

Дробилки ДЦ® – это современные высокоэффективные дробилки центробежно-ударного действия, позволяющие с высокой эффективностью дробить, измельчать, гранулировать рудные и нерудные материалы.

Применение центробежных дробилок ДЦ наиболее эффективно на последней стадии дробления, где происходит формирование основных качественных показателей материалов. На абсолютном большинстве руд и материалов, дробилки ДЦ позволяют получать продукцию высокого качества и заданных параметров с показателями эффективности и экономичности, недостижимыми при применении других способов дробления.

Особенностью эксплуатации дробилок ДЦ является: высокий коэффициент использования, простота и низкая стоимость обслуживания. Работа дробилки ДЦ и качество продукта дробления не зависят от состояния изнашиваемых элементов. Отсутствуют требования к работе «под завалом».



Области применения

Применение дробилок ДЦ на последней стадии дробления гарантированно позволяет получать высокие результаты в качестве и характеристиках конечной продукции.

Нерудные материалы: дробилки ДЦ высокоэффективны при производстве заполнителей из любого вида пород: изверженных, осадочных и метаморфических, любой крепости и прочности.

- Производство кубовидного строительного щебня: получение щебня с содержанием кубовидных зерен не менее 90% по всем фракциям.
- Повышение прочности дробленого щебня на одну ступень.
- Получение щебня из прочных пород с пыленностью менее 1,0%.
- Производство строительного песка: отсеб дробления и мелкие классы характеризуются изометрической формой зерна.

Подготовка минерального сырья к обогащению: применение центробежных дробилок ДЦ в процессах подготовки материалов и руд к обогащению позволяет: разрушать рудную массу по ослабленным связям и спайкам, позволяют максимально раскрыть и поднять степень выделения свободных рудных включений и минералов в процессах обогащения, при переработке всевозможных металлургических шлаков и других отходов.



■ В настоящее время применяются для дробления и переработки следующих материалов:

доломит	серицитовые сланцы	гранит	галечник	кварцит
известняк	хризотил-асбестовые руды	порфирит	кварцхлоритовый метасомотит	бой мулитокорундовых изделий
баритовая руда	...	диабаз	металлургические шлаки	...
марганцевые руды		горнблендит	...	
карбонатные руды		базальт		
серпентинит		диорит		
...		песчаник		
		железные руды		
		...		

Основные преимущества



- Высокая степень сокращения.
- Отсутствие требований к работе «под завалом».
- Получение стабильного грансостава продукта не зависящего от износа быстроизнашиваемых элементов.
- Получение изометрической (кубовидной) формы зерна во всем диапазоне крупности в пределах 90%.
- Повышение марки дробленого щебня по прочности и истираемости на одну ступень.
- Дробилки ДЦ позволяют в оперативном порядке регулировать крупность и гранулометрический состав готового продукта без остановки работы.
- Не требуют механических регулировок и настроек. Настройка режимов работы осуществляется оператором с пульта управления дробилкой.

Надежность

- Отсутствие элементов трения и контакта рабочих органов в процессе дробления, в том числе и через дробимый материал.
- Недробимые включения, соизмеримые с паспортной крупностью питания, не ведут к поломкам или возникновению аварийных ситуаций и не требуют остановки работы.
- Дробилки ДЦ отличаются устойчивой работой при самом неблагоприятном распределении материала в ускорителе и высоких дисбалансах.
- Дробилки в базовой комплектации оснащаются механическими и электронными системами защиты и системой «плавного пуска» двигателя.
- Низкий уровень вибрации, отсутствие механически нагруженных элементов и систем.

Экономичность

- Низкие эксплуатационные затраты.
- Высокая надежность, низкая периодичность и время обслуживания дробилки позволяет эффективно эксплуатировать оборудование с $KI=0,9$.
- Низкая энергоемкость: дробилки ДЦ имеют один из самых низких показателей энергоемкости (в сравнении с роторными, конусными инерционными и другими дробилками 3-4ой стадии дробления).

Простота обслуживания

- Дробилки ДЦ не требуют регулировки после очередной остановки.
- Обслуживание дробилки не требует высококвалифицированного персонала.
- Все работы по обслуживанию и замене изнашиваемых деталей производятся в течение не более 1.5 часов (1-2 сотрудника).
- Легкая замена изнашиваемых деталей: максимальный вес элементов изнашиваемых деталей 40 кг.
- Отсутствие маслостанции и систем гидравлики.
- Высокая ремонтпригодность оборудования.

