времени
- обнаружение неисправностей в режиме реального времени



Линейный детектор LYNXEYE :

- активная область 14.4 x 16 мм, угол обзора > 3° (2Θ)
- специальная версия для жесткого излучения



Линейный детектор VANTEC-1:

- активная область 50 x 16 мм, угол обзора > 13° (2Θ)
- очень низкий шум менее 0.01 имп/с



Детектор SOL-XE :

- энергодисперсионный детектор
- не требуется вторичный монохроматор



SNAP-LOCK:

- быстрая замена оптики без инструментов
- регулировка не требуется - все оптические компоненты позиционируются автоматически



УСТРОЙСТВО СМЕНЫ ПРОБ:

- высокая производительность: загрузка до 90 проб
- работа в режимах отражения и пропускания



Компактная трехкоординатная подвеска

- все приводы моторизованы и управляются программным обеспечением
- набор дополнительных проободержателей



Компактная подвеска Эйлера:

- приводы ϕ и χ моторизованы и управляются программным обеспечением
- идеальная система для анализа текстуры и напряжений

“Da Vinci trio” - предельная простота применения



Оптика TWIN:

- для первичного и вторичного пучка
- переключение между геометриями одним нажатием кнопки



Первичный монохроматор:

- фокусирующий монохроматор обеспечивает наилучшее качество данных
- Mo - возбуждение для материалов с высоким поглощением



Камера влажности:

- встроенная система управления температурой и влажностью
- исследования в температурном диапазоне от комнатной до 90 °C



Капиллярная термокамера:

- компактная конструкция
- измерения при температуре до 1,000 °C, встроенная система управления температурой

Режим DAVINCI.MODE

В режиме DAVINCI.MODE дифрактометр D8 ADVANCE проверяет все узлы сам. Системе известны все ее состояния в любой момент времени. Любой компонент, его перемещение и изменение состояния автоматически регистрируются. Каждый компонент регистрирует себя в системе и конфигурируется автоматически. Благодаря режиму DAVINCI.MODE, нет необходимости проводить какую-либо регулировку после замены компонента.

Технология DAVINCI.SNAP-LOCK

DAVINCI.SNAP-LOCK представляет собой уникальный высокоточный механизм крепления, который позволяет менять рентгеновскую оптику за несколько секунд без применения инструментов и регулировки: оптика всегда устанавливается в оптимальное положение. Никогда до этого момента изменение конфигурации не было таким простым, быстрым и надежным.

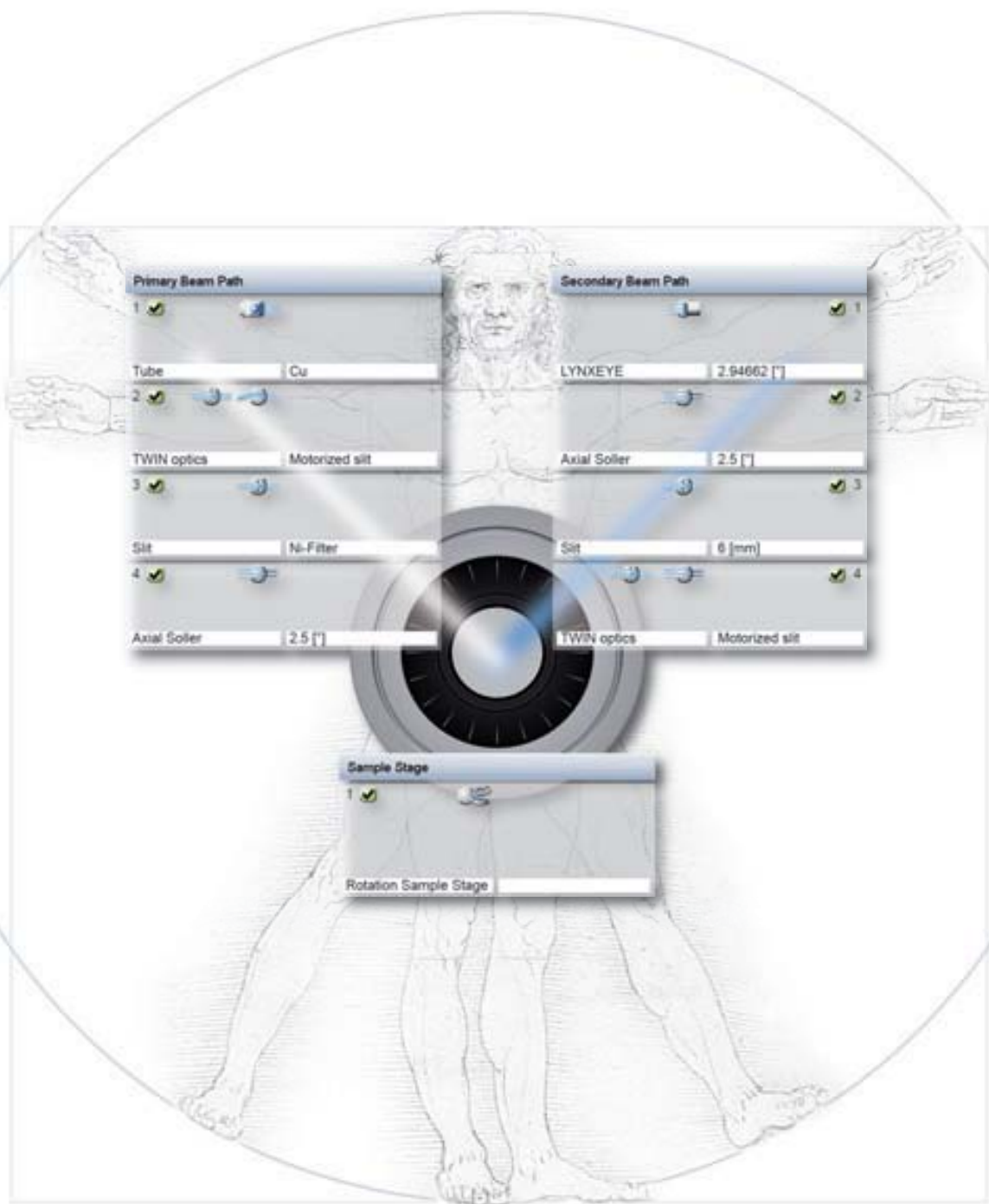
DIFFRAC.DAVINCI

Технология DIFFRAC.DAVINCI реализует виртуальный гониометр, который дополняет технологию DAVINCI.DESIGN и открывает новые возможности анализа. DIFFRAC.DAVINCI является графическим изображением реального гониометра и всех оптических компонентов с подробной сводкой их состояния, функцией автоматической настройки и контроля совместимости в режиме реального времени. DIFFRAC.DAVINCI работает в двух режимах:

1. Режим управления системой (Instrument Control Mode) предназначен для настройки прибора для непосредственного измерения с использованием программы DIFFRAC.COMMANDER.
2. Режим подготовки измерения (Measurement Planning Mode) позволяет создавать методы измерения при помощи программы DIFFRAC.WIZARD за счет графического представления требуемой конфигурации системы.

