

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И ОБОГАЩЕНИЕ МЕДНЫХ РУД

Турдиев Шахбоз Шермамат угли

Д.Т.Н., доц.

Каршинский инженерно-экономический институт

<https://orcid.org/0000-0002-4116-9799>

Маллаев Шамшод Обиджон угли

Каршинский инженерно-экономический институт

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14854457>

Медь является одним из важнейших цветных металлов, широко используемых в различных отраслях промышленности, таких как электротехника, строительство, машиностроение и химическая индустрия. Благодаря высокой электропроводности, коррозионной стойкости и пластичности, медь играет ключевую роль в производстве электрических кабелей, теплообменников, трубопроводов и различных сплавов.

Основные источники меди включают сульфидные и окисленные руды, а также самородную медь. Однако содержание меди в природных рудах, как правило, невелико, что требует применения специальных методов для ее извлечения и последующей переработки. Одним из наиболее эффективных методов является флотационное обогащение, позволяющее выделить медные минералы из пустой породы. Этот процесс основан на различной смачиваемости частиц руды водой и их способности образовывать пену в присутствии вспенивающих реагентов. В результате флотации получают медные концентраты, содержащие до 30–45% меди.

После обогащения концентраты подвергаются термической обработке, включая обжиг, который позволяет удалить сернистые соединения и другие примеси. Затем медные концентраты отправляются на плавку, где происходит окончательное извлечение меди и получение чернового металла. Таким образом, комплексная переработка медных руд включает несколько последовательных этапов, обеспечивающих высокую эффективность извлечения металла даже из бедных рудных месторождений.

После обогащения концентраты подвергаются термической обработке, в том числе обжигу, с целью удаления серы и других примесей. Полученный продукт затем поступает в плавильные печи, где извлекается чистая медь. Таким образом, переработка медных руд представляет собой сложный, многоэтапный процесс, позволяющий эффективно извлекать

металл даже из бедных руд и минимизировать потери ценного сырья. Медь встречается в природе в виде сульфидных соединений, окисных соединений и самородной чистой меди. До 80% всей добываемой меди получают из сульфидных руд и только 15% меди добывают из окисленных руд и примерно 5 % из самородно меди.

Медистые пириты содержат 60—90% пирита FeS_2 и 1—3 меди. Колчеданные руды содержат до 3% меди и небольшое количество цинка, свинца и никеля. Все комплексные медные руды содержащие цинк, свинец, никель и другие металлы, перед плавкой предварительно обогащают. Руду для обогащения флотационным способом подвергают дроблению и размолу до зерен размером 0,05—0,5 мм.

Флотационное обогащение медных руд основано на том, что не все составные части руды одинаково хорошо смачиваются водой, поэтому те частицы руды, которые не смачиваются водой, могут быть отделены от пустой породы. Несмачивающиеся частицы руды вместе с пузырьками продуваемого воздуха поднимаются вверх в виде пены. Для лучшего образования пены добавляют разные масла и другие вещества, образующие на поверхности части пленки, которые с воздухом переходят в пену.

Создавая во время флотации определенные условия, всю рудную породу можно разделить на ее составные части. Этот процесс осуществляют на флотационных машинах. Флотационный метод позволяет использовать для промышленных целей бедные руды. Богатые медные концентраты, полученные флотацией, содержат 45—30% меди.

Многосернистые богатые руды и многосернистые концентраты подвергают обжигу. На современных заводах этот процесс ведут многоподовых вертикальных печах или производят обжиг в кипящем слое.

На рис.1 показана схема обжига руды в кипящем слое. Руду для обжига размалывают в порошок и транспортером 4 подают в питающий бункер 3, откуда через дозирующий аппарат 2 руда поступает в камеру 5. В этой камере она нагревается до температуры 600—700°, при которой идут реакции окисления железа и серы.

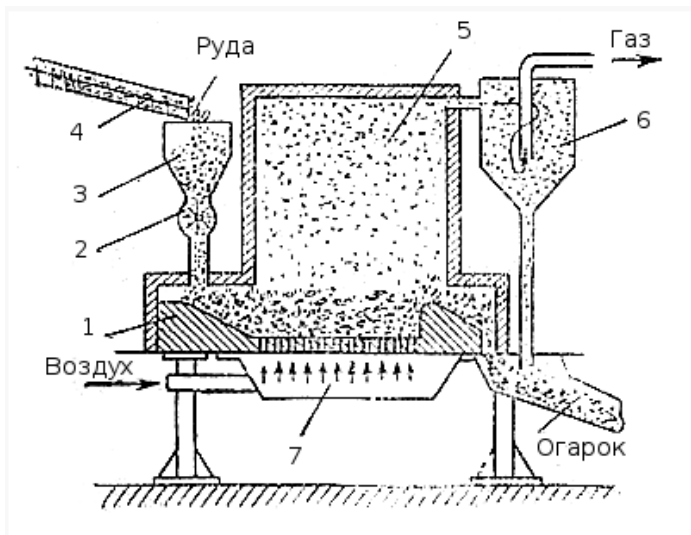


Рис.1. Схема устройства печи для обжига руд в кипящем слое: 1-под; 2-дозатор; 3-питающий бункер; 4-транспортер; 5-камера; 6-пылеуловитель; 7-воздушная коробка

Нагревание руды происходит за счет внутреннего тепла от химических реакций. Воздух для окисления железа и серы подается снизу через воздушную коробку 7, затем в отверстия через 1 и все время перемешивает порошкообразную руду, которая «кипит». В камере руда обжигается, а затем удаляется из камеры в виде огарка, используемого в металлургическом процессе. Отходящие газы очищаются от пыли в пылеуловителях 6 и поступают на сернокислотный завод для дальнейшей переработки.

