

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Воронин Игорь Анатольевич

аспирант

ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ ДЛЯ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ПРОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Аннотация: в данной статье представлены краткие особенности техники для дезинтеграции прочных горных пород, обеспечивающей выпуск дополнительной продукции при переработке техногенного сырья и снижение энергозатрат.

Ключевые слова: горные породы, дезинтеграция, щебень, энергозатраты.

Петрозаводский университет исследует возможности создания техники, обеспечивающей снижение энергозатрат и выпуск дополнительной продукции при переработке техногенного сырья [1–7].

В щековых дробилках большие куски материала, попадая между щеками, сжимаются и под действием внутренних напряжений они распадаются на несколько более мелких кусков. Колебательное движение подвижной щеки осуществляется от привода через шатун. Для более равномерного нагружения двигателя шкив ременной передачи, связанный с шатуном, снабжен противовесом, обеспечивающим более равномерную нагрузку. Щеки дробилки устанавливаются под углом друг к другу, в результате чего, образуемая между ними камера дробления имеет клиновидную форму. Куски дробимого материала по мере измельчения продвигаются вниз камеры дробления за счет собственного веса к выходной щели. Максимальный размер дробимых кусков регулируется путем выставления ширины выходной щели камеры дробления, образуемой нижними частями щек дробилки. Конструкция щековых дробилок позволяет измельчать в них крупные куски горной породы, благодаря чему они нашли широкое применение на первой стадии дробления горных пород.

Дробилки с простым движением щеки конструктивно более просты по сравнению с имеющими сложное движение щеки, имеют более высокий ресурс, но в то же время менее эффективны. Дробилки со сложным движением щеки более эффективны, за счет того, что наряду со сжатием дробимый материал будет дополнительно испытывать усилия сдвига.

В конусных дробилках дробление осуществляется в камере, образованной наружной и внутренней конусными поверхностями, внутренняя конусная поверхность имеет вертикальный вал. Его верхнее крепление находится на геометрической оси внешнего конуса, а крепление в нижней точке смещено от геометрической оси внешнего конуса за счет применения эксцентрика, вращающегося вокруг геометрической оси внешнего конуса. В результате эксцентричного крепления конусом при вращении внутреннего конуса расстояние между наружным и внутренним конусами будет меняться, что способствует разрушению кусков дробимого материала.

Дробление материала происходит в той части камеры дробления, где поверхности внутреннего и наружного конусов сближаются друг с другом, а с противоположной стороны, где упомянутые поверхности наиболее удалены друг от друга, с одной стороны, происходит высыпание раздробленного материала под собственным весом, с другой, происходит загрузка камеры дробления кусками дробимого материала.

Конусные дробилки бывают с конусами вершинами, обращенными в разные стороны, применяются в основном для крупного и среднего дробления и с конусами, обращенными вершинами в одну сторону, применяемые в основном для среднего и мелкого дробления.

В конусной дробилке куски дробимого материала подвергаются как сжатию, так и сдвигу, что обеспечивает эффективность их работы при дроблении материала. Согласно ГОСТ 6937 «Дробилки конусные. Общие технические требования» конусные дробилки могут изготавливаться следующих типов: крупного дробления в двух исполнениях: с одним или двумя двигателями на приводе; редукционного дробления; среднего дробления в двух исполнениях: грубого и

тонкого дробления; мелкого дробления в двух исполнениях: грубого и тонкого дробления.

К характеристикам конусных дробилок относят: размеры приемного отверстия; номинальный размер выходной щели; диапазон регулирования выходной щели; производительность дробилок; удельный расход электроэнергии. В конусных дробилках процесс дробления материала и удаления его из рабочей зоны дробилки происходит непрерывно их производительность на единицу массы по сравнению с щековыми дробилками, у которых в процессе работы происходит изменение размеров приемного отверстия и выходной щели по мере качания щеки, будет более высокой.

Особенностью конусных дробилок является то, что в камере дробления присутствует параллельная зона дробления – участок на котором расстояние между внутренним и наружным конусом всегда постоянно, что способствует получению однородного продукта, размером соответствующим этому расстоянию.

