

Центробежно-ударные дробилки с вертикальным валом

Содержание:

1. Введение.	1
2. Дробилки с вертикальным валом.	2
3. Конструкция центробежно-ударной дробилки с вертикальным валом.	3
4. Отечественный аналог дробилки «Бармак» (сходство и отличие).	4
5. Дробилки с двойным питанием.	5
6. Отличие результатов удара материала на скорости 50 и 100 м\сек.	5
7. Литература.	6

1. Введение

Все более значительное промышленное применение получают дробилки с большей скоростью приложения разрушающих усилий, чем у имеющихся конструкций щековых и конусных дробилок. В частности, к ним относятся ударные дробилки (молотковые, роторные, центробежные). Удельная производительность (кпд) таких дробилок в несколько раз выше, как и коэффициент измельчения. У щековых и конусных дробилок этот коэффициент практически ограничен цифрой 3. А у ударных может достигать 10. То есть интенсивность «вкачивания» энергии в материал (передачи энергии от привода дробилки к измельчаемому материалу) в данных дробилках на порядок превосходит традиционные (щековые, конусные) дробилки.

Из-за большой энергонапряженности конструкции таких дробилок в настоящее время имеют относительно небольшие размеры и их применяют только, когда необходима относительно малая производительность – не превышающая 100-200 тонн в час. При увеличении габаритов (для повышения производительности по переработке больших потоков материала) надежность конструкции резко снижается и дробилки жизненный цикл дробилки снижается. Из-за высокой интенсивности измельчения процесс масштабирования таких дробилок не так тривиален, как кажется на первый взгляд и находится сейчас в начальной стадии. Здесь есть, где приложить знания и опыт конструкторам и разработчикам дробильного оборудования.

Очевидно, что с развитием новых удароизносостойких материалов, с развитием компьютерного моделирования конструкций, ожидается создание высокопроизводительных высоконагруженных дробилок, работающих с высокой надежностью и существенно более высоким КПД, чем классические

устройства, разработанные в 19-20-х веках.

2. Дробилки с вертикальным валом

Наибольшее распространение получила конструкция ударной дробилки с вертикальным валом. В западной терминологии – VCI – vertical impact crusher. В большом количестве разнообразных конструкций таких дробилок реализована одна уникальная технология дробления «камень о камень», которая произвела революцию в ударном дроблении, используемом во всем мире при переработке нерудных и рудных материалов [1]. Одним из разновидностей ударных дробилок с вертикальным валом являются центробежно-ударные дробилки. Принципиальная схема дробилки приведена на рис.1. Принцип дробления «камень о камень» позволяет проводить регулировку гранулометрического состава продукта дробления путем варьирования нескольких переменных:

- изменение скорости вращения ротора;
- выбор типа профильного кольца дробильной камеры;
- регулировка интенсивности каскадного потока материала питания;
- выбор диаметра ротора.

Дробилки «Бармак».

В качестве примеров дробилки производства западной компании можно привести дробилку «Бармак» (Barmac). Дробилка «Бармак» представляет собой уникальное устройство третьей или четвертой стадии дробления, сочетающее в себе функции дробления и измельчения и пригодное для работы практически с любыми твердыми, абразивными, хрупкими или вязкими материалами.

Дробилки «Бармак», с их высокой производительностью и возможностью выпускать конечный измельченный продукт, такой как: питание для мельниц, питание для агломерационных машин и материал для кучного выщелачивания, - являются идеальной заменой дорогостоящих неэффективных дробильных и измельчающих устройств.

Дополнение имеющейся дробильной линии дробилкой «Бармак» может значительно сэкономить капиталовложения при необходимости увеличения производительности существующего измельчительного оборудования.

Скоростное ударное дробление, используемое в дробилках «Бармак», улучшает прочность и форму готового каменного материала, уменьшает влажность продукта и облегчает процесс грохочения при выпуске качественного материала с минимальными затратами.

3. Конструкция центробежно-ударной дробилки с вертикальным валом

Рассмотрим более подробно принцип действия центробежно-ударных дробилок (рис. 1). Электропривод 1 вращает ускоритель 2, в центральную часть которого подается питание 5 крупностью до 70 мм. За счет центробежных сил материал питания сквозь отверстия в блоке ускорителя 2, футерованные твердосплавными лопатками 4, отбрасывается на стенки камеры измельчения 7. Неподвижная стенка камеры измельчения 7 износостойкими стержнями разделена на ряд карманов 3, самофутеруемых измельчаемым материалом. Пространство между стержнями образует по окружности ряд карманов 3, самофутеруемых измельчаемым материалом. Внутреннее пространство ускорителя 2 сверху и снизу футеровано подкладными пластинами 6. По специальной воронке осуществляется выгрузка дробленого материала 8.