DAVINCI.DESIGN:

Интуитивное управление – надежность – легкость работы.





DAVINCI.SNAP-LOCK



DIFFRACT.DAVINCI

Виртуальный гониометр:

①

– Распознавание компонентов и их состояние в режиме реального времени

– Переключение между геометрией Брэгга-Брентано и параллельно-лучевой геометрией одной кнопкой при помощи оптики TWIN

② Обнаружение неисправностей

– Обнаружение отсутствующих, неправильно установленных, либо непригодных компонентов

③ Режим подготовки измерения

– Выбор любого из компонентов, сконфигурированных для системы

– Параметризация всех неподвижных или моторизованных компонентов: ширины щелей, толщины абсорберов, геометрии прибора (настройки оптики TWIN)



- Высокая степень рентгеновской, механической и электрической безопасности в соответствии со стандартами европейского сообщества
- Независимо-подтвержденная система контроля качества
- Эргономичные, хорошо различимые надежные элементы управления и предупреждающие индикаторы
- Любой эксперимент можно повторить через несколько лет с такой-же конфигурацией прибора и параметрами измерения

Хорошие традиции дифрактометрии - абсолютная безопасность - наш главный приоритет

Перед поставкой любой системы, она проходит полную проверку на предмет соответствия стандартам безопасности. Любой прибор полностью соответствует высочайшим требованиям рентгеновской, механической и электрической безопасности. Данное соответствие достигается путем строгой проверки различными независимыми организациями.

В отношении рентгеновской безопасности справедливо следующее: даже при самых жестких условиях испытаний, вне измерительного шкафа излучение от системы D8 ADVANCE не превышает 1 мкЗв/час, в соответствии с правилами EURATOM. Независимо от конфигурации прибора в процессе измерения уровень излучения находится на уровне нЗв.

Две независимых цепи безопасности с отдельным контролем рентгеновской заслонки и проверкой индикатора "X-ray On" гарантируют, полное соблюдение техники безопасности при работе с системой. Все предупреждающие и управляющие элементы установлены эргономично, хорошо визуальны различимы и обмениваются данными благодаря уникальной современной конструкции.

Конструкция системы соответствует сертификату ISO 9001:2008 и стандарту GAMP.





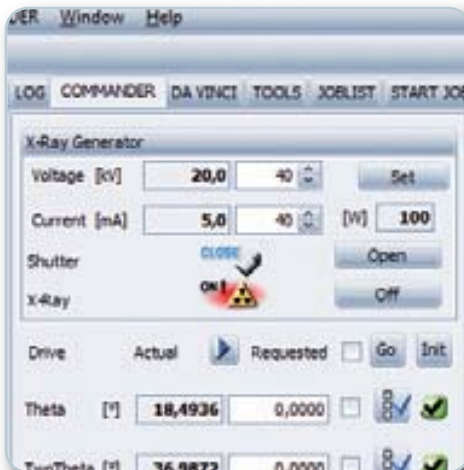
Индикаторы состояния рентгеновской трубки



Индикатор включения



Кнопки - индикаторы состояния прибора



Программное окно состояния прибора

Соответствует:

- 96/29/EURATOM
- R&V
- DIN EN 954-1 Cat. 3
- 2006/42/EG
- DIN EN 61010-1/-2
- CSA C22.2 No. 1010
- EN 61000-6-1/-2/-3/-4
- ... и т.д.

Одобрено:

- TUV
- PTB
- BfS
- NEMKO



Линейный детектор VANTEC-1



Линейный детектор LYNXEYE

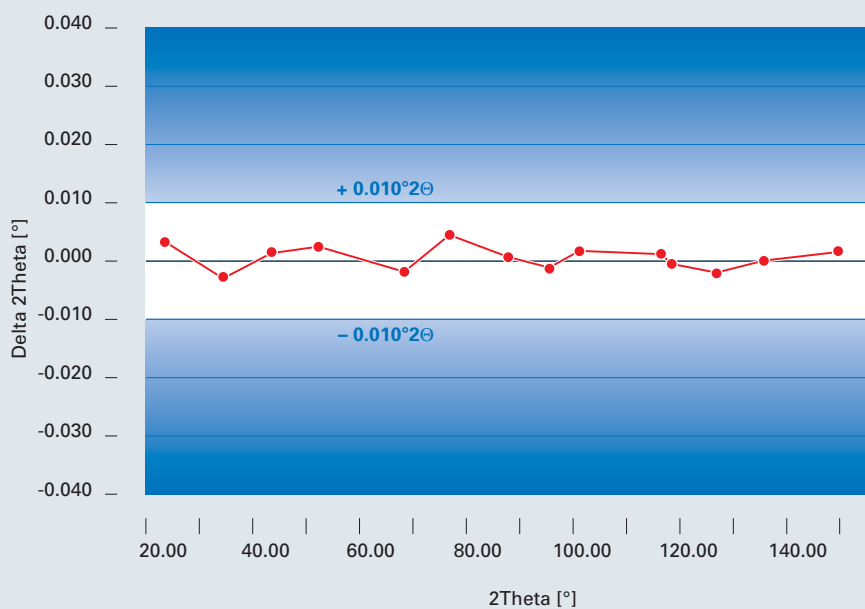


Энергодисперсионный
детектор SOL-XE



Сцинтилляционный счетчик

Регулировка прибора является определяющим фактором точности



■ Регулировка прибора:
отклонение $\leq \pm 0.01^\circ$
2Theta во всем
диапазоне углов
гарантировано!

■ Почему это так важно?
Точная и
воспроизводимая
регулировка прибора
является основой
получения точных и
воспроизводимых
данных.

