



ООО "Вердер Сайнтифик"

190020, г. Санкт-Петербург
ул. Бумажная, д. 17

Телефон: (812) 777-11-07

E-mail: info@verder-scientific.ru
Internet: www.verder-scientific.ru

Технологии RETSCH для производства керамических деталей:

От гомогенизации сырья до обработки промежуточных материалов или изделий после спекания

Дробилки и мельницы активно применяются при изготовлении керамических изделий не только на первых этапах измельчения и перемешивания сырья, но и в дальнейшем при изготовлении промежуточных материалов или спекания. Свойства промежуточных материалов тщательно изучаются на предмет минералогического и химического состава с целью дальнейшей оптимизации этапов производства. На каждой стадии производства выполняется отбор проб для соответствующей гомогенизации и анализа, что позволяет вести непрерывный контроль качества.

Компания RETSCH предлагает широкий спектр оборудования для пробоподготовки. Стандартный процесс пробоподготовки включает в себя предварительное измельчение и измельчение до аналитической тонкости, после чего образец передается на анализ. Прободелители RETSCH позволяют репрезентативно отбирать пробы от образцов большого объема на производстве, а также уменьшать объем образца после предварительного измельчения.

Предварительное измельчение

В зависимости от размера частиц исходного материала сырье или промежуточные материалы проходят предварительное измельчение, а затем — полную гомогенизацию до достижения нужной тонкости. Компания RETSCH предлагает широкий спектр щековых дробилок, специально предназначенных для предварительного измельчения. Щековые **дробилки предназначены для быстрого и эффективного измельчения (в т. ч. предварительного) умеренно-твердых, твердых, хрупких и жестких материалов**, используемых при производстве керамики. Требуемая производительность и конечная тонкость зависят от типа дробилки, выставленной ширины зазора щек, а также свойств самого измельчаемого материала.

Рис. 1: Щековая дробилка
BB 250

Размер частиц исходного материала восьми моделей щековых дробилок варьирует от 40 до 350 мм. Конечная тонкость также варьирует: щековые дробилки BB 50 и BB 500 подходят для измельчения образцов до достижения тонкости 500 мкм (в зависимости от свойств измельчаемости материала), а самая крупная дробилка BB 600 позволяет получить конечную тонкость ок. 6 мм. В некоторых случаях рекомендуется измельчать образцы с большим размером частиц, увеличив зазор щек на первом этапе, а на втором — уменьшив зазор. Общее время измельчения в два этапа, как правило, меньше, чем измельчение с небольшим зазором в один этап. Некоторые сырьевые материалы, например оксиды кальция и магния, плохо измельчаются из-за липкости. В этом случае рекомендуется использовать щековую дробилку с передней дверцей (например, BB 250, рис. 1, или BB 400), которая легко и удобно очищается.



до измельчения



после измельчения

Рис. 2: Керамические конуса до и после измельчения в щековой дробилке

Таблица 1: Предварительное измельчение сырьевых и промежуточных материалов

Области применения

Образец	Объем образца	Крупность частиц	Модель	Характеристики принадлежностей	Конечная тонкость	Время
Керамика, оксид кремния	1 кг	40 мм	BB 50	- Ширина зазора 1 мм - Щеки и пластины: карбид вольфрама	< 5 мм	4 мин
Керамика сложного состава: Нитрид бора и борид титана (II)	3 кг	Пластины 250 x 80 мм	BB 500	- Ширина зазора 0 мм - щеки и пластины: карбид вольфрама	<2 мм	2 мин
КАРБИД ВОЛЬФРАМА	3,5 кг	100 мм	BB 300	- Ширина зазора 2 мм - Щеки и пластины из нержавеющей стали	<10 мм	1 мин
Оксид алюминия	20 кг	50 мм	BB 500	- Ширина зазора 2 мм - Щеки и пластины из марганцевой и закаленной стали	<0,7 мм	5 мин
Плитка	10 кг	Пластина 240 x 115 мм	BB 300	- Ширина зазора 1 мм - Щеки и пластины из марганцевой и закаленной стали	<15 мм	7 мин
Жаропрочные материалы	20 кг	300 x 155 мм	BB 600	- Ширина зазора 6 мм - Щеки и пластины из марганцевой стали	<6 мм	2 мин
CaMgO ₂	15 кг	120 мм	BB 250	- Ширина зазора 20 и 2 мм - Щеки и пластины из марганцевой и закаленной стали	<4 мм	2+7 мин
Жаропрочная плита из MgO, Al ₂ O ₃ , C	2 кг	110 мм	BB 250	- Ширина зазора 0 мм - Щеки и пластины из марганцевой и закаленной стали	<3 мм	1 мин