Мобильность

- Дробилки ДЦ не требуют специальных фундаментов и могут быть установлены практически на любое основание.
- Легко перемонтируются и встраиваются в существующие производства без существенных капиталовложений.
- Возможно использование в мобильном варианте при установке на шасси.

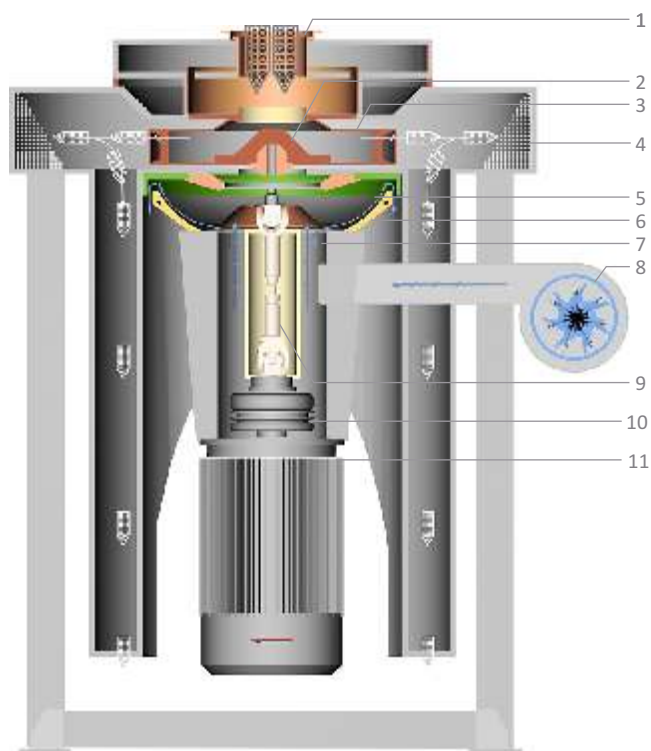


Принцип действия

В основе конструкции дробилки ДЦ лежит ударный способ дробления. Частицы исходного материала разгоняются центробежными силами и с высокой скоростью выбрасываются в камеру дробления. Высокая кинетическая энергия частиц обеспечивает их разрушение при ударе о статичную поверхность: футеровку дробилки, которая может быть выполнена в виде брони (разрушение “камень о металл”) или самофутеровки материала (разрушение “камень о камень”).

Вентилятором высокого давления (8) в камере (7) создается давление воздуха, необходимое для всплытия ротора (5) и образования «газового подшипника» системы. Карданная передача (9) приводит в движение рабочий орган дробилки, вращая ускоритель.

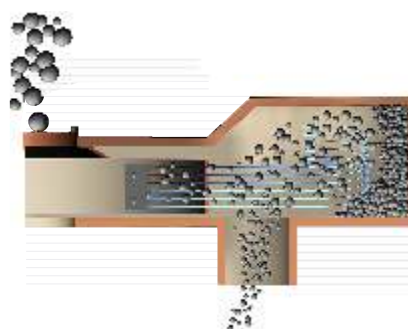
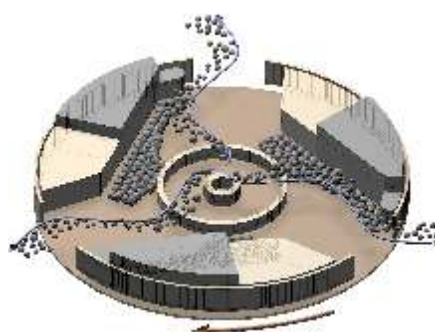
Исходный продукт дробления через воронку (1) подается на разделительный конус (2) ускорителя. Под действием центробежных сил исходный материал распределяется по каналам и заполняет специальные ниши ускорителя, создавая футеровочный слой.



После процесса самофутеровки ускорителя, подающийся материал направляется центробежной силой на периферию ускорителя по образованному футерующему слою материала. Получив необходимую окружную скорость для выброса, материал выбрасывается в камеру дробления (4).

