

Диоксид титана – Подтверждение процесса измельчения в Retsch PM200 с помощью метода лазерной дифракции

Прибор: SYNC

Диоксид титана (TiO₂)

Диоксид титана является одним из наиболее важных промышленных минералов и в основном используется в качестве белого пигмента. Он также используется в качестве добавки в пищевой промышленности (E171) или в качестве блокатора ультрафиолетового излучения в солнцезащитных кремах. Показатель преломления диоксида титана очень высок - 2,65 и демонстрирует сильную дисперсию (зависимость от длины волны). Исходным материалом для производства диоксида титана обычно является минерал ильменит (FeTiO₃). В природе диоксид титана встречается в различных модификациях с различными кристаллическими структурами. Наиболее распространенной модификацией является рутил, другие - анатаз и брукит, а также рисит (редкий,

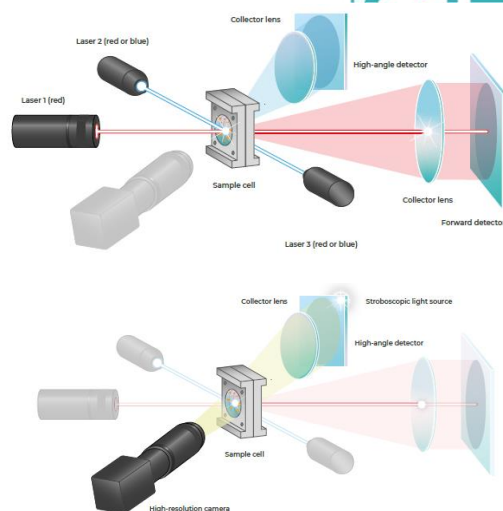
только в кратерах метеоритов). В этом примере по применению образец диоксида титана измельчали с использованием планетарной шаровой мельницы Retsch PM 200. Измельчение вмокрую проводили в растворе фосфата натрия. Ход измельчения протоколировался через определенные промежутки времени с помощью лазерного дифракционного анализатора Microtrac SYNC. Начальный размер частиц составлял d50 380 нм и d90 650 нм. Цель состояла в том, чтобы добиться d90 размером менее 250 нм. Измельчение может улучшить свойства продукта из диоксида титана, а размер частиц от 200 до 300 нм идеально подходит для использования в качестве пигмента.

Лазерная дифракция с прибором SYNC

С помощью анализатора SYNC Microtrac MRB расширяет свою устоявшуюся трехлазерную технологию за счет мощного анализа изображений, который предлагает пользователям новый, уникальный опыт измерения. Запатентованная технология синхронного измерения позволяет проводить оба анализа одновременно на одном образце и в одной измерительной ячейке:

- Один образец
- Одна оптическая система
- One dispersion system
- Одна ячейка для измерения
- Одина анализ

Это делает прибор SYNC идеальным оборудованием для рутинных задач контроля качества. В то же время он предоставляет ценную информацию в исследовательских процессах для разработки новых материалов. Мощное программное обеспечение обеспечивает детальное распределение по размерам и широкий диапазон морфологических параметров. Запатентованная функция СМЕШИВАНИЯ позволяет проводить анализ в широком диапазоне измерений от 0,01 до 4000 мкм.



Microtrac SYNC уникально сочетает в себе лазерную дифракцию (вверху справа) с динамическим анализом изображений (внизу справа).

Эксперимент по измельчению

Измельчение осуществлялось при следующих настройках:

