

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Таблица 1

Совместное влияние собирателя и пенообразователя на выход угольной фракции

m ОП-10, г	Расход, г/кг	V кер., мл	Расход, г/кг	m концентр, г	Содер. угля в концент, %
0,30	1,5	0,1	0,4	8,99	7,45
0,40	2,0	0,2	0,8	10,56	9,75
0,50	2,5	0,3	1,2	13,13	17,06
0,50	2,5	0,4	1,6	19,59	17,46
0,50	2,5	0,5	2,0	20,55	18,96

С целью увеличения количества выделяемого угля в условиях наилучших показателей флотации была проведена четырехкратная флотация угля. Полученные результаты (табл. 60) показывают, что при такой

схеме суммарное количество выделяемого угля достигает 80 %, т.е. при необходимости можно отделить практически весь недожег из композиционной золы. Среднее содержание угля в полученных концентратах составляет 19,8%.

Литература:

1. Камолов Т.О., Рысбаков А., Акылбаев М., Ахмедова Ф.С., Олимов Т., Бозоров А.Н. Проблемы комплексной переработки золошлаковых отходов (ЗШО) ТЭС // Композиционные материалы Узбекский научно-технический и производственный журнал. – 2019. – №3.
2. Абдуллаева Д.Н., Шарипов Х.Т., Камолов Т.О., Артыков А.А., Юнусов Б.И., Олимов Т.Ф. Исследование возможности разделения макрокомпонентов ЗШО по разнице удельных весов // Республиканской научно-технической конференции «Современные технологии получения и переработки композиционных и нанокоспозиционных материалов». – 2017.
3. Шарипов Х.Т., Камолов Т.О., Эрназаров Т., Труссебеков А.Х. Утилизация золошлаковых отходов (ЗШО) тепловых электростанции // Материалы VIII-международной научно-технической конференции горно-металлургического комплекса: достижения, проблемы и современные тенденции развития. – Навои. – 2015.
4. Камолов Т.О., Рахматова Н.Ш., Рахмонова М. Элементный и фазовый состав золошлаковых отходов ТЭС // Респ. Узбекистан. НГМК. НГГИ. Материалы республиканской научно-техн. конф. «горно-металлургический комплекс: проблемы и их решения». –Алмалык. – 2015.
5. Камолов Т.О., Бекмуратова М.Г., Юлдашева М. Кинетические закономерности извлечения алюминия, железа и церия из золы-уноса углей // Респ. Узбекистан. НГМК. НГГИ. Материалы республиканской научно-техн. конф. «Горно-металлургический комплекс: проблемы и их решения». – Алмалык. – 2015.

Аннотация: Предложенный способ флотационного выделения несгоревшего углерода из золы-уноса ТЭС с использованием флотореагента на основе отходов производства из местного сырья позволяет в значительной степени снизить расход используемых при реализации способа дорогостоящих реагентов и упростить технологическое оснащение процесса флотации для получения целевых продуктов в виде более качественного углеродного концентрата и алюмосиликатного продукта при полном использовании золы-уноса ТЭС Ангрена и Ново-Ангрена.

Д.Х. Хамдамов	-соискатель ГУП “Фан ва тараккиёт”
К.Г. Абдурахимов	- соискатель ГУП “Фан ва тараккиёт”
С.А. Дехканбаева	- соискатель ГУП “Фан ва тараккиёт”
Т.О. Камолов	- зампредседатель ГУП “Фан ва тараккиёт”
Э.И. Турапов	- доцент кафедры “Материаловедение и современных инновационных технологий”

УДК 669

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА И ОЧИСТКА МЕДНЫХ ШЛАКОВ

Б.И. Толибов, С.М Юлдошев, М.С Ахмедов

Введение. Медь - тяжелый цветной металл, играющий ключевую роль в экономическом развитии. Технология добычи меди делится на пирометаллургию и

гидрометаллургию. Примерно 80% всей меди в мире производится пирометаллургическими методами. Однако, при пирометаллургическом способе образуется большое количество