Гарантия получения наилучших данных - этому качеству можно верить

1) Гарантированная регулировка : Мы гарантируем, что точность положения каждого пика во всем диапазоне углов лучше $\pm 0.01^\circ$ 2Theta!

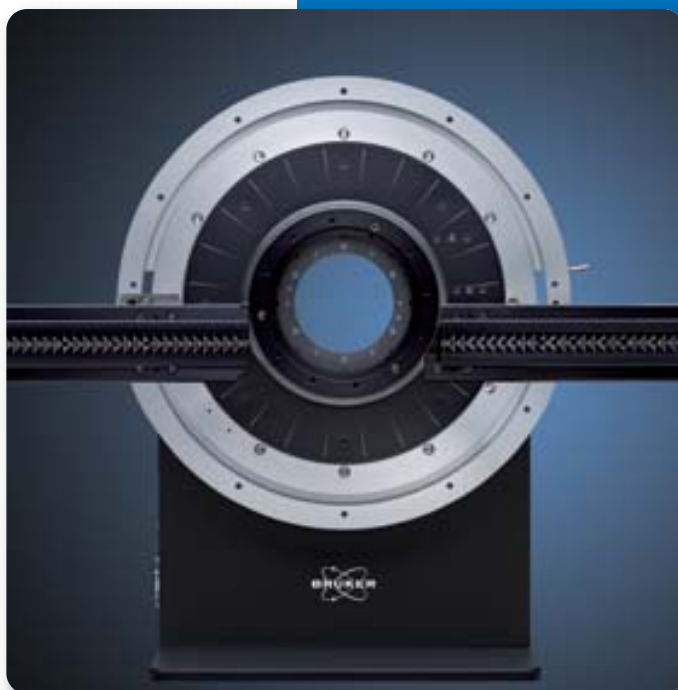
Перед поставкой и в процессе установки каждый прибор проходит строгую проверку, основанную на измерении международного стандартного образца (Standard Reference Material - SRM) 1976a, который предоставляется Американским Национальным Институтом Стандартов и Технологий (NIST). Стандарт всегда включается в комплект поставки, позволяя проверить прибор в любое время.

2) Гарантированная надежность детектора: мы поставляем надежные детекторы без неисправных областей!

Надежность обеспечивается запатентованной компанией Bruker AXS конструкцией детекторов LYNXEYE и VANTEC-1. Все детекторы тщательно проверяются, поэтому Bruker AXS гарантирует получение наилучших данных.

Гарантия лучших данных - особенность Bruker AXS.

- Надежная, не требующая обслуживания конструкция гониометра обеспечивает высокую механическую прочность и срок службы
- Проверка характеристик прибора стандартом корунда NIST SRM 1976a
- Погрешность регулировки $\leq \pm 0.01^\circ$ 2 θ во всем диапазоне углов
- Опциональные процедуры IQOQ для промышленности со строгим контролем (напр. фармацевтика)
- LYNXEYE - полупроводниковый позиционно-чувствительный детектор со всеми работающими каналами
- VANTEC-1 - детектор с запатентованной технологией MIKROGAP обеспечивает широкий угол обзора 2Theta без дефектных областей



Высокоточный гониометр

C D8 ADVANCE

ВОЗМОЖНО ВСЕ!

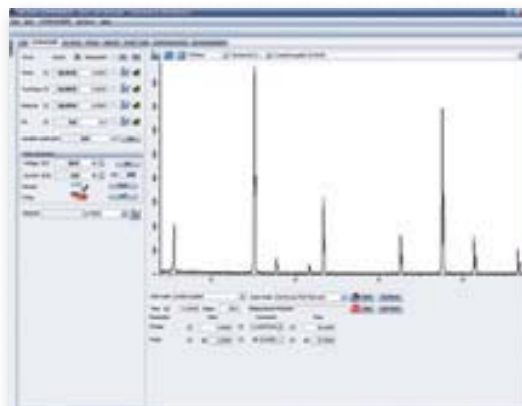
Не важно, интересуетесь ли вы положением, интенсивностью или формой дифракционного пика, D8 ADVANCE обеспечивает получение наилучшего качества данных при минимальном времени для любой аналитической задачи, благодаря технологиям компании Bruker AXS - DAVINCI.DESIGN и Best-Data Guarantee!

Независимо от количества различных приложений и разнообразия образцов D8 ADVANCE позволяет существенно упростить проведение анализа. Благодаря модульной конструкции и технологии DAVINCI.DESIGN вы всегда сможете настроить D8 ADVANCE для конкретного применения! D8 ADVANCE является основой, гарантирующей ваш успех.

Для чего нужна технология DAVINCI.DESIGN:

Определитесь с задачей, выберите нужную геометрию рентгеновского пучка, оптику, магазин проб и детектор. Сконфигурируйте дифрактометр за несколько шагов - и все! Остальное - определение компонентов, настройку и регулировку - выполнит модуль DAVINCI.MODE без какого-либо вмешательства пользователя.

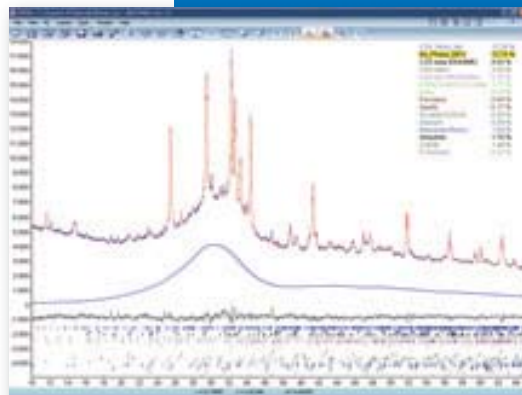
Дифракция на порошках никогда не была такой простой, надежной и воспроизводимой. D8 ADVANCE с технологией DAVINCI.DESIGN – революционная простота использования и превосходное качество данных!