Руды после обогащения или обжига поступают в плавку для приготовления расплава сульфидов меди и железа, называемого медным штейном.

Переработка медных руд включает в себя несколько ключевых этапов, таких как флотационное обогащение, обжиг и плавка, что позволяет извлекать медь даже из бедных руд. Флотация играет важную роль в разделении полезных компонентов руды, обеспечивая получение концентратов с высокой долей меди. Обжиг способствует удалению нежелательных примесей, а плавка обеспечивает получение медного штейна, который далее перерабатывается в чистую медь. Благодаря современным технологиям переработки удаётся значительно повысить эффективность металлургических процессов и минимизировать потери полезных металлов. Улучшение методов обогащения и внедрение экологически чистых технологий остаются важными задачами в развитии медной промышленности.

Литература:

- 1.Хасанов, А. С., Хакимов, К. Ж., Шодиев, А. Н., & Эшонкулов, У. Х. (2018). Уран и Золото. Мухофаза+ Ижтимоийсийосий, илмий-амалий ва бадий журнал, (01 (157)), 13.
- 2.Kh, E. U. (2023). TECHNOLOGY FOR OBTAINING REDUCED IRON FROM PYRITE CINDERS. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 1(4), 120-125.
- 3.Khasanov, A. S., Eshonqulov, U. X., & Khojiev Sh, T. (2022). Technology for the Reduction of Iron Oxides in Fluidized Bed Furnaces. Technology, 6(12), 23-29.
- 4.Эшонкулов, У. Х. У. (2022). ХАРАКТЕРИСТИКА И ТИПЫ ЖЕЛЕЗНЫХ СЫРЬ. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 2(11), 303-308.
- 5.Хакимов, К. Ж., Эшонкулов, У. Х., & Умирзоқов, А. (2020). Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals. THE AMERICAN JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (TAJET) SJIF-5.32 DOI-10.37547/tajet, 2(9), 2689-0984.
6. Хасанов, А. С., Эшонкулов, У. Х., & Каюмов, О. А. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ СЫРЬЕ И РУДЫ. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 3(4), 291-298.
- 7.Хасанов, А. С., & Эшонкулов, У. Х. (2023). ПОДГОТОВКА ИСХОДНОГО ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ К ПЕРЕРАБОТКЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ. ARHITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(4), 34-46.
- 8.Eshonqulov, U. K. O. G. L., Umirzoqov, A. A., Khodjakulov, A. M., & Quziyev, H. J. (2021). DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL SCHEME OF SAMPLE ENRICHMENT TITANIUM-MAGNETIC ORE OF THE TEBINBULAK DEPOSIT. Scientific progress, 2(7), 407-413.
- 9.Эшонкулов, У. Х., & Турдиев, Ж. Н. (2023). ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ. ARHITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(1), 32-36.
- 10.Эшонкулов, У. Х., Хасанов, А. С., & Хужакулов, А. М. (2022). НОВЫЕ СПОСОБЫ ОБОГАЩЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ И ПРОЦЕССЫ ПОДГОТОВКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ РУД. In Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья (pp. 119-125).



11. Abdurashid Khasanov, & Uchkun Eshonkulov. (2023). STUDY OF METHODS OF IRON SEPARATION FROM IRON-CONTAINING RAW MATERIALS. Best Journal of Innovation in Science, Research and Development, 2(11), 119–123. Retrieved from <https://www.bjisrd.com/index.php/bjisrd/article/view/818>
12. Турдиев, Ш. Ш., & Эшонкулов, У. Х. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ЦИНКОВЫХ ОТХОДОВ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКЕ. Наука и технология в современном мире, 2(18), 28-32.
13. Турдиев, Ш. Ш., & Эшонкулов, У. Х. (2023). ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КАЛЬМАКЫР». Наука и технология в современном мире, 2(18), 33-38.
14. Турдиев, Ш. Ш., & Эшонкулов, У. Х. (2023). СПОСОБЫ ОЧИСТКИ КОНЦЕНТРАТОВ ПЛАТИНОИДОВ И АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ЧИСТЫХ МЕТАЛЛОВ. Наука и технология в современном мире, 2(18), 23-27.
15. Турдиев, Ш. Ш., & Эшонкулов, У. Х. (2023). РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКА КОНЦЕНТРАТОВ ЧЕРНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ХВОСТОВ МОФ-1 И МОФ-2 С КОМПЛЕКСНЫМ ИЗВЛЕЧЕНИЕМ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ. Наука и технология в современном мире, 2(18), 43-47.
16. Nasirov, U., Umirzokov, A., Nosirov, N., Fatkhiddinov, A., Eshonkulov, U., & Kushnazorov, I. (2024). Study of the Production and Efficiency of Variable and Loading Equipment in the Mining of Minerals. In E3S Web of Conferences (Vol. 491, p. 02022). EDP Sciences.
17. Eshonqulov, U. (2023). TEMIR TARKIBLI XOM ASHYODAN VA MA'DANLARDAN TEMIRNI AJRATIB OLIISHNING TEXNOLOGIK O'LCHAMLARINI TADQIQ QILISH VA ANIQLASH. Sanoatda raqamli texnologiyalar, 1(02).
18. Эшонкулов, У. Х., Зуевич, С. А., & Бильдзюк, Е. В. (2024). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 2(4), 87-94.
19. Хасанов, А. С., & Эшонкулов, У. Х. (2023). ПОДГОТОВКА К ОБОГАЩЕНИЮ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 1(4), 143-151.
20. Kh, E. U. (2023). TECHNOLOGY FOR OBTAINING REDUCED IRON FROM PYRITE CINDERS. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 1(4), 120-125.