медного шлака. При производстве 1 тонны меди получается 2-3 тонны медного шлака. Ежегодно в мире производится около 30 миллионов тонн медного шлака. Медный шлак обычно содержит более 0,5% меди, которая является минералом. Извлекаемые и выше, чем в некоторых первичных медных рудах. С истощением запасов меди медный шлак стал вторичным ресурсом с большим потенциалом развития. При этом более 80% медного шлака собирается вблизи плавильного завода и используется неэффективно и загрязняет окружающую почву и водные ресурсы, а также приводит к потере большого количества ресурсов меди. Следовательно, необходимо разработать подходящую технологию для улучшения переработки меди в медный шлак с точки зрения окружающей среды и ресурсов.[1]. Оптимизация кристаллического состояния медного шлака и меди использование Na_2CO_3 для улучшения плавучести содержащихся в нем минералов теоретически целесообразно. [2]

Флотация является эффективным методом физического обогащения для извлечения меди в

металлическом и сульфидном состоянии, содержащейся в медном шлаке, путем тонкого флотация - это эффективное физическое обогащение меди в металлическом и сульфидном состояниях, заключенных в медном шлаке, путем тонкого измельчения и добавления одного или нескольких соответствующих флотационных реагентов, таких как собиратель, пенообразователь, депрессант, регулятор pH, диспергатор, флокулянт или вулканизирующий агент. Выбор реагента зависит от плавучести и разницы в поверхностной гидрофильности шлаковой по сравнению с другими фазами.[3] В целом, высококачественные медные концентраты можно получить путем обработки медного шлака методом флотации, который включает крупное дробление, мелкие измельчение, разделение по крупности, минералы/реагенты смешивания, выберите флотацию и обезвоживание. Типичная технологическая схема флотации представлена на рис. 1.

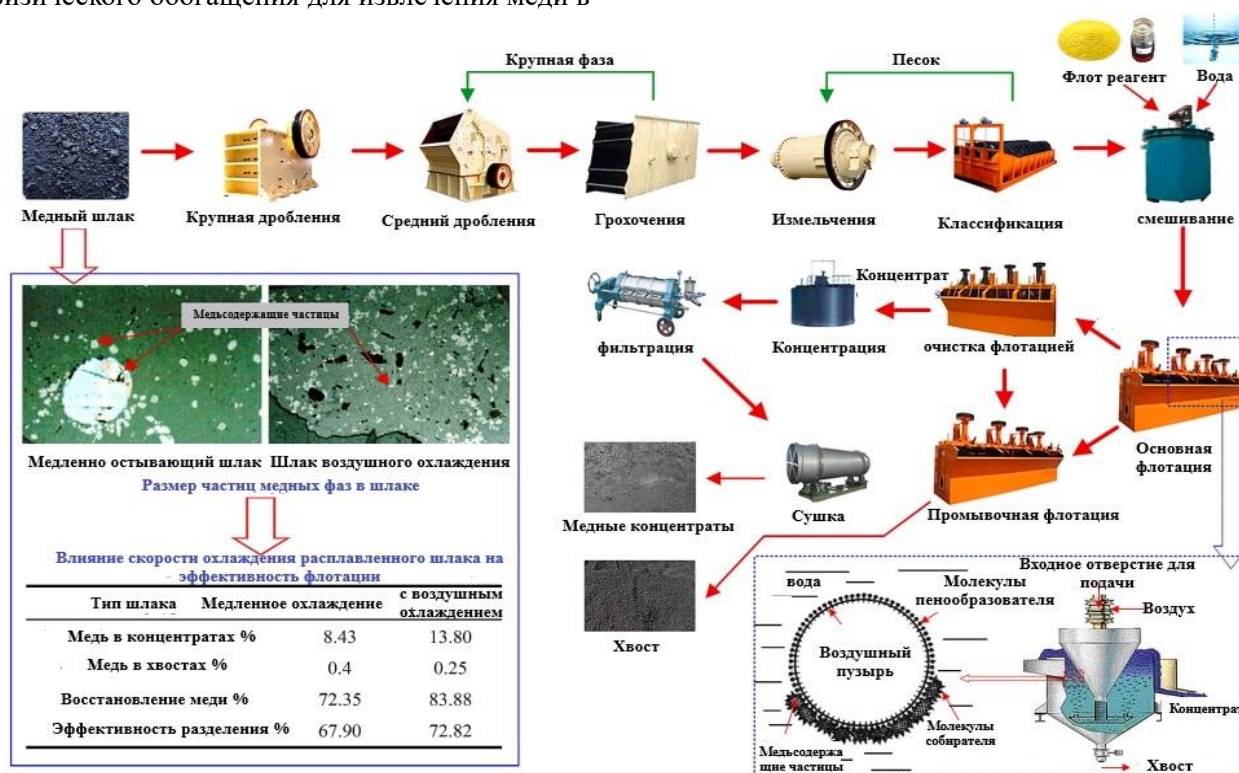


Рис.1. Влияние скорости охлаждения расплавленного шлака на флотацию.

