

## Планетарная шаровая мельница VM6Pro

Планетарные шаровые мельницы подходят для измельчения (сухого/мокрого) и смешивания мягких, твердых, хрупких и волокнистых образцов, которые используются везде, где требуется наивысшая степень измельчения, а также воспроизводимый результат измельчения. Помимо классических процессов смешивания и измельчения, мельницы POWTEQ позволяют проводить коллоидное измельчение и используются для процессов механического легирования.



Планетарная шаровая мельница VM6Pro может вмещать 1 размольный стакан. Параметры измельчения свободно настраиваются в соответствии со свойствами образца. Широкий выбор и высококачественные размольные материалы для конкретных задач измельчения. Различное количество и размер размольных шаров можно комбинировать для удовлетворения индивидуальных требований к измельчению.

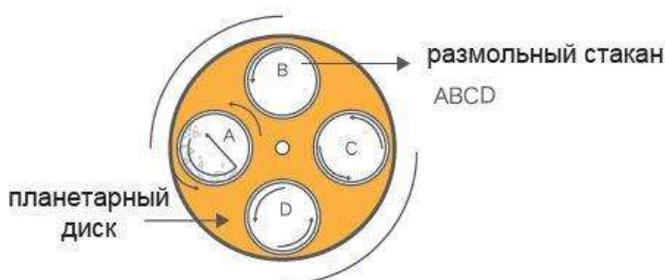
### Применение

Тип образца: мягкий, твердый, хрупкий, волокнистый

Область применения: инженерия, электроника, строительные материалы, сельское хозяйство, медицина, химические и синтетические материалы, геология, металлургия, экология, восстановление ресурсов, стекло, керамика

Типичные образцы для измельчения: растительный материал, цементный клинкер, бетон, компост, покрытия и краски, древесный уголь, волосы, катализатор, химические вещества, металл, углеродное волокно, бумага, волокнистые изделия, целлюлоза, семена, глинистые минералы, кокс, уголь, стекло, отходы электронных продуктов, минеральная руда, известняк, гипс, кварц, кости, оксид металла, железная руда, керамика, полимеры, бентонит, пигмент и т.д.

### Принцип работы



При запуске двигателя шаровой планетарной мельницы планетарный диск начинает вращаться, а размольные стаканы, расположенные на планетарном диске в специальных несъемных держателях, вращаются вокруг своей оси. Направление движения планетарного диска противоположно направлению движения размольных стаканов с соотношением 1:-2. Размольные шары в размольных стаканах подвергаются наложенному вращательному движению, так называемым силам Кориолиса. Такое взаимодействие размольных шаров производит большие динамические энергии. Образцы постоянно подвергаются ударам размольных шаров и одновременно быстро раздавливаются трением о внутреннюю стенку размольного стакана. При работе планетарной шаровой мельницы между мелющими



шарами и размольными стаканами создается чрезвычайно высокая энергия удара, что позволяет измельчать образцы за очень короткое время.

Соотношение скоростей напрямую влияет на энергию удара и результаты измельчения. POWTEQ по требованию заказчика может настроить соотношение скоростей от 1:1 до 1:-3.5.

### Детали и преимущества

- Автоматическое изменение направления движения во избежание агломерации
- Мощное и быстрое измельчение до наноразмеров
- Воспроизводимые результаты благодаря запрограммированным параметрам измельчения
- В мельнице используется эффективный, не требующий технического обслуживания привод, что гарантирует поддержание постоянной скорости при непрерывной работе в течение длительного времени или при максимальной нагрузке
- Автоматическая система вентиляции размольной камеры для охлаждения размольного стакана
- Замок крышки для безопасности пользователя
- Доступны размольные стаканы из 6 видов материалов, объем от 12 мл до 500 мл
- На мельнице VM40 с 4-мя держателями можно обрабатывать 2, 4, 8 образцов одновременно

### Панель управления



Планетарная шаровая мельница VM6Pro оснащена усовершенствованной сенсорной панелью управления, расположенной в верхней части устройства, для точного задания параметров измельчения в цифровом виде. Пользователь может настроить необходимую комбинацию параметров измельчения для различных типов

материалов. Время измельчения задается в цифровом виде с точностью до 1 минуты в диапазоне 1-999 мин. Скорость вращения стаканов устанавливается в диапазоне от 100 до 650 об/мин с шагом 10 об/мин. Также можно установить количество циклов измельчения от 1 до 99 и время паузы в диапазоне 1-99 мин. Установка реверсивного режима (изменение направления вращения стаканов).