Сбор данных с
DIFFRAC.COMMANDER



Конфигурирование прибора с
DIFFRAC.WIZARD



Количественный фазовый
анализ с DIFFRAC.TOPAS

- Непревзойденная гибкость и возможность модернизации с DAVINCI.DESIGN
- Новая версия программного пакета DIFFRAC.SUITE для управления прибором и обработки данных
- Свободный выбор любой оптики и детекторов D8 ADVANCE



Геометрия Брэгга-Брентано с детектором LYNXEYE



- Получение результата в 500 раз быстрее с детекторами SUPER SPEED LYNXEYE или VANTEC-1
- Уникальная радиальная щель Соллера для детектора VANTEC-1 - для уменьшения фона
- Энергодисперсионный детектор SOL-XE с большой активной областью - для наилучшего соотношения сигнал/фон

Интеллектуальная загрузка проб:

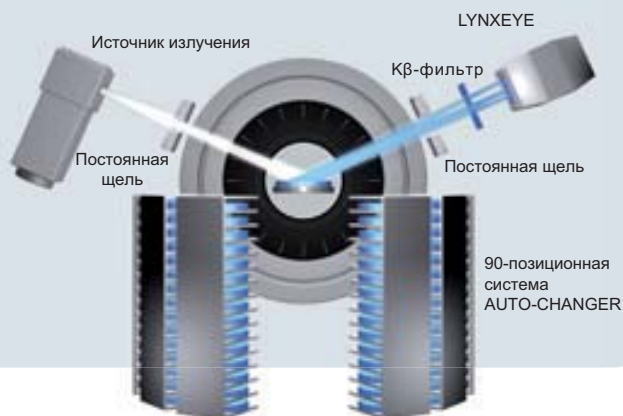
- 9-позиционный FLIP-STICK и 90-позиционный автоматический магазин AUTO-CHANGER для работы в режимах отражения и пропускания
- Загрузка пробы в любой момент времени
- Задание приоритета измерения проб
- Автоматическое возобновление процедуры измерения после его приостановки



Геометрия Брэгга-Брентано с энергодисперсионным детектором SOL-XE

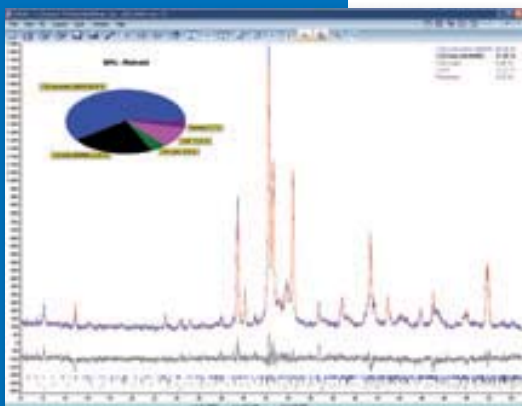


Высокопроизводительная дифракция с детектором LYNXEYE и системой AUTO-CHANGER





Определение фаз с DIFFRAC.EVA



Определение соотношения компонентов фаз с DIFFRAC.TOPAS



Скрининг и контроль качества с DIFFRAC.POLYSNAP

Выше скорость, больше проб, выше чувствительность: D8 ADVANCE

Существует много задач, где требуется высокая интенсивность и производительность. Поэтому D8 ADVANCE может быть оснащен различными высокоэффективными компонентами для любого применения.

Линейные детекторы LYNXEYE и VANTEC-1 позволяют получить данные с высоким разрешением за кратчайшее время. Оба детектора являются высокоскоростными компонентами системы. Использование этих детекторов позволяет повысить производительность в 500 раз, это касается как интенсивности, так и производительности!

Если результаты анализа ухудшаются из-за собственной флуоресценции образца, решить эту проблему поможет энергодисперсионный детектор SOL-XE. SOL-XE обладает наилучшим отношением сигнал-фон благодаря подавлению флуоресценции пробы и K β -излучения.

Высокая производительность характеризуется высокой интенсивностью и маленьким временем измерения. Дифрактометр D8 ADVANCE хорошо оборудован для подобных целей. Магазины проб FLIP-STICK или AUTO-CHANGER, полностью отвечают этим требованиям. Данные магазины проб используются для работы в режимах отражения и пропуска и поддерживают загрузку практически всех типов проб: порошок, образцы без пробоподготовки, суспензии, микроколичества пробы, пробы, чувствительные к воздуху...

Специализированные применения: простота работы в режиме пропускания с D8 ADVANCE

Характеристики пробы определяют выбор геометрии прибора: режим пропускания или отражения. D8 ADVANCE предоставляет вам полную свободу выбора.

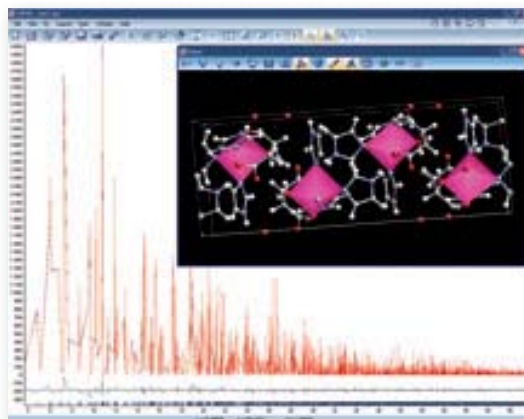
Работа в режиме пропускания оптимальна для анализа небольших количеств пробы, определения преимущественной ориентации, органических материалов с малым коэффициентом поглощения, чувствительных проб, жидкостей. Также данной геометрией пользуются при проведении структурного анализа, исследовании кинетических процессов или при малоугловом рассеянии (Small Angle X-ray Scattering - SAXS). Технология DAVIN-CI.DESIGN позволяет получить оптимальный результат при использовании надлежащих компонентов дифрактометра.

Начнем с первичной оптики. Для получения высокой интенсивности рекомендуется использовать зеркало Гёбеля. Первичный монохроматор гарантирует получение наилучших данных за счет использования чистого $K\alpha_1$ - излучения. Эта оптика также оптимальна при проведении экспериментов с использованием малоуглового рассеяния.

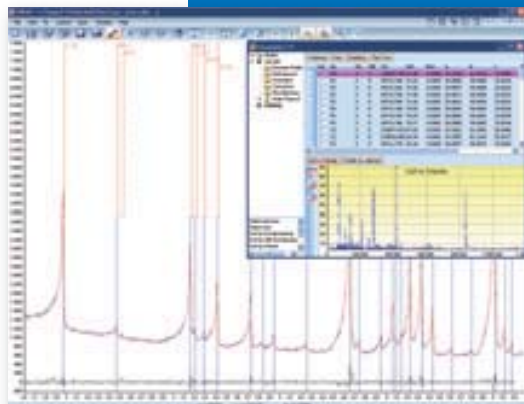
Размещение пробы в капиллярах, между листами пленки, анализ твердых материалов или порошков, измерения при высоких или низких температурах - пробоподготовка зависит от конкретной задачи. Независимо от вашего выбора, все компоненты системы конфигурируются полностью автоматически. Даже переключение между режимами пропускания и отражения не является проблемой с использованием технологий FLIP-STICK и AUTO-CHANGER. Переключаться между режимами можно непосредственно с управляющего компьютера.