Эффективность флотации составляет на которые влияют различные параметры, такие как график охлаждения расплава медного шлака, состав шлака, мелкая фракция, пульпа pH, время флотации, содержание твердых веществ в пульпе, а также количество и тип флотореагенты.

Исходя из различий в режиме охлаждения, медные шлаки могут быть подразделяются на

шлаки медленного охлаждения, воздушного охлаждения и водозакаленные шлаки. Как правило, медленно охлаждающиеся шлаки более выгодны для лучшего извлечения меди флотацией. Медленная скорость охлаждения расплавленного металла медный шлак может минимизировать влияние вязкости на массоперенос диффузия и рост зерен матовой меди (или металлической меди), и дальнейшая

помощь на последующих стадиях тонкого измельчения и флотации восстановление меди. Для сравнения, при высокой скорости охлаждения образуются мелкие частицы матовой меди (или металлической меди) и аморфные мелкие частицы. Зернистая структура, что отрицательно влияет на степень освобождения или отделение от пустой породы в процессе измельчения, а также как эффективность флотации. В исследовании при скорости охлаждения расплавленного медного шлака контролировалась ниже 3 °С/мин, размер частиц медного штейна до 97% достигали размера более 10 мкм. С другой стороны, это было всего лишь 6% более 10 мкм при закалке в воде. Следует подчеркнуть, что когда температура была ниже температуры ликвидуса, охлаждение скорость расплавленного медного шлака не будет существенно влиять на поведение кристаллизации медного штейна (или металлической меди). Поэтому медленное охлаждение со скоростью 1–3 °С/мин

расплавленного медного шлака в шлаковом ковше до температуры почти 1000 °С с последующей закалкой в воде обработка может не только обеспечить благоприятную эффективность флотации, но и также сократить время охлаждения. Одновременно он может восстановить разумный тепло примерно 1000 MJ (эквивалент 34 кг стандартного угля) на тонну расплавленного медного шлака, тем самым снижая его температуру с 1200–1000 °С. Кроме того, медленное охлаждение медный штейн со шлаком (или металлическая медь) в фаялите (железо-силикатная) матрица должна быть тонко измельчена, по крайней мере, до 45 мкм, чтобы соответствовать требованиям последующей флотации. Блок-схема замкнутой флотации обычно включает стадии черновой обработки, продувки и очистки, каждая из которых выполняется один или несколько раз. Концентраты продувки и хвосты очистки необходимо вернуться к более грубой ячейке для уменьшения потерь меди.

Таблица 1

Эффективность флотации при извлечении меди из медных шлаков.

Количество меди измедь шлак (мас.%)	Флотация условия	Флотация реагенты, дозировка (г/т) и смешивание время (мин)	Эффективность флотации (мас. %)	Восстановление
1.9	Одна черновая обработка, 80% проходной размер 75 мкм, 9 рН, 1000 об/мин скорости перемешивания на 13 мин и 7 л/ мин расхода воздуха	Собиратель: смесь SIPX и DTP, 200 (40:160), 6 Пенообразователь: сосновое масло, 100, 1 Регулятор рН: NaOH, 6	17.86	83.07
1.9	Одна черновая обработка, 80% проходной размер 75 мкм, 9 рН, 1000 об/мин скорости перемешивания на 13 мин и 7 л/ мин расхода воздуха.	Коллектор: SIPX, 200, 6 Пенообразователь: сосна масло, 100, 1 Регулятор рН: NaOH, NR, 6	17.41	78.11
1.83	Две черновые обработки, 67% навоза концентрация, 90% проходной размер 43 мкм и рН 7,5	Коллектор: БК901Б, 20, 2 Пенообразователь: сосна масло, 20, 2 Na ₂ S, 500, 3	28.84	87.59
1.42	Одна черновая и одна мусорка, 4–5 минут время плавания, 95% проходной размер 45 мкм и рН 7	Коллектор:Бутил ксантогенат, 50–100, 3 Терпинеол, 30- 50, 3	7.2	66.95
0.67	Две черновые обработки, для хвоста две чистки, 3–8 минут время плавания, 90% проходной размер 45 мкм и 7,5 рН	Коллектор:Бутил, ксантогенат, 20–30, 3 Пенообразователь: сосна масло, 10–20, 1 Регулятор рН: CaCO ₃ и Na ₂ CO ₃ , Na ₂ S, 250, 5	18.04	88.68