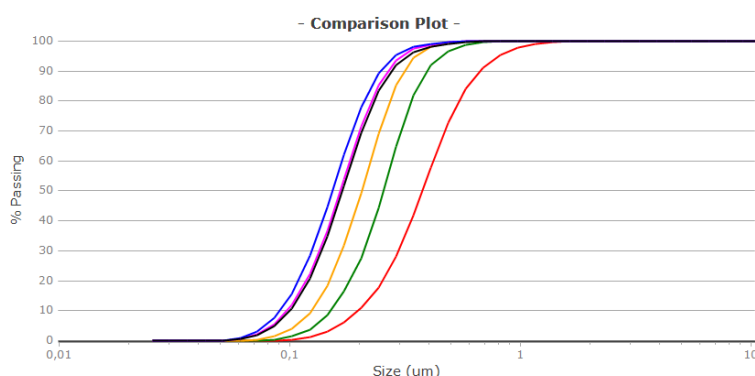
- Планетарная шаровая мельница Retsch PM200 (изображение справа).
- 125 мл оксид циркония ZrO_2 , 270 г мелющих шаров ZrO_2 0.1 мм
- 650 об/мин
- Измельчение вмокрую в 30 мл раствора пирофосфата натрия (1%)
- Образец 25 г
- Протоколирование хода измельчения через 5, 10, 30, 60, 120 минут

Условия измерения лазерная дифракция:

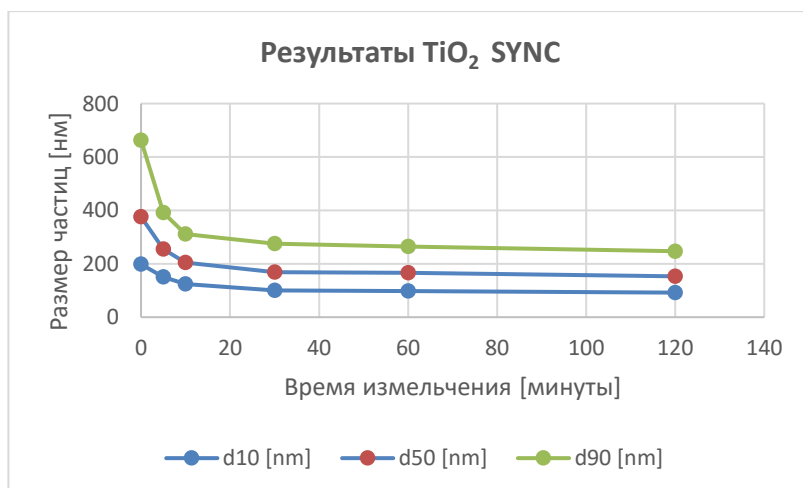
- Конфигурация прибора 3R (три красных лазера, длина волны 780 нм)
- Измерение вмокрую в 0.2 % раствор фосфата натрия
- Фосфатный раствор предотвращает повторную агломерацию частиц
- Скорость потока: 45%
- 1 Минута обработки ультразвуком
- Время измерения: 30 секунд
- Расчет результата в соответствии с Ми-теорией, модель оценки для неправильной формы частиц
- Индекс преломления: 2.65



Результаты лазерной дифракции



Сравнение распределения частиц по размерам при различном времени измельчения. Показано кумулятивное распределение Q3. Исходный материал (красный), время измельчения 5 минут (зеленый), время измельчения 10 минут (желтый), время измельчения 30 минут (черный), 60 минут (фиолетовый) и 120 минут (синий).



Изменение значений процентилей с увеличением времени измельчения: d10 (синий), d50 (красный) и d90 (зеленый).

Время измельчения [мин.]	0	5	10	30	60	120
d10 [nm]	198	150	124	100	98	92
d50 [nm]	376	255	205	169	166	153
d90 [nm]	663	391	311	275	264	247

Таблица: Ход измельчения образца диоксида титана. Показаны процентильные значения d10, d50 и d90.

Выводы

Лазерная дифракция является методом выбора для протоколирования процесса измельчения диоксида титана. Этот метод отличается простотой в обращении, высокой производительностью отбора проб и широким диапазоном измерений. Это делает прибор SYNC также подходящим для определения характеристик других процессов измельчения. Благодаря запатентованной геометрии трехлазерной системе гарантируется высочайшая точность обнаружения даже для очень мелких частиц.

В качестве альтернативы, в дополнение к жидким образцам можно анализировать порошки всухую. Благодаря одновременному использованию камеры можно надежно обнаружить даже мельчайшие количества крупных частиц.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с нами по адресу:

www.microtrac.com