Валковые камнедробилки применяют преимущественно для вторичного дробления материалов средней и высокой прочности. По виду рабочей поверхности валки бывают: гладкие, рифленые, ребристые и зубчатые. От вида рабочей поверхности валков зависит размера фракции, на которую сможет дробить валковая дробилка. Валковые дробилки с ребристыми или рифлеными валками способны захватывать куски, размеры которых в 1,5–2,0 раза больше чем куски, захватываемые гладкими валками. Валки с зубчатой поверхностью дробят куски, размер которых составляет 0,5 и более диаметра валка. В связи с этим валковые дробилки с гладкими валками пригодны лишь для среднего и мелкого дробления.

Роторные дробилки могут применяться для крупного, среднего и мелкого дробления материала. В зависимости от числа роторов дробилки подразделяют на: однороторные, двухроторные, трехроторные и т. д. Дробление материала происходит в результате ударов жестко, закрепленными на роторе билами (молотками). Применяется для крупного мелкого и среднего дробления. Роторная

дробилка содержит корпус, в нижней части которого установлен ротор, на котором жестко установлены била. Внутренняя поверхность корпуса футеруется сменными износостойкими плитами. В верхней части корпуса имеется загрузочное отверстие. При работе роторной дробилки дробимый материал подается через загрузочное окно в рабочую камеру, где под действием ударов со стороны бил разрушается.

Особенность конструкции роторных дробилок является то, что в ударе по кускам дробимого материала участвует вся масса ротора, что позволяет их эффективно использовать и для дробления крупных кусков материала. Ударное измельчение приводит к образованию кубовидной формы дробимого материала. Кроме того, при ударе разрушение куска дробимого материала происходит по ослабленным дефектам (макро- и микротрещинам). В результате этого снижается трещиноватость готового продукта, в результате щебень после дробления имеет прочность существенно выше, чем до дробления.

Молотковые дробилки обеспечивают среднее и мелкое дробление. В зависимости от направления вращения ротора молотковые дробилки делятся на реверсивные (с реверсивным вращением ротора) и нереверсивные. Она состоит из корпуса, ротора, на котором шарнирно подвешены молотки, и колосниковой решетки. Использование принципа ударного дробления обеспечивает разрушение дробимого материала по наиболее слабым связям. Молотковые дробилки характеризуются высокой производительностью на единицу массы. Автор благодарит доцента Е.Е. Каменеву за консультации при подготовке настоящей работы.

Список литературы

1. Васильев А.С. Патентный поиск в области оборудования для дезинтеграции горных пород [Текст] / А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, П.О. Щукин // Наука и бизнес: пути развития. – 2015. – №2 (44). – С. 24–26.

2. К вопросу формирования имитационной модели процесса функционирования дробильных технологических систем [Текст] / И.Р. Шегельман, П.О. Щукин, О.Н. Галактионов, Ю.В. Суханов, А.С. Васильев, А.М. Крупко // Наука и бизнес. – 2015. – №3 (45). – С. 75–77.

3. К разработке имитационной модели процесса функционирования дробильных технологических систем [Текст] / И.Р. Шегельман, П.О. Щукин, О.Н. Галактионов, Ю.В. Суханов, А.С. Васильев, А.М. Крупко // Innovation in the industry and the social sphere: materials republican scientific-practical. conf. – Петрозаводск: Verso, 2015. – С. 16–17.

4. Особенности технических решений, повышающих эффективность производства щебня с использованием щековых дробилок [Текст] / А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, П.О. Щукин, Ю.С. Суханов // Интенсификация формирования и охраны интеллектуальной собственности: Материалы Республиканской науч.-практ. конф., посвященной 75-летию ПетрГУ. – Петрозаводск: Verso, 2015. – С. 22–24.

5. Шегельман И.Р. К вопросу о повышении надежности функционирования щековых дробилок при дезинтеграции горных пород / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.О. Щукин [Текст] // Новое слово в науке: перспективы развития: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (05.03.2015 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015.

6. Шегельман И.Р. Постановка задачи оптимизации перевозок лесных грузов с учетом влияния крупных горнопромышленных предприятий на загруженность транспортной сети [Текст] / И.Р. Шегельман, Л.В. Шеголева, П.О. Щукин // Известия СПбГЛТА. – 2007. – Вып. 180. – С. 132–139.

7. Шегельман И.Р. Формирование базы данных на объекты интеллектуальной собственности в области оборудования для дезинтеграции горных пород [Текст] / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.О. Щукин // Образование и наука в современных условиях: Сборник материалов II Междунар. науч. -практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 226–227.