По характеристикам меди выбор флотореагентов может быть разнообразным и каждый из них имеет относительную специфику. Коллекционеры, которые являются одними из самых важных флотореагентов, используемые для селективной адсорбции медных матовых (или металлических медных) поверхности и увеличение гидрофобности характер, обеспечивающий их прилипание к пузырькам для улучшения плавучести, обычно включает в себя втор-бутилксантогенат натрия, амил калия ксантогенат и алкилгидроксамат. Кроме того, некоторые эффекты плавучести были улучшены, очевидно, смесью коллекционеров из-за конкурентной адсорбции; например, улучшенное извлечение меди (84,82%) можно получить при использовании смеси натрия 40:160 г/т. Использовали изопропилксантогенат (SIPX) и диэтилдитиофосфат (ДТП). по сравнению с 78,11%, полученными с лучшим одиночным коллектором. Кроме того, такие пенообразователи, как метилизобутилкарбинол (МИБЦ) и сосновое масло используются для снижения поверхностного натяжения воды с образованием пузырьков и способствует абсорбции поверхности выборочно наплавленной медной матовой (или металлической меди) для повысить эффективность флотации. Кроме того, гидроксипропилцеллюлоза как депрессант магнетит и оксид кальция в качестве регулятора pH также применяются для улучшить содержание меди в концентратах и

отрегулировать гидрофильность поверхности медного штейна (или металлической меди), а также диссоциация эффективных ионов из флотореагентов соответственно. Оксид кальция также является флокулянт, который может ускорить конденсацию мелко зернистость рудной пульпы и осаждение хвостов.

Вывод: Медный шлак, опасные отходы, образующиеся в основном при производстве меди. Плавка - важный вторичный ресурс, содержащий большое количество ценных элементов. Устойчивое использование отходов, включая металлургическую переработку и очистку медного шлака, считается более предпочтительным вариантом, чем захоронение или утилизация необработанных отходов, ввиду его потенциальных экономических и экологических выгод. В этом исследовании рассмотрены механизм образования, химико-физические характеристики медного шлака, а также основные металлургические процессы переработки и очистки шлака. Кроме того, исходя из характеристик медного шлака, таких как относительно сложная фаза состава, сверхмикрозернистости и неравномерного распределения ценных и вредных элементов, было установлено, что для эффективной обработки его обычно необходимо обрабатывать комбинацией одного или нескольких методов, таких как обогащение, химическая обработка и высокотемпературная обработка. отделение целевых продуктов от примесей или полезных ископаемых.

ЛИТЕРАТУРА.

- [1]. A.S. Hasanov, B.I. Tolibov, N.A. Akhatov. Modernization of copper manufacturing technology // International conference. Technical sciences: modern issues and development prospects. -Sheffield, UK 2013, – P106-107.
- [2] Хасанов А.С., Толибов Б.И., Сирожов Т.Т., Ахмедов М.С. Новые направления по созданию технологию грануляции шлаков медного производства shape * MERGEFORMAT // Евразийский Союз Ученых. 2020. №2-4 (71).
- [3]. B.I. Tolibov, A.S Axmedov, S.M Yuldoshev. Flotatsiya jarayoni yaxshilash uchun mis shlaklarining kristall holatini Na_2CO_3 bilan optimallashtirishni tadqiq qilish. // Journal of Advances in Engineering Technology Vol.1 (9) 2023
- [4]. S.M Yuldoshev, B.O Ibotov, L.A Saidaxmedova, I.I Majidova. Yoshlik konining optimal rejimda mahalliy va xorijiy flotareagentlar orqali olingan natijalari. Международный научный журнал № 4 (100), часть 4 «Научный импульс» Ноябрь, 2022
- [5] Tolibov, I. B., Akhmedov, M. S., Azimov, O. A, Yuldoshov, S. M. (2023). Mis sanoati chiqindilar tarkibidan metallarni ajratib olishni tadqiq qilish. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 1(2), 18-25.