Напоследок следует отметить вопрос о качестве данных и времени измерения. С компонентами, выполненными по технологии SUPER SPEED - детекторами LYNXEYE и VANTEC-1, измерения в режиме пропускания проводятся в течение нескольких минут благодаря захвату больших углов обзора 2Θ и очень высокой чувствительности.

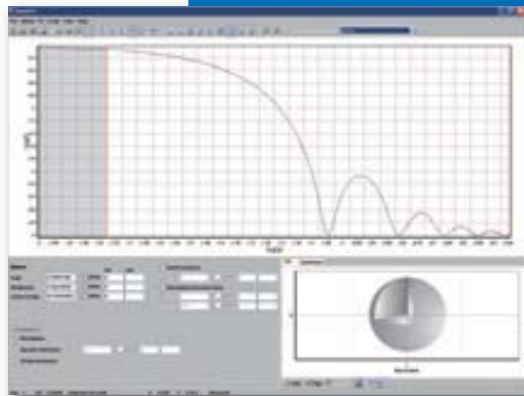
D8 ADVANCE - на просвет.



Определение структуры кристаллита с DIFFRAC.TOPAS



Индексирование с DIFFRAC.TOPAS



Малоугловое рассеяние с DIFFRAC.NANOFIT

- Монохроматоры Йохансена для всех распространенных длин волн от Cr до Mo
- Наилучшее качество данных с параллельными и фокусирующими зеркалами Гебеля для всех распространенных длин волн
- Программное переключение между режимами пропускания и отражения за счет использования параллельно-лучевых зеркал Гебеля
- Анализ структуры и наноструктуры кристалла



Картирование таблеток



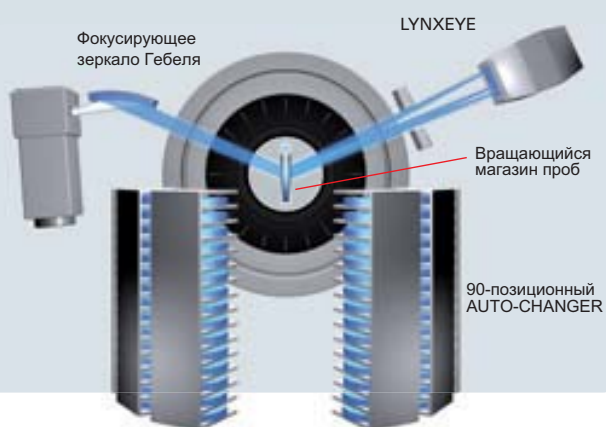
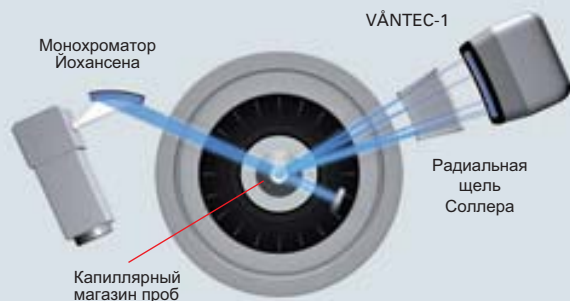
Капиллярная печь

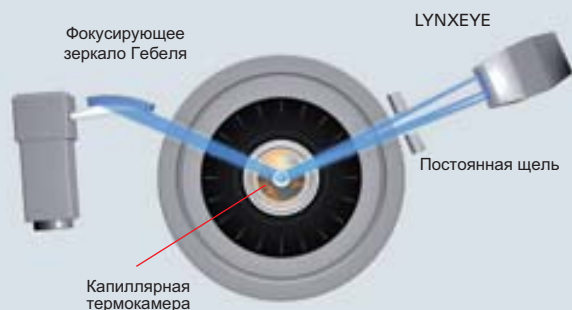


Капиллярная геометрия с монохроматором Йохансена для получения чистого $K\alpha_1$ -излучения, детектором VANTEC-1 и радиальной щелью Соллера для уменьшения диффузного рассеяния



Высокая пропускная способность - дифракция с детектором LYNXEYE и системой AUTO-CHANGER





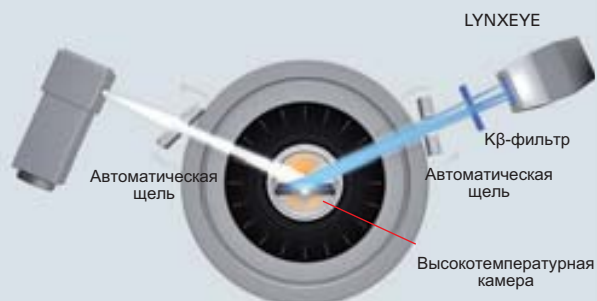
- Химически-активная атмосфера и эксперименты под высоким давлением
- Эксперименты с нестандартными условиями в геометрии отражения и капиллярной геометрии в диапазоне от 10 К до 2600 К
- Технологичный детектор VANTEC-1 с широким углом обзора и радиальной щелью Соллера как для сканирования, так и для снятия мгновенных снимков
- Эксперименты с различной влажностью в диапазоне от комнатной температуры до 90 °С, с полным программным управлением
- Температурные исследования в режиме отражения от –180 °С до 800 °С



Высокоскоростные измерения с различной влажностью с системой HOT HUMIDITY и детектором VANTEC-1



Термокамера HTK1200N и детектор LYNXEYE



D8 ADVANCE – эксперименты с нестандартными условиями

Свойства пробы могут изменяться под влиянием температуры, давления, состава атмосферы и влажности. Поэтому дифрактометр можно оборудовать различными камерами проб для искусственного создания условий окружающей среды и линейными детекторами, позволяющими изучать это влияние “in situ”.