Тонкое измельчение

Тонкое измельчение твердых и хрупких образцов после предварительного измельчения лучше всего выполняется с помощью шаровых мельниц. Компания **RETSCH** обладает самым широким ассортиментом продукции, в котором представлено 12 типов шаровых мельниц. В зависимости от объема образца, производительности, размера частиц исходного материала, требуемой конечной тонкости и типа последующего анализа, компания RETSCH всегда готова предложить лучшее решение для такой сферы, как изготовление керамических изделий. Для длительного измельчения с высокими энергиями в течение нескольких часов, в ходе которого достигается конечная тонкость <1 мкм (мокрый размол), лучше всего подходят **планетарные шаровые мельницы**. В зависимости от модели мельницы, объем образца (4 x 220 мл) может быть измельчен за одну операцию; восемь вариантов материала размольной гарнитуры позволяют подобрать вариант, не влияющий на результаты анализа. Несмотря на все свои преимущества, планетарные шаровые мельницы, к сожалению, требуют длительных перерывов на охлаждение, а обращение с ними не так просто, как с **вибрационными мельницами**. Эти компактные и универсальные мельницы настольного исполнения подходят для сухого и мокрого, а также криогенного размола небольших объемов образцов и прекрасно справляются с гомогенизацией и перемешиванием порошков всего за несколько секунд, а обращаться с ними очень удобно. Новинка от компании RETSCH — вибрационная мельница MM 500 с максимальной частотой вибрации 35 Гц, первая мельница на рынке, мощность которой позволяет достигать конечной тонкости в нанометровом диапазоне. Благодаря двум размольным стаканам объемом 50, 80 и 125 мл и возможности измельчения продолжительностью до 99 ч, эта мельница бросает вызов планетарным шаровым мельницам, отличаясь, к тому же, удобством работы и большой стойкостью к перегреву.

Таблица 2: Измельчение керамических образцов в шаровых мельницах

Области применения						
Образец	Объем образца	Крупность частиц	Модель	Характеристики принадлежностей	Конечная тонкость	Время
Стеклокерамика	4x250 г	2 мм	PM 400	- Скорость вращения 280 об/мин 4 размольных стакана объемом 500 мл и 4 x 25 размольных шара диаметром 20 мм, оксид циркония	<20 мкм	20 мин
Цеолит	1x30 г	1 мм	PM 100	- Скорость вращения 600 об/мин - Размольный стакан объемом 500 мл и 4 x 25 размольных шаров объемом 300 мл и диаметром 0,5 мм, оксид циркония - Изопропанол 200 мл	<0,35 мкм	90 мин
SiC:	2x10 г	5 мм	MM 400	- Частота 30 Гц 2 размольных стакана объемом 25 мл и 2 x 4 размольных шара диаметром 12 мм, карбид вольфрама	<12 мкм	2 мин
30 % SiO ₂ 40 % CaO 30 % Al ₂ O ₃	итого 8 г	0,2 мм	PM 100 CM	- Скорость вращения 400 об/мин 1 размольный стакан объемом 125 мл и 30 размольных шаров диаметром 10 мм, агат	<10 мкм	150 мин
Стоматологическая керамика	30 г	50 мкм	PM 100	- Скорость вращения 420 об/мин 1 размольный стакан объемом 125 мл и размольные шары массой 275 г и диаметром 2 мм, оксид циркония - Изопропанол 25 мл	<2 мкм	90 мин
Кирпичи	2x11 г	4 мм	MM 400	- Частота 30 Гц 2 размольных стакана объемом 50 мл и 2 размольных шара диаметром 25 мм, нержавеющая сталь	<100 мкм	40 с
Оксид алюминия	2x62 мл Суспензия (1 г образца на 1 г фосфатного буфера)	<5 мкм	MM 500	- Частота 35 Гц 2 размольных стакана объемом 125 мл и 2 размольных шара массой 275 г и диаметром 0,1 мм, оксид циркония	<0,14 мкм	2 ч

Рис. 3: Планетарные
шаровые мельницы PM 400

до измельчения



после измельчения

Рис. 4: Композитная керамика до и после тонкого измельчения в планетарной шаровой мельнице

Заключение

Контроль качества керамики — неотъемлемая часть производственного процесса. Важным этапом контроля качества, в свою очередь, является пробоподготовка, от репрезентативности и воспроизводимости которой зависит информативность результатов последующего анализа. Компания RETSCH предлагает широкий спектр оборудования для прободеления, предварительного и тонкого измельчения, а также запрессовывания любых материалов, используемых при производстве керамики. Чтобы клиенты смогли подобрать оборудование, оптимально подходящее для определенного материала, компания RETSCH проводит бесплатные демонстрационные испытания материалов в своих прикладных лабораториях по всему миру.

Подробные сведения

www.retsch.ru