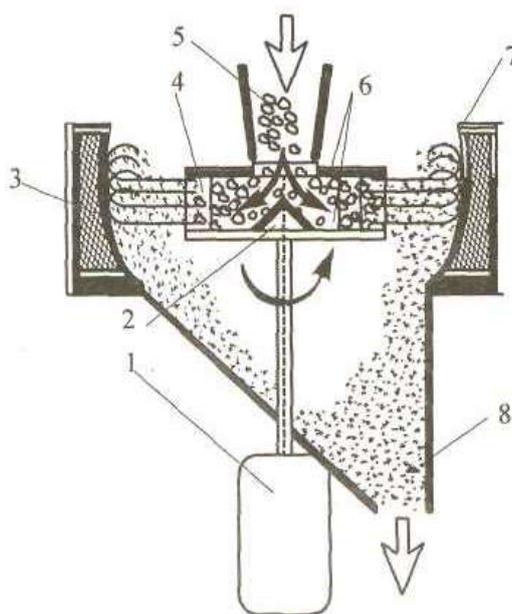


Рис.1. Принципиальная схема измельчения в центробежно-ударной дробилке.

4. Отечественный аналог дробилки «Бармак» (сходство и отличие)

Отечественным аналогом центробежно-ударных дробилок с вертикальным валом «Бармак» являются дробилки компании ООО «Новые технологии - инжиниринг» [1]. Принципиальным отличием наших дробилок является гибкое сочленение приводного электродвигателя с валом ускорителя.

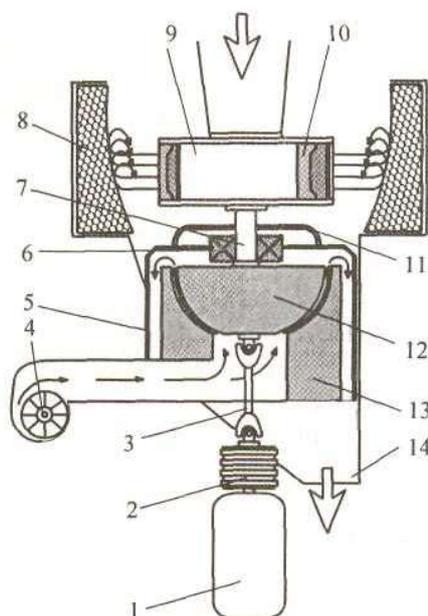


Рис.2. Схема дробилки ООО "НТ" 1 - электродвигатель; 2 - центробежная муфта; 3 - карданный вал; 4 - вентилятор воздуха; 5 — крышка опорной части; 6 — предохранительный узел на случай аварийного отключения подачи воздуха; 7 - вал; 8 - камера измельчения; 9 - ускоритель; 10 - концевая лопатка ускорителя; 11 - пыльник; 12 - ротор; 13 - статор; 14 – патрубок для выгрузки дробленого продукта.

На рис. 2 схематично представлено устройство дробилки. Крутящий момент с электродвигателя 1 на вал 7 ускорителя 9 передается посредством центробежной муфты 2, карданного вала 3 и плавающего подшипника, представляющего собой опорную часть. Последняя включает ротор 12 и статор 13, разделяемые воздушным зазором, который создается вентилятором 4. Опорная часть защищена крышкой 5, пыльником 11 и предохранительным узлом 6 на случай аварийного отключения подачи воздуха. Концевые лопатки ускорителя 10, как указывалось выше, футерованы износостойким материалом. Через патрубок 14 происходит выгрузка дробленого продукта.

Выполнение опорной части дробилки в виде двух полусфер, в зазор между которыми нагнетается под небольшим давлением воздух, позволяет роторной части самостоятельно выбирать ось вращения

под действием внешних факторов. При этом чувствительность к дебалансам снижается по сравнению с аналогами в 5-10 раз.

Скорость вращения ротора ускорителя может варьировать от 40 до 100 м/с. Для сравнения скорость измельчения на дробилке «Бармак» при большой производительности (выше 100 тонн в час) не превышает 50м\сек.

Разрушение измельчаемого материала происходит, как за счет удара о самофутерующиеся стенки камеры дробления, так и за счет взаимного соударения кусков материала в камере.

5. Дробилки с двойным питанием

Существуют разновидности дробилок с двойным питанием (на ротор и рудный карман), позволяющие увеличить крупность питания до 110 мм.

6. Отличие результатов удара материала на скорости 50 и 100 м\сек

Промышленные испытания показали, что при дроблении руд крепостью до 20 по шкале Протоdjаконов и крупностью до 100 мм степень сокращения достигает 15-20 при расходе электроэнергии до 3 кВтч/т. При этом, несмотря на повышенный расход электроэнергии, производительность последующего измельчения увеличивается на 20-30 %.

7. Литература

1.Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. Санкт-Петербургский горный институт. СПб. 2007. 439стр.

2.Андреев Е.Е. Дробление и измельчение рудных и нерудных материалов на центробежно - ударных дробилках. //Андреев Е.Е., Лисица А.в., Тихонов О.Н.// Цветные металлы. 2003. т 10. стр.9-11.