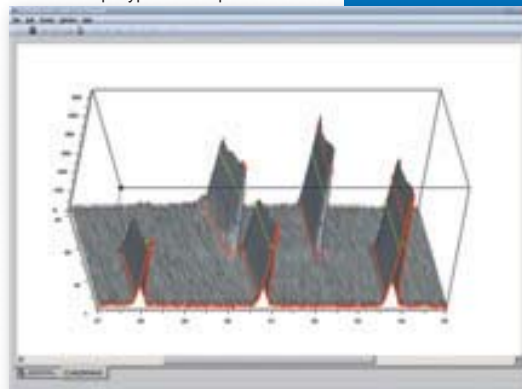
Два уникальных компонента позволяют дифрактометру D8 ADVANCE регистрировать мгновенные изменения характеристик пробы: детекторы LYNXEYE и VANTEC-1.

Для получения высококачественных данных в режиме FAST-SCAN можно оснастить детектор VANTEC-1 радиальной щелью Соллера для подавления паразитного рассеяния от пробы (например, рассеяние в воздухе).

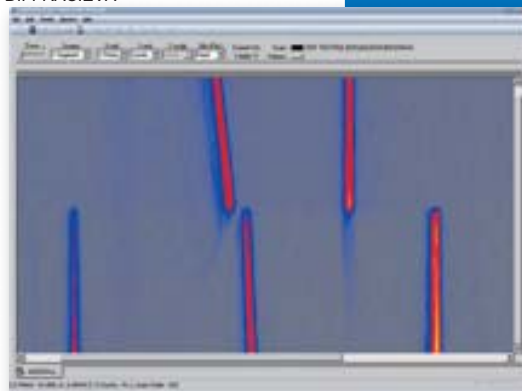
Нельзя не упомянуть, что управление камерой проб полностью интегрировано в программный пакет DIFFRAC.SUITE, тип камеры определяется автоматически благодаря технологии DAVINCI.MODE. Кроме того, вы можете легко любые, даже самые сложные измерительные последовательности создать в графическом режиме.



DIFFRAC.WIZARD для задания параметров высокотемпературных измерений



Трехмерное представление результата в DIFFRAC.EVA



Изолинии интенсивностей в DIFFRAC.EVA

- Максимальная гибкость с оптикой TWIN для первичного и вторичного пучка
- Переключение между геометриями Брэгга-Брентано и параллельно-лучевой геометрией одним нажатием кнопки
- Мощный детектор LYNXEYE для широкого спектра применений



Конфигурация TWIN/TWIN в геометрии Брэгга-Брентано

- Первичная оптика TWIN для настройки зеркала Гебеля на максимум плотности потока
- LYNXEYE в режиме точечного детектора, установлен в 90° для перекрытия максимального динамического диапазона
- Толщина пленки от 0.1 нм до 200 нм
- Бесстандартное определение плотности, шероховатости, определение толщин слоев с максимальной точностью



Ножевой коллиматор для работы в режиме отражения



Детектор LYNXEYE в положении 0° и 90°



Конфигурация TWIN/TWIN с детектором LYNXEYE в положении 90° , работа в режиме отражения



- Первичная оптика TWIN для регулировки зеркала Гебеля на максимальную плотность потока
- Вторичная оптика TWIN для переключения экваториальной щели Соллера одним нажатием кнопки
- Детектор LYNXEYE в режиме O-D для максимального разрешения в параллельно-лучевой геометрии
- Малоугловая дифракция для оптимальной регистрации сигнала от тонких пленок

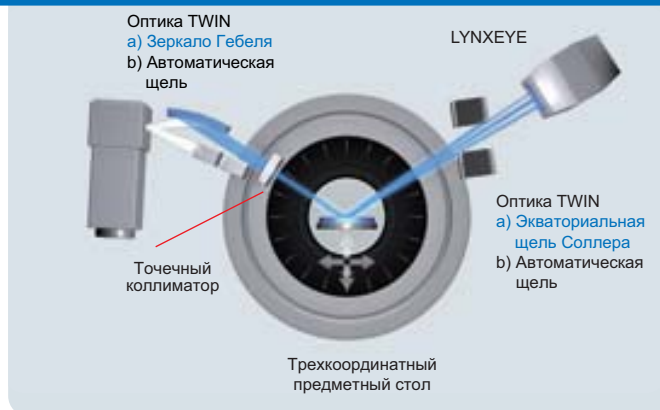
- Первичная оптика TWIN для регулировки зеркала Гебеля на максимальную плотность потока
- Детектор LYNXEYE в линейном режиме для быстрой регистрации данных
- Субмикронное картирование пробы с полным программным управлением и компактным трехкоординатным предметным столиком
- Быстрое и точное позиционирование пробы системой двойного лазерного позиционирования

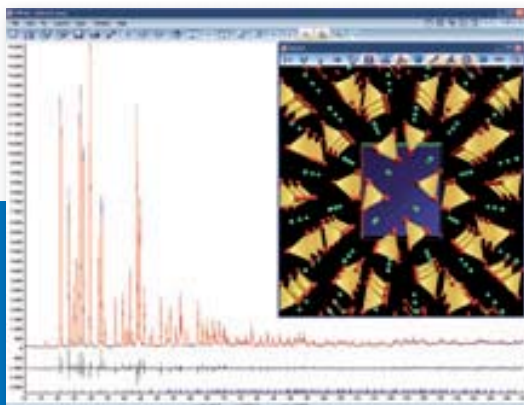


Конфигурация для работы в режиме TWIN/TWIN-геометрии под скользящим углом

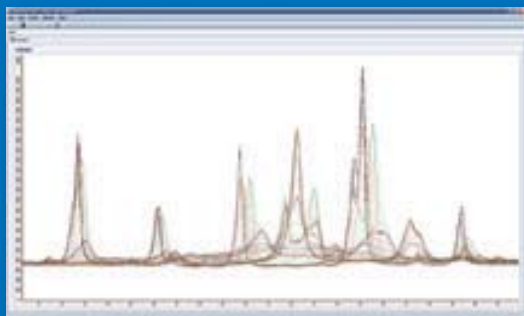


Конфигурация для работы в микродифракционном режиме, TWIN/TWIN

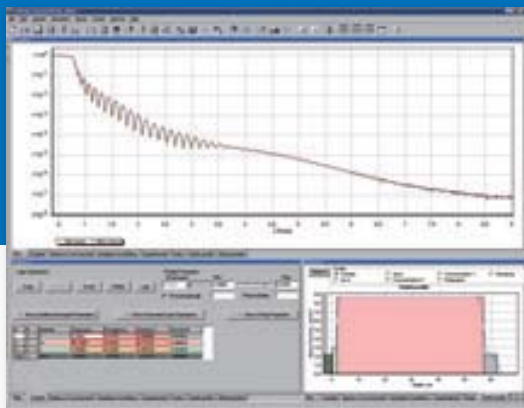




Структурный анализ с DIFFRAC.TOPAS



Определение фаз с DIFFRAC.EVA



Рефлектометрия с DIFFRAC.LEPTOS

Высокая аналитическая гибкость **и** работа по принципу нажатия одной кнопки – **D8 ADVANCE в конфигурации TWIN/TWIN**

Представьте, что вы можете с легкостью переключаться между такими разными применениями, как определение фаз или рефлектометрия (XRR), малоугловая (GID) и микродифракция (μ XRD), исследованием остаточных напряжений и структурным анализом - без какой-либо перенастройки оптики. Согласитесь, что это очень удобно! Это возможно с D8 ADVANCE и технологией DAVINCI.DESIGN в конфигурации TWIN/TWIN.