Б.И. Толибов

д-р. техн. наук, профессор. Агентства инновационного развития при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан, Главный специалист Ассистент. Навоийский государственный горно-технологический университет

С.М Юлдошев

М.С Ахмедов

докторант. Навоийский государственный горно-технологический университет

N.I. Boyjanov, Q.P. Serkayev. Yog'-moy sanoati uchun bentonit va opokasimon gillar kompozitsiyasidagi adsorbent olish	76
Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев. Обеспечение прочности сцепления покрытия с основным металлом при газопламенном напылении	80
И.М. Махмудов, Р.И. Адилов, М.Г. Алимухамедов. Разработка технологии получения внутреннего слоя трехслойных композитных панелей на основе полиэтилена производства Шуртанского газохимического комплекса	83
J.F. Ismatov, A.I. Abdullayev. Qishloq xo'jaligi mashinalarida yoqilg'i jihozlarining yeyilgan plunjer juftlarni tiklash va mustahkamlashning texnologik usullari	86
М.М. Абралов. Особенности термической обработки плавящего флюса ФЦ-18М в стационарных электрических печах	89
B.T. Berdiyarov, S.T. Matkarimov, Sh.A. Mukhametdzhanova, S.K. Nosirkhodjaev, J.B. Ismoilov., K.T. Ochildiev, U.A. Akramov, H.I. Choriev, F.B. Toxtamurodov. Development of technology for reducing ferrites and zinc silicates when ringing zinc concentrates in roast furnaces	92
Ш.Н. Турахужаева. Технология снижения содержания неметаллических включений при плавке алюминиевых сплавов	96
Sh.N. Turakhujaeva, A.N. To'rayev. Development of a protective flux composition for melting aluminum alloy	98
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
М.Н. Жабборов, А.А. Абдиназаров, С.Ш. Хабибуллаев, Х.Ю. Рахимов. Конларда оқава ва қатлам сувларини тозалаш усуларининг таҳлили	101
А.А. Максудова, К.М. Адылова, Ф.Б. Игитов, М.М. Ниязова. Исследование процессов доочистки сточных вод от ионов тяжелых металлов	104
Г. Рахманбердиев, М.И. Киямова, О.Х. Абдуллаев, А.Ш. Хусенов. Инулин, карбоксиметилинулиннинг молекуляр тузилиши ва фиброинни структурлашини ўрганиш	106
Ш.И. Умаров. Переработка растворов обогащения мытого обожженного фосконцентрата центральных кызылкумов азотной кислотой	110
Д.Х. Хамдамов, К.Г. Абдурахимов, С.А. Дехканбаева, Т.О. Камолов, Э.И. Турапов. Выбор флотореагента и разработка оптимальных условий процесса извлечения «недожог»а из ТЭС	113
Б.И. Толибов, С.М. Юлдошев, М.С. Ахмедов. Металлургическая переработка и очистка медных шлаков	116
Ш.Т. Адизова, М.Р. Амонов, Н.Р. Очилова. Бентонитларни термик ва кимёвий фаоллаштириш орқали сорбцион хоссаларини ўзгариши	120
Д.К. Мусаева. Совершенствование системы санитарно-гигиенической безопасности на открытой территории при проведении изоляционных работ в предприятиях	123
А.Х. Панжиев, Р. Зияев, А. Алланов. Описание принципиальной технологической схемы получения цианамида кальция бескарбидным методом	126
Н.Х. Махмудова. Добавки повышающие активность цементов и прочность бетонных изделий	129
Р.Ф. Рашидов, А.А. Тургунов. Методы схватывания частиц пыли регулярными всасывающими потоками воздушных масс для обеспечения экологическую безопасность в производстве	133
З.А. Сманова, Б.Р. Норматов, У.Г. Ахмаджонов, З.З. Яхшиева, У.А. Мадатов. Висмут учун аналитик реагент	135
T.A. Avezov, M.A. Ismoilov. Elastomer kompozitlar ishlab chiqarsihda vulkanizatsiya vaqtini optimallashtirishning matematik modelini hisoblash	138
М.Б. Холбоева, З.А. Сманова, Ў.А. Мадатов, М.Р. Ўралова, А.А. Ