

годаря этому представляется возможным перераспределить трудоемкость и энергозатраты между циклами дробления и измельчения в направлении увеличения удельного веса циклов дробления в общем процессе дезинтеграции руд, так как каждый миллиметр снижения крупности циклов дробления позволяет на 1,5 % снизить энергоемкость и на столько же повысить производительность циклов измельчения.

Создание работоспособных конструкций отечественных дробилок центробежного типа сдерживается нерешенностью проблем эффективной компенсации дисбалансов и интенсивного износа разгонного ротора. Решение этих проблем позволит создать работоспособные конструкции центробежных дробилок для эффективного их применения как на солеобогатительных фабриках в технологических процессах производства калийных удобрений, так и на дробильно-сортировочных линиях по производству кубовидного щебня.

Библиографический список

1. Печковский В.В. Дробление и измельчение руд. – Донецк : 2001. – 254 с.

УДК 502.654

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ОБОГАЩЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Янковская А.В.

Научный руководитель Басалай И.А.

Белорусский национальный технический университет

Представлены основные технологические схемы обогащения природных ресурсов. Рассмотрены способы переработки минерального сырья. Отмечено, что эффективность использования полезных ископаемых зависит, прежде всего, от содержания в них ценного компонента и наличия вредных примесей.

Обогащение полезных ископаемых – совокупность процессов механической переработки минерального сырья с целью извлечения ценных компонентов и удаления пустой породы и вредных примесей, которые не представляют практической ценности. В результате данного процесса получают два основных продукта: концентрат и хвосты. Возможно также получение

концентратов различных сортов. В ряде случаев получают комплексные концентраты, компоненты которых разделяются уже в металлургическом процессе. Из руды получают концентрат, качество которого выше, чем качество руды. Качество концентрата характеризуется содержанием ценного компонента (оно выше, чем в руде), содержанием полезных и вредных примесей, влажностью и гранулометрической характеристикой [1].

Причины возникновения и развития обогащения природных ресурсов обусловлены тем, что минеральное сырье обычно встречается в виде, исключающем возможность его непосредственного использования вследствие недостаточно высокого содержания полезных компонентов или наличия вредных примесей [2].

Обогащение полезных ископаемых осуществляется с помощью ряда последовательных подготовительных, основных и вспомогательных операций. Все эти операции составляют так называемую схему обогащения природных ресурсов (рис. 1), которая выбирается преимущественно в зависимости от минерального состава сырья и содержания в нем полезных компонентов.

Предварительное обогащение полезных ископаемых позволяет:

- увеличить промышленные запасы сырья за счет использования месторождений бедных полезных ископаемых с низким содержанием ценных компонентов;
- повысить производительность труда на горных предприятиях и снизить стоимость добываемой руды за счет механизации горных работ и сплошной выемки полезного ископаемого вместо выборочной;
- повысить технико-экономические показатели химических и металлургических предприятий при переработке обогащенного сырья за счет снижения расхода топлива, электроэнергии, флюсов, химических реактивов, улучшения качества готовых продуктов и снижения потерь полезных компонентов с отходами;
- комплексно использовать полезные ископаемые, так как предварительное обогащение позволяет извлечь не только основные полезные компоненты, но и сопутствующие, содержащиеся в малых количествах;
- снизить расходы на транспортирование к потребителям более богатых продуктов, а не всего объема добываемого полезного ископаемого;
- выделить из минерального сырья те вредные примеси, которые при дальнейшей его переработке могут загрязнять окру-

жающую среду и тем самым угрожать здоровью людей и ухудшать качество конечной продукции [3].



Рис. 1 – Схема обогащения природных ресурсов

Процессы обогащения полезных ископаемых по своему назначению делятся на подготовительные, вспомогательные и заключительные (рис. 2).

Подготовительные процессы предназначены для раскрытия или открытия зёрен полезных компонентов, входящих в состав полезного ископаемого, и деления его на классы крупности. К ним относят процессы дробления, измельчения, грохочения и классификации.

Основные процессы обогащения предназначены для выделения из исходного минерального сырья одного или нескольких полезных компонентов. Исходный материал в процессе обогащения разделяется на соответствующие продукты – концентраты, промышленные продукты и отвальные хвосты.

В процессах обогащения используют отличия минералов полезного компонента и пустой породы в плотности, магнитной восприимчивости, смачиваемости, электропроводности, форме зёрен, крупности, химических свойствах и др.



Рис. 2 – Процессы обогащения полезных ископаемых

Заключительные операции в схемах переработки полезных ископаемых предназначены, как правило, для снижения влажности до кондиционного уровня, а также для регенерации оборотных вод обогатительной фабрики. Основными заключительными операциями являются сгущение пульпы, обезвоживание и сушка продуктов обогащения.

Переработка минерального сырья – включает в себя много различных процессов и является самой важной частью во всей работе по добыче минеральных ресурсов [2, 3].

В зависимости от вида минерального сырья применяют комплексную переработку (для твердых ископаемых) или комбинированную (для твердых и жидких ископаемых).

Комплексная переработка – разделение полезных ископаемых на конечные продукты с извлечением всех содержащихся в исходном сырье ценных компонентов, производство которых технически возможно и экономически целесообразно. При комплексной переработке необходим детальный анализ вещественного состава полезных ископаемых, продуктов обогащения и химико-металлургической переработки. На основе такого анализа рассчитывается баланс распределения полезных компонентов по продуктам переработки и разрабатывается технология их рационального извлечения. Выделяют четыре уровня комплексной переработки твердого минерального сырья:

- выделение из сырья методами обогащения одного концентрата, содержащего один или несколько основных ценных компонентов;
- дополнительные выделения методами обогащения самостоятельных концентратов, не являющихся основными для данной подотрасли;
- выделение элементов - спутников, не образующих самостоятельных минералов;
- использование отходов обогащения и металлургии для получения строительных материалов, удобрений и другой сопутствующей продукции.

Также, в некоторых случаях целесообразно применение комбинированной переработки, которая представляет собой сочетание методов и процессов обогащения в металлургии для наиболее эффективного разделения компонентов. Комбинированная переработка достигается комбинацией физических полей в одном аппарате или в ряде последовательно расположенных аппаратов.

Библиографический список

1. Авдохин В.М. *Основы обогащения полезных ископаемых. Обоганительные процессы. Т.1.* – 2006. – 556 с.
2. *Обогащение полезных ископаемых // Горная энциклопедия. Т.Т. 1–5:– М.: Советская энциклопедия, 1984–1991.*
3. *Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Том 3//Учебное пособие для вузов. – М. : Издательство Московского государственного горного университета, 2005. – 470 с.*