Благодаря первичной оптике TWIN можно программным способом переключаться между зеркалом Гебеля и параллельно-лучевой геометрией, а также переменной расходящейся щелью в геометрии Брэгга-Брентано. Вторичная оптика TWIN предназначена для переключения между экваториальной щелью Соллера и переменной щелью. Если данную систему дополнить подходящим предметным столиком и уникальным детектором LYNXEYE - вы получите самый мощный дифрактометр в мире!

Для переключения между различными геометриями вам не нужно подниматься и делать какую-либо регулировку вручную. Одним щелчком мыши можно выбрать требуемую геометрию пучка и приступить к измерениям. Все это благодаря уникальной технологии Bruker AXS DAVINCI.DESIGN.

Если вам понадобится другая оптика, фильтры, щели или предметные столики - нет проблем! Просто установите нужный компонент, DAVINCI.MODE позаботится об остальном.

D8 ADVANCE в геометрии TWIN/TWIN: безкомпромиссная гибкость и больше времени на измерение!

TWIST-TUBE:

Переключение между **линейным** и **точечным** фокусом без проблем

Большинство приложений порошковой дифракции на поликристаллических пробах производится с линейным фокусом трубки. Для текстурного анализа предпочтительно использовать точечный фокус. Поэтому быстрое переключение между этими конфигурациями является неотъемлемой частью универсального дифрактометра.

При использовании стандартного инструментария приходится отключать охлаждающую воду, демонтировать трубку, отключать кабели и изменять геометрию. Это чревато сложной регулировкой и настройкой ...

Благодаря уникальной технологии TWIST-TUBE, разработанной и запатентованной компанией Bruker AXS, вы можете с легкостью переключаться между точечным и линейным фокусом трубки.

Технология TWIST-TUBE работает следующим образом: ослабьте фиксаторы, поверните головку трубки, зафиксируйте - и можно приступать к измерениям! Для этого не нужно отключать высоковольтные кабели или откручивать трубку. Идентификацией и настройкой конфигурации займется DAVINCI.MODE.

Простой текстурный анализ с технологией TWIST-TUBE!



Компактная подвеска Эйлера
с двухкоординатным предметным столиком



Головка трубки TWIST-TUBE

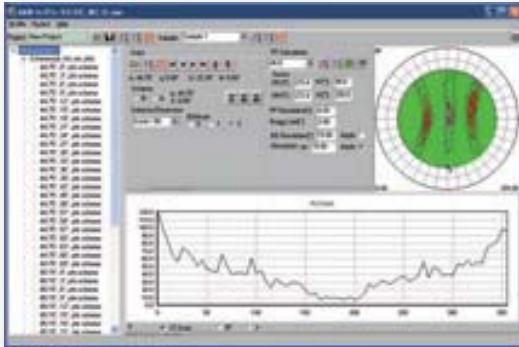


Переключение фокуса трубки

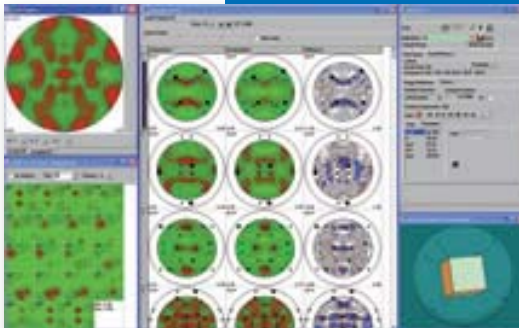


Конфигурация для анализа
текстуры с TWIST-TUBE

- Зпатентованная конструкция TWIST-TUBE, совместимая со стандартными размерами трубки
- Простое и быстрое переключение фокуса трубки
- Никакой юстировки. Автоматическое определение направления ориентации с технологией DAVINCI.MODE
- Не нужно отключать кабели и шланги



Текстурный анализ с DIFFRAC.MULTEX



Текстурный анализ с DIFFRAC.MULTEX



Прямое измерение с DIFFRAC.WIZARD



Конфигурация для анализа текстуры рентгеновской трубкой TWIST-TUBE и компактной подвеской Эйлера



- Трехкоординатная подвеска для точного позиционирования и картирования пробы
- VANTEC-1 для мгновенного снимка в режиме анализа остаточных напряжений
- Быстрое и точное позиционирование пробы двойной лазерной системой позиционирования
- Традиционные методы расчета $\sin^2(\psi)$ и мульти-hkl
- Нормальный и сдвиговый анализ напряжений, а также измерение тензора напряжений
- Определение остаточного аустенита, основанное как на традиционном RIR-методе, так и на методе Ритвелда для комплексных сплавов,