**Принадлежности для планетарных мельниц (1 стакан и комплект шаров к нему должны быть заказаны обязательно!)**

#### 1. Размольные стаканы

Компания POWTEQ выпускает размольные стаканы из 5 разных материалов (нержавеющая сталь, агат, оксид циркония, карбид вольфрама, спеченный оксид алюминия). Размольные стаканы из агата, спеченного оксида алюминия (корунд), оксида циркония и карбида вольфрама покрыты кожухом из нержавеющей стали. Объем стакана выбирается в зависимости от количества измельчаемого материала и его физико-химических свойств.

Информация об объеме и материале стакана выгравирована на его внешней стороне, что позволяет быстро идентифицировать стаканы. Стакан легко открыть за счет зазора между горловиной стакана и крышкой.

Уплотнительное кольцо (O-ring) между крышкой и горловиной стакана защищает камеру измельчения и внутренние компоненты мельницы от образующейся пыли. Каждый размольный стакан при поставке оснащен уплотнительным кольцом или кольцами (для

размольного стакана из оксида циркония, агата, спеченного оксида алюминия следует одновременно использовать маленькое и большое уплотнительное кольцо), которые изготовлены из ПТФЭ и являются многоразовыми. Однако, производитель рекомендует сразу заказывать несколько запасных уплотнительных колец для размольного стакана, т.к. кольца со временем могут деформироваться и неплотно прилегать к крышке стакана. Для разных объемов стаканов предусмотрены разные кольца.

Рекомендуемый объем заполнения размольного стакана

Объем размольного стакана	Объем пробы	Начальный размер частиц пробы
50 мл	5-20 мл	< 3 мм
80 мл	10-35 мл	< 4 мм
125 мл	15-50 мл	< 4 мм
250 мл	25-120 мл	< 6 мм
500 мл	75-225 мл	< 10 мм

Безопасная конструкция размольных стаканов с запирающим устройством обеспечивает газонепроницаемость и пыленепроницаемость, что особенно важно для коллоидного измельчения.



Защитное запирающее устройство может быть герметизировано для коллоидного измельчения (мокрое измельчение) под избыточным давлением. Аэрационные крышки в основном используются для измельчения материалов в среде инертного газа. Аэрационные крышки можно заказать для стаканов объемом 125 мл, 250 мл, 500 мл.



Система измерения давления и температуры РТМ позволяет отслеживать и записывать во время работы планетарной шаровой мельницы процессы и реакции (такие как температура, изменение давления), происходящие в размольных стаканах (объемом 250 мл или 500 мл), для достижения лучших результатов измельчения и анализа. Комплект поставки РТМ включает измерительный датчик, приемник, аккумулятор, программное обеспечение, кабель и один размольный стакан.

## 2. Размольные шары



POWTEQ предлагает шары из нержавеющей стали, оксида циркония, карбида вольфрама, агата, спеченного оксида алюминия. Рекомендуется использовать размольные шары из такого же материала, что и размольный стакан.

Примерное количество размольных шаров на стакан приведено в таблице ниже.

