

Васильев Оскар Витальевич,
Студент 3-го курса, группы С-ОГР-22,
Северо-Восточный Федеральный университет им.
М. К. Аммосова, город Якутск

СПОСОБЫ И ПРОЦЕССЫ ДРОБЛЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Аннотация: Данная статья посвящена обзору на способы и процессы дробления полезных ископаемых. Были рассмотрены реферативные работы и учебные пособия по дроблению и основы обогащения полезных ископаемых.

Ключевые слова: Дробление, процессы дробления, способы дробления, прочность материала.

Актуальность: Дробление используется для подготовки горных пород к использованию в производстве, а также в технологической цепи безотходной утилизации хвостов обогащения металлических руд.

Дробление – процесс разрушения полезных ископаемых под действием внешних сил до заданной крупности, требуемого гранулометрического состава или необходимой степени раскрытия минералов. При дроблении не следует допускать переизмельчения материала, так как это ухудшает результаты обогащения полезных ископаемых (тонкие частицы крупностью менее 20 – 10 мкм обогащаются неудовлетворительно) и удорожает процесс.

Дробление – это процесс уменьшения размеров кусков руды путем разрушения их под действием внешних сил, преодолевающих силы внутреннего сцепления кристаллов твердого вещества. Условно считают, что при дроблении получают продукты крупностью до 5мм. Для дробления применяют дробилки различных конструкций. Дробление производится как сухим способом (основным), так и мокрым (для глинистых руд). Иногда дробление полезных ископаемых производится вручную. Однако это трудоемкая и дорогая операция, и поэтому она целесообразна лишь в некоторых особых случаях, а именно:

а) при наличии в добытом ископаемом небольшого количества отдельных крупных кусков, размер превышает загрузочное отверстие дробильных машин; б) при ручной рудоразборке – для разъединения сростков. В первом случае дробление чаще всего ведут на колосниковых решетках, перекрывающих бункеры.

Производительность труда рабочего при ручном дроблении колеблется в широких пределах. При дроблении, твердой породы она составляет в смену 1,0- 1,5. При дроблении отдельных кусков па колосниковых решетках с отверстиями размеров 450х360 мм бригада в 10–12 рабочих может обеспечить подачу на фабрику до 400 т руды в смену.

Способы дробления:

Механическое дробление

Основным способом дробления является механическое дробление, при котором к материалу прилагаются усилия за счет энергии движения дробящего тела. Расход энергии колеблется в весьма широких пределах в зависимости от свойств руды, главным образом от крупности дробления. Он становится особенно большим при тонком и сверхтонком измельчении.

Дезинтеграция в водной среде

Особой разновидностью дробления является дезинтеграция – разрыхление в виде слабоцементированных пород, главным образом глинистых. Она ведется для высвобождения зерен минералов, входящих в состав породы, без их дробления. Преодолеваемые в процессе



дезинтеграции силы значительно меньше, чем силы молекулярного сцепления и твердых породах. Присутствие небольших количеств влаги резко повышает прочность глинистых пород.

Процессы дробления и измельчения могут быть подготовительными процессами (например, на обогатительных фабриках перед обогащением полезного ископаемого) или иметь самостоятельное значение (дробильно-сортировочные фабрики, дробление и измельчение угля перед коксованием, перед пылевидным его сжиганием и т.д.).

При дроблении материала необходимо учитывать его прочность, т.е. способность оказывать сопротивление разрушению под внешним воздействием. По прочности все полезные ископаемые делятся на четыре категории в зависимости от предела прочности при сжатии или раздавливании:

- Мягкие, у которых разрушающее напряжение на сжатие $< 100 \text{ кг/см}^2$
- Средней твердости от 100 до 500 кг/см^2
- Твердые от 500 до 1000 кг/см^2
- Весьма твердые $> 1000 \text{ кг/см}^2$

Способы разрушения кусков руды:

- Раздавливание, наступающее после перехода напряжения за предел прочности на сжатие; применяется для твердой руды различной крупности;

- Раскалывание в результате расклинивания (при этом в материале появляются напряжения от растяжения) и последующего разрыва кусков; применяется для мягких и хрупких руд;

- Излом в результате изгиба и срезывание; применяются для материалов различной крупности и прочности;

- Истирание кусков скользящей рабочей поверхностью машины, при котором внешние слои куска подвергаются деформации сдвига и постепенно срезаются вследствие перехода касательных;

Основное правило “ не дробить ничего лишнего” на практике осуществляется путем стадийного построения схем дробления: не за одну операцию, а в несколько стадий, многократно, последовательно уменьшать размеры куска. Раздробить куски руды в одну стадию невозможно в силу конструктивных особенностей дробильных аппаратов, которые эффективно работают только при ограниченных степенях дробления. Поэтому рациональнее дробить и измельчать материал от исходной крупности до требуемого размера в нескольких последовательных работающих дробильных и измельчающих аппаратах.

Список литературы:

1. Колтунов А.В., Комлев С.Г. Дробление, измельчение, грохочение: конспект лекций / А.В. Колтунов, С.Г. Комлев; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 120 с.
2. Комлев С.Г. основы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие / С.Г. Комлев; Урал. гос. горный ун-т. – 5-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. – 153 с.
3. Кусков В.Б. Обогащение и переработка полезных ископаемых: Учеб. пособие / В.Б.Кусков, М.В.Никитин; Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2009. 84 с.
4. Андреев Е. Е., Тихонов О. Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: Санкт-Петербургский государственный горный институт, Санкт-Петербург, 2007 г., 439 стр.