Камера дробления может быть выполнена из специальных отбойных элементов либо в виде самофутеровки. В последнем случае, материал заполняет специальные ниши камеры дробления и создает слой самофутеровки.

Выброшенный из ускорителя материал с высокой скоростью выбрасывается на отбойную поверхность камеры дробления и, в результате свободного удара, дробится. Дробление материала также происходит за счет взаимного соударения частиц материала. Дробленный продукт осыпается по специальным течкам в низ дробилки для разгрузки готового продукта.



Уникальные решения

Основой высоких технических характеристик оборудования и низкой стоимости эксплуатации является многолетний опыт работы и уникальные запатентованные решения, реализованные в оборудовании: газостатическая опора, конструкции ускорителей и отбойных элементов, высокая точность изготовления узлов и деталей.

Газостатическая опора



Газостатическая опора представляет собой воздушный подшипник, созданный воздушным давлением между сферическими элементами и является основной опорной системой рабочих элементов дробилки. Данное решение позволяет вращать рабочие элементы дробилки с высокими скоростями без вибраций при значительных дисбалансах, обеспечить высокую надежность оборудования. Отсутствуют системы гидравлики и масляного питания, высоконагруженные механические системы и элементы трения.

Самофутеровка камеры дробления



В большинстве задач в дробилке используется принцип разрушения материала "камень о камень". Использование данного решения позволяет значительно снизить затраты на быстроизнашиваемые элементы. Разрушение происходит за счет удара о накопленный слой материала, находящегося в зоне футеровки и взаимосоударения частиц. В отличие от других дробилок, схожего принципа действия, дробилки ДЦ обеспечивают высокую степень дробления материалов за счет высоких скоростей выброса материала, обеспечиваемых системой "газостатической опоры".

Ускоритель



Ускоритель является основным рабочим органом дробилки, выбрасывающим материал в камеру дробления через специальные направляющие каналы. Конструкция ускорителя предусматривает самофутеровку направляющих каналов и основных зон износа, а также возможность простого многократного восстановления. Полный вес ускорителя составляет 100-310 кг (вес наиболее тяжелого заменяемого элемента ускорителя составляет 40 кг). Замена ускорителя с процедурой разбора дробилки требует не более 90 мин.

Сменные /либо/ самофутерующиеся разгрузочные течки



Надежность и производительность оборудования обеспечивают его высокий ресурс (>10 000 000 т). Это определяет необходимость замены или восстановления изнашиваемых течек разгрузки материала (при наработке >5 000 000 т). При работе на абразивных материалах дробилки ДЦ могут быть опционально оснащены разгрузочными течками специального исполнения: съемными заменяемыми либо с системой самофутеровки зон износа, увеличивающей ресурс данного элемента.

Система управления



Дробилки ДЦ оснащаются системами мониторинга за состоянием работы и нагрузкой основных агрегатов. Регулировка степени дробления материала и смена режимов работы производится оператором с пульта управления и не требует остановки и механических настроек дробилки.

Опционально дробилки ДЦ оснащаются автоматизированной системой управления на основе интерактивной панели управления с журналом сервиса и статистики либо на основе ПК.

Технические характеристики

(1) Марка	(2) Производительность, т/ч	(3) Крупность питания, мм	(4) Исполнение	(5) Установленная мощность, кВт	(6) Габариты, мм			(7) Масса, т
					L	B	H	
ДЦ-0.63	10-20	25	A	45-75	2200	1700	2200	2.0
ДЦ-1.0	50-80	40	A	75-110	2200	2660	2400	5.0
ДЦ-1.25	80-140	60	B	130-220	4900	2800	3000	10.0
ДЦ-1.25	80-140	60	A	130-220	3200	2800	3000	9.0
ДЦ-1.6	150-300	70	C	185-345	5200	3200	2900	13.0
ДЦ-1.6	150-300	70	A	185-345	3700	3200	3600	13.0

Варианты исполнения



Примечание:

- Производительность указана "на проход", производительность по готовым продуктам зависит от требуемых классов и параметров материала.
- Указана максимальная крупность питания: максимальный линейный размер исходного продукта (линейный размер -70мм соответствует классу щебня -40мм).
- см. "Варианты исполнения".
- Показатель установленной мощности. Потребляемая мощность составляет 40-80% и зависит от режимов работы оборудования.
- 6,7 - Масса и габариты оборудования приведены справочно, в зависимости от комплектации и типов установленных агрегатов, могут отличаться от приведенных показателей.