Объем размольного стакана	Шары Ø 10 мм	Шары Ø 20 мм	Шары Ø 30 мм	Шары Ø 40 мм
50 мл	10 шт	2 шт	-	-
80 мл	25 шт	4 шт	-	-
125 мл	30 шт	6 шт	-	-
250 мл	60 шт	13 шт	6 шт	-
500 мл	100 шт	22 шт	9 шт	5 шт

#### Технические характеристики

Панель управления	7" сенсорный дисплей с индикацией параметров в режиме реального времени
Типы измельчаемых материалов	твердые, среднетвердые, мягкие, хрупкие, вязкие и влажные
Принцип работы	высокоэнергетический удар мелющими шарами в стакане с измельчаемым материалом
Количество мест для размольных стаканов	1
Мин. количество пробы	5 мл
Макс. количество пробы	225 мл
Передаточное отношение планетарный диск/размольный стакан	1:-2
Количество циклов	0 – 99
Время измельчения	1 – 999 мин
Время паузы	0 – 99 мин
Эффективный диаметр планетарного диска	260 мм
Скорость вращения	100 – 650 об/мин
Измельчающие части	размольные стаканы и размольные шары
Реверсный режим	имеется
Объемы размольных стаканов	50, 80, 125, 250, 500 мл
Процесс измельчения	сухой/мокрый

Конечная степень измельчения	<0,1 мкм (до нанометра для коллоидного измельчения)
Диаметр мелющих шаров	0,5 – 40 мм
Предохранительная блокировка кожуха камеры измельчения	имеется, для предотвращения открытия во время работы
Датчик дисбаланса	автоматическое определение дисбаланса с подачей сигнала и остановке
Принудительная вентиляция камеры измельчения	имеется
Питания	АС 220 В, 50 Гц
Номинальная мощность	750 Вт
Габаритные размеры (Ш×Г×В)	685×510×506 мм
Вес	125 кг

Обращаем внимание, что некоторые шары отгружаются по 500 грамм в упаковке, а некоторые по 1 штуке.

Артикул	Диаметр шара (кол-во в уп.)	Артикул	Диаметр шара (кол-во в уп.)	Артикул	Диаметр шара (кол-во в уп.)	Артикул	Диаметр шара (кол-во в уп.)	Артикул	Диаметр шара (кол-во в уп.)
Нержавеющая сталь		Оксид циркония		Агат		Спеченный алюминия оксид		Карбид вольфрама	
02.863.0101	1 мм (500 гр)	02.863.0137	0,5 мм (500 гр)	02.863.0130	5 мм (500 гр)	02.863.0149	1 мм (500 гр)	02.863.0123	5 мм (1 шт)
02.863.0102	2 мм (500 гр)	02.863.0138	1 мм (500 гр)	02.863.0131	10 мм (500 гр)	02.863.0150	2 мм (500 гр)	02.863.0162	7 мм (1 шт)
02.863.0103	3 мм (500 гр)	02.863.0139	2 мм (500 гр)	02.863.0132	15 мм (1 шт)	02.863.0151	3 мм (500 гр)	02.863.0163	12 мм (1 шт)
02.863.0104	5 мм (500 гр)	02.863.0140	3 мм (500 гр)	02.863.0133	20 мм (1 шт)	02.863.0152	5 мм (500 гр)	02.863.0124	10 мм (1 шт)
02.863.0105	7 мм (500 гр)	02.863.0141	5 мм (500 гр)	02.863.0134	25 мм (1 шт)	02.863.0153	7 мм (500 гр)	02.863.0125	15 мм (1 шт)
02.863.0106	10 мм (500 гр)	02.863.0142	7 мм (500 гр)	02.863.0135	30 мм (1 шт)	02.863.0154	10 мм (500 гр)	02.863.0126	20 мм (1 шт)

02.863.0107	12 мм (500 гр)	02.863.0143	10 мм (500 гр)	02.863.0136	40 мм (1 шт)			02.863.0127	25 мм (1 шт)
02.863.0108	15 мм (500 гр)	02.863.0144	15 мм (1 шт)					02.863.0128	30 мм (1 шт)
02.863.0109	20 мм (1 шт)	02.863.0145	20 мм (1 шт)					02.863.0129	40 мм (1 шт)
02.863.0110	25 мм (1 шт)	02.863.0146	25 мм (1 шт)						
02.863.0111	30 мм (1 шт)	02.863.0147	30 мм (1 шт)						
		02.863.0148	40 мм (1 шт)						