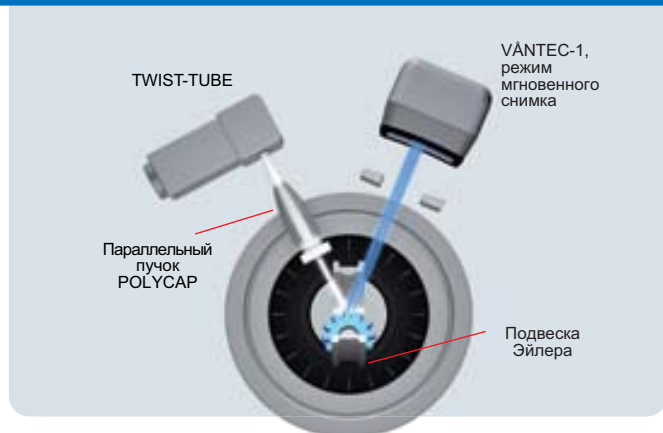
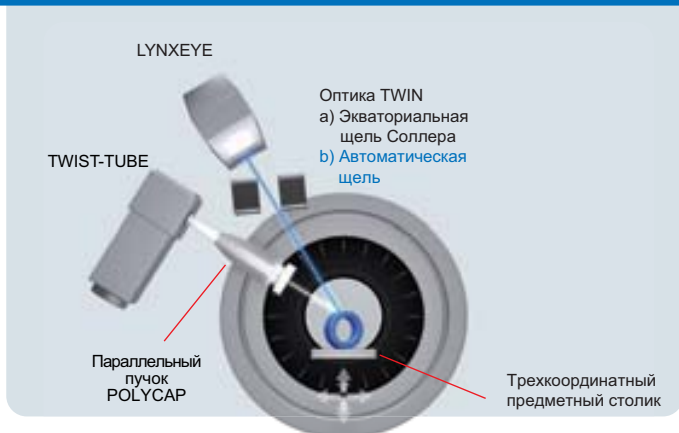
- Быстрое переключение в конфигурацию для текстурного анализа за счет технологий TWIST-TUBE и DAVINCI.DESIGN
- Компактная подвеска Эйлера для Compact режимов iso- и side-мод
- POLYCAP для высокоскоростного текстурного анализа с высокой интенсивностью
- Интеллектуальная настройка схем измерения с DIFFRAC.WIZARD
- Определение текстуры, основанное на компонентном методе или традиционном методе сферических гармоник



Анализ остаточных напряжений в ISO (omega) - режиме



Текстура или остаточные напряжения в side (psi) - режиме



Простой анализ текстуры и остаточных напряжений с D8 ADVANCE

При исследовании текстуры и напряжений деталей машин определяется локальная деформация кристаллита и распределение преимущественных ориентаций. Это требует мощного инструментария позиционирования пробы для получения максимальной интенсивности в конкретной точке, максимального разрешения и быстрой регистрации.

Voilà, D8 ADVANCE!

Максимальная степень свободы:

Компактная высокоточная подвеска Эйлера позволяет автоматически вращать и наклонять пробу (ϕ , χ). Альтернативой является компактная трехкоординатная подвеска, которая позволяет отрегулировать положение пробы в любом направлении.

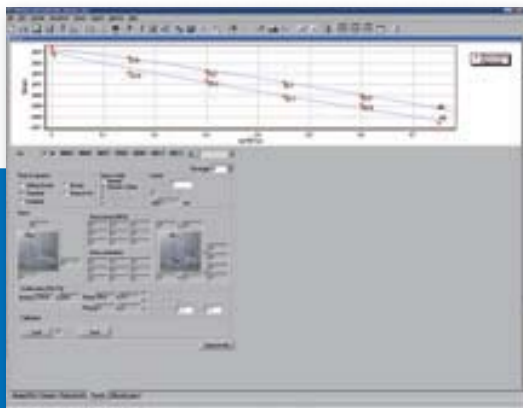
Максимальная интенсивность:

Увеличение интенсивности позволяет существенно сократить время измерения. Кроме того, часто требуется измерить интенсивность в конкретной точке. Для этого предназначена уникальная линза POLYCAP

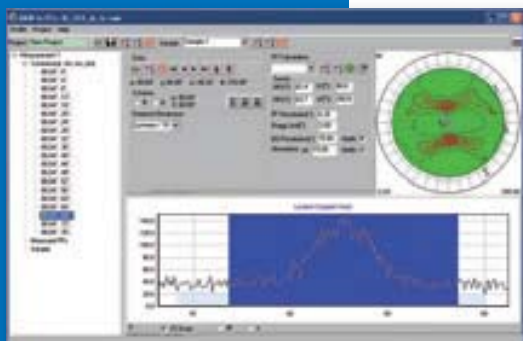
Максимальное разрешение и скорость:

Для получения максимального разрешения и скорости используются SUPER SPEED - детекторы LYNXEYE и VANTEC-1.

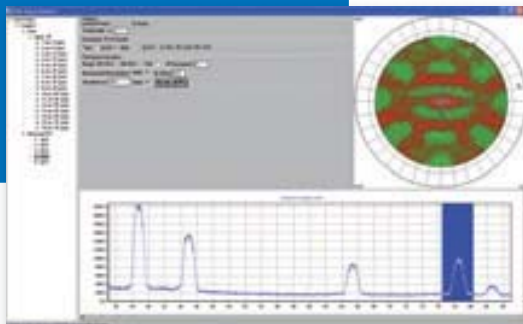
D8 ADVANCE – будь первым!



Анализ остаточных напряжений
с DIFFRAC.LEPTOS



Текстурный анализ с DIFFRAC.MULTEX



Текстурный анализ с DIFFRAC.MULTEX

Технические данные

Конфигурация	Вертикальный гониометр, геометрии Theta/2Theta или Theta/Theta
Диаметр измерительной окружности (в зависимости от конфигурации)	Предустановленный: 500 мм, 560 мм и 600 мм или любое промежуточное значение
Угловой диапазон (без доп. оборудования)	360°
Максимальный диапазон углов (в зависимости от доп. оборудования)	$-110^\circ < 2\Theta \leq 168^\circ$
Позиционирование	Шаговые двигатели с оптическими датчиками
Минимальный размер шага	0.0001°
Регулировка системы (при постоянных условиях окружающей среды)	$\pm 0.01^\circ 2\Theta$ или лучше; всегда поставляется NIST SRM 1976a
Максимальная угловая скорость (в зависимости от доп. оборудования)	20°/с
Детекторы	Точечные: Сцинтилляционный счетчик Энергодисперсионный SOL-XE Линейные: LYNXEYE VANTEC-1 Все детекторы гарантированно не содержат дефектных областей
Общие требования к помещению:	
Внешние размеры (в х ш х г)	1,868 x 1,300 x 1,135 мм
Вес (без доп. электроники)	770 кг
Устройство водяного охлаждения	Мин. 4 л/мин, давление 4 ... 7.5 бар, свободный поток (без доп. внутреннего устройства охлаждения) температура: 10 ... 20 °C
Электропитание	Одна фаза: 208 ... 240 В Три фазы: 120 В, 230 В, 240 В; 47 ... 63 Гц
Макс. энергопотребление (без плат управления дополнительными устройствами)	6.5 кВА