Прочие показатели

Назначение:	мелкое дробление
Требования к работе "под-завалом":	отсутствуют
Влияние износа БИД на характеристики:	отсутствует
Контакт рабочих органов:	отсутствует
Недробимые предметы:	не опасны при размерах \leq крупности питания
Трудоемкость замены изнашиваемых деталей (час.):	≤ 1.5
Необходимость регулировки после очередной остановки:	не требуется
Регулирование степени дробления:	оператором с пульта управления

Требования к фундаментам / основаниям

Коэффициент перегрузки:	1.2
Коэффициент динамичности:	2.0

Смазка

Система смазки:	периодическая
Необходимость маслостанции:	не требуется

Характеристика дробления

Физико-механические показатели и минералогия материалов

Плотность, г/см ³ :	≤ 6000
Марка по дробимости:	≤ 1400
Прочность в водонасыщенном состоянии, МПа:	≤ 350
Коэффициент крепости по Протоdjяконову:	≤ 20
Влажность:	≤ 7%*
Содержание SiO ₂ :	≤ 100%

* - для некоторых типов материала может использоваться "мокрое дробление" с добавлением воды непосредственно в камеру дробления дробилки

Степень дробления (i)

Мягкие породы:	2.6 - 4.0
Твердые породы:	1.6 - 3.5

Скорость удара частиц

Кубизация / грануляция, м/с:	40 - 50
Дробление, м/с:	50 - 80
Измельчение, м/с:	80 - 120

Качество готового продукта

Содержание зерен лещадной формы:	≤ 10 (15)%*
Повышение марки по прочности:	на 1 ступень*
Повышение марки на истираемость:	на 1 ступень*
Запыленность:	≤ 1%

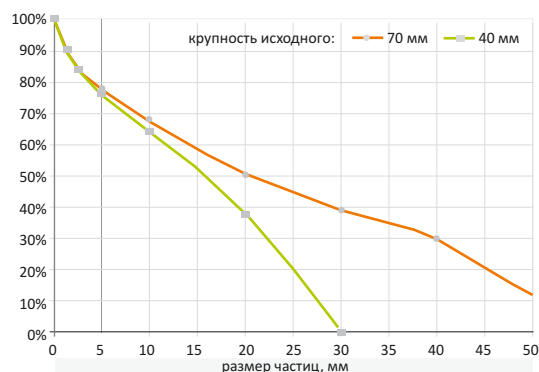
* - не относится к материалам с пластинчатой, слоевой формой строения

Отсев дробления (0-5мм)

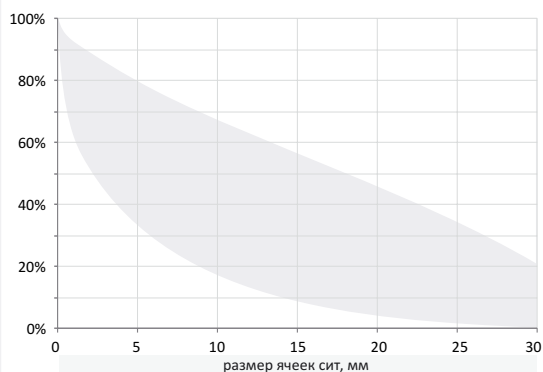
Мягкие породы, выход, %	23 [11 - 35]
Твердые породы, выход, %	20 [15 - 40]
Форма зерна	изометрическая



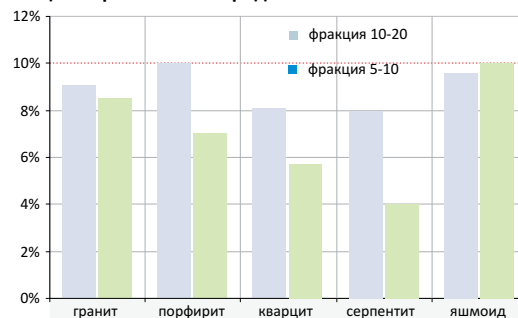
Типовая характеристика дробления



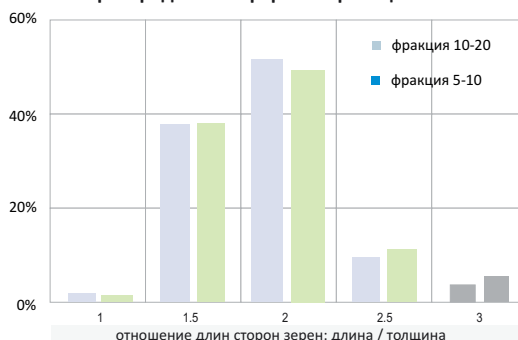
Диапазон возможных крупностей дробленных продуктов:



Типовое содержание зерен лещадной формы в щебне различных пород



Типовое распределение формы зерен щебня:



Эксплуатационная карта оборудования

⚙️ Конус разделительный
ресурс: 25 000 тонн

⚙️ Ускоритель
ресурс: 300 000 тонн
восстановление: 50 000 тонн

⚙️ Лопатка ускорителя
ресурс: 200 000 тонн

⚙️ Кольцо верхнее
ресурс: 20 000 тонн

⚙️ Кольцо нижнее
ресурс: 20 000 тонн

⚙️ Загрузочные воронки
ресурс: 300 000 тонн

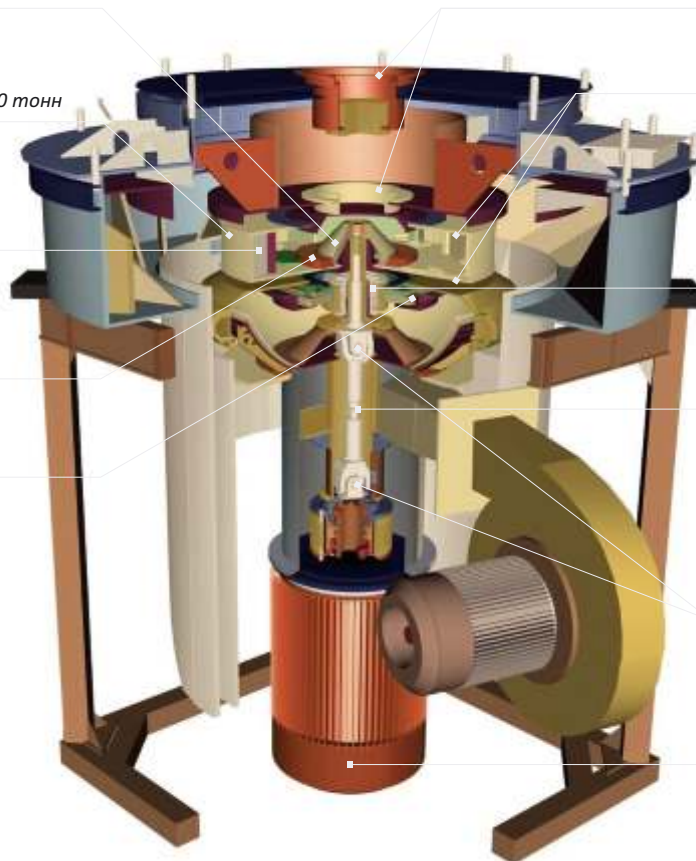
⚙️ Листы подкладные
ресурс: 25 000 тонн

🔧 Подшипник опорного узла
⌚ 1 / 3 месяца

🔧 Шлицы карданного вала
⌚ 1 / 3 месяца

🔧 Игольчатые подшипники
⌚ 1 / 6 месяцев

🔧 Подшипники эл.двигателя
⌚ 1 / 12 месяцев



⚙️ - изнашиваемые детали

🔧 - точки смазки

ⓘ Показатели ресурса элементов:

- материал: гранит, фракция 0-40 мм

- исполнение камеры дробления: самофутеровка

ПРОИЗВОДСТВО КУБОВИДНОГО ЩЕБНЯ

// Производство кубовидного щебня повышенной прочности

Мы предлагаем уникальное оборудование и технологию получения кубовидного щебня, удовлетворяющего всем современным стандартам и требованиям.

При получении щебня на центробежных дробилках ДЦ происходит координальное улучшение формы и механических свойств зерна. Лещадность получаемого щебня, из абсолютного большинства минералов составляет 2-10%, что полностью перекрывает стандарт ГОСТ 8267-93 группы I.

