

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

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Аннотация: Данная статья посвящена обзору обогащения полезных ископаемых, рассмотрены общие сведения технологического процесса обогащения, приведен их классификация и принцип работы обогащения.

Ключевые слова: Обогащение, полезные ископаемые, процессы обогащения.

Актуальность: Обогащение полезных ископаемых обусловлена рядом факторов. Увеличение промышленных запасов сырья за счёт использования месторождений бедных полезных ископаемых с низким содержанием ценных компонентов. Повышение производительности труда на горных предприятиях и снижение стоимости добываемой руды за счёт механизации горных работ и сплошной выемки полезного ископаемого вместо выборочной. Снижение расходов на транспортирование к потребителям более богатых продуктов, а не всего объёма добываемого полезного ископаемого.

Обогащение полезных ископаемых.

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 данных технико-экономических условиях. В результате обогащения 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.

Обогащение – наиважнейшее промежуточное звено между добычей полезных ископаемых и использованием извлекаемых веществ. Обогащение позволяет существенно увеличить концентрацию ценных компонентов. Содержание важных цветных металлов – меди, свинца, цинка – в рудах составляет 0,3– 2 %, а в их концентратах – 20–70 %. Концентрация молибдена увеличивается от 0,1– 0,05 % до 47–50 %, вольфрама – от 0,1–0,2 % до 45–65 %, зольность угля снижается от 25–35 % до 2–15 %. В задачу обогащения входит также удаление вредных примесей минералов (мышьяк, сера, кремний и т. д.). Извлечение ценных компонентов в концентрат в процессах обогащения составляет от 60 до 95 %.

Процессы обогащения полезных ископаемых.

Переработка полезных ископаемых на обогатительных фабриках включает ряд последовательных операций, в результате которых достигается отделение полезных компонентов от примесей. По своему назначению процессы переработки полезных ископаемых разделяют на подготовительные, основные (обогатительные) и вспомогательные (заключительные).

Подготовительные процессы обогащения.

Подготовительные процессы предназначены для раскрытия или открытия зерен полезных компонентов, входящих в состав полезного ископаемого, и деления его на классы крупности, удовлетворяющие технологическим требованиям последующих процессов обогащения. К этим процессам относят дробление, измельчение, грохочение и классификации.

Основные процессы обогащения.

К основным относят следующие процессы:

- Гравитационные, основанные на различиях в плотности разделяемых минералов.



- Магнитные.
- Электрические.
- Специальные (различия в цвете, блеске, форме, естественной или наведенной радиации разделяемых минералов).
- Комбинированные, в схему которых помимо традиционных процессов обогащения (не затрагивающих химического состава сырья) включены пиро- или гидрометаллургические операции, изменяющие химический состав сырья.

Задача основных процессов обогащения разделить полезный минерал и пустую породу.

Вспомогательные процессы обогащения.

К вспомогательным относят обезвоживание, пылеулавливание, очистку сточных вод, опробование, контроль и автоматизацию. Задача этих процессов обеспечить оптимальное протекание основных процессов.

Основные технологические показатели обогащения.

Обогащение, как и любой другой технологический процесс, характеризуется показателями. Основные технологические показатели обогащения следующие:

- Масса продукта (производительность)-Q, С, Т, выражается обычно в тоннах в час, тоннах в сутки и т.д.
- содержание ценного компонента в продукте – α , β , ϑ – это отношение массы ценного компонента в продукте к массе продукта; содержание различных компонентов в полезном ископаемом и в полученных продуктах принято вычислять в процентах.
- выход продукта – γ_i , γ_k , γ_{xv} – это отношение массы продукта к массе исходной руды; выход любого продукта обогащения выражают в процентах, реже в долях единицы.
- извлечение ценного компонента – ϵ_i , ϵ_k , ϵ_{xv} – это отношение массы ценного компонента в продукте к массе этого же компонента в исходной руде; извлечение выражается в процентах, реже в долях единицы.

Способы определения гранулометрического состава. Построение характеристик крупности и их практическое использование.

Характеристика массы зерен различного размера по крупности называется гранулометрической характеристикой.

Гранулометрический состав материала в зависимости от крупности определяют одним из следующих способов:

- Ситовой анализ – $d > 50$ мкм.
- Седиментационный анализ – $d \approx 50/5$ мкм.
- Анализ под микроскопом – $d < 5$ мкм.

Ситовый анализ – рассев сыпучего материала на стандартных ситах с отверстиями различных размеров. Для ситового анализа применяют два набора стандартных сит:

1) набор, в котором за основу принято сито 200 меш (меш – количество отверстий на одном линейном дюйме), отверстие в этом сите 0,074 мм; каждое последующее сито больше предыдущего;

2) набор, в котором за основу принято сито с отверстием 0,012мм; каждое последующее сито больше предыдущего.

Пробы рассеивают сухим или мокрым способом в зависимости от крупности материала и необходимой точности ситового анализа. Если не требуется особой точности и материал не слипается, то применяют сухой способ отсева. Массу пробы для ситового анализа принимают в зависимости от крупности наибольшего куска в пробе:

Размер куска, мм	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10
Масса пробы, г	25	50	100	200	300	2250	18000



Список литературы:

1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. 1. Обогащительные процессы и аппараты: Учебник. – 2-е изд. – М.: Горная книга, 2004.- 471 с.
2. Воробьев Н. И. Обогащение полезных ископаемых Минск 2008 г.
3. Авдохин В. М. Обогащение и переработка полезных ископаемых “Горная книга” Москва 2008 г.
4. Карамзин В. В., Карамзин В. И. Магнитные и электрические способы обогащения.