Центробежные дробилки ДЦ обеспечивают:

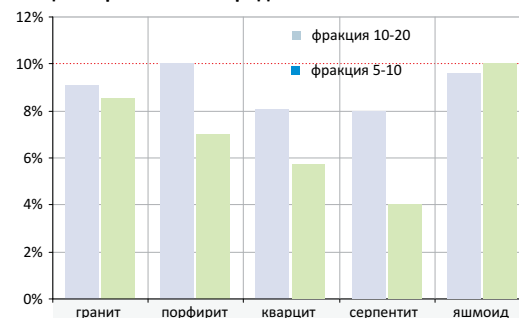
- получение щебня с содержанием кубовидных зерен не менее 90% по всем фракциям, соотношение толщины зерна к его длине у более 80% зерен не превышает 1:2, в то время как кубовидными (не лещадными) зернами по ГОСТ считаются зерна с соотношением 1:3 и менее.
- повышение прочности дробленого щебня на одну ступень, снижения трещиноватости кусков и доли частиц с ослабленной формой: прочность щебня (по показателю дробимости), полученного в центробежно-ударной дробилке ДЦ, увеличивается от 16 до 29%
- получение щебня из прочных пород с запыленностью <1,0%;
- получение отсева дробления с изометрической формой зерна.



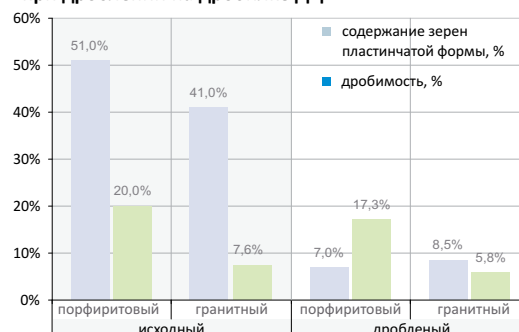
Типовое распределение формы зерен щебня:



Типовое содержание зерен лещадной формы в щебне различных пород



Типовые показатели изменения характеристик щебня при дроблении на дробилке ДЦ



Примеры качества продуктов

Объект // карьер		Порода	Марка по дробимости		Потеря массы при испыт. на дробимость, %		Содержание зерен лещадной формы в % по массе, фракции				
			Исх.	Прод.	Исх.	Прод.	5-10	5-10	15-20	10-20	20-40
Анбашский карьер	Анбаш, РФ	Гранит	800	800	24,5	20,3	6	-	-	6	11,2
Волковский рудник	Волковка, РФ	Габбро-диабаз	1400	1400	11,5	8,3	10	-	-	7	8
Карабасский карьер	Караганда, РК	Порфирит	1400	1400	5,5	3,9	10,2	-	-	7	-
Кемеровский каменный карьер	Кемерово, РФ	Песчаник-известняк	1000	1200	11,2	5,1	11,8	-	-	12,3	6,4
Малый Куйбас	Магнитогорск, РФ	Гранит, порфирит	1400	1400	7,3	3,9	7	-	-	7,2	9,3
Мозжухинский карьер	Мозжуха, РФ	Известняк	1000	1200	11,8	10,6	8	5,6	4,2	-	-
Мугоджарский карьер	Мугоджары, РК	Диабаз	1400	1400	4,7	3	4,8	-	-	5	6,8
Орское карьероуправление	Орск, РФ	Габбро-диабаз	1400	1400	10,3	6,25	5	-	-	9	-
Сангалыкский диоритовый карьер	Башкортостан, РФ	Диорит	1400	1400	8,6	4,8	10	-	-	6,4	6
Северавтодор	Пыть-Ях, РФ	Горнблендит	1200	1400	10,7	8,8	10	8,2	7,8	-	-
Северавтодор	Сургут, РФ	Доломит	1200	1200	8,3	6,2	6	4	1,2	-	-
Северавтодор	Нижневартовск, РФ	Серпентинит	1000	1200	12,6	7	11,3	7,5	8	-	-
Северский гранитный карьер	Северка, РФ	Гранит	800	1000	22,3	18,6	4	-	-	1,5	0,7
Ураласбест	Асбест, РФ	Хризотил-асбест	1400	1400	9,9	4,8	7,1	-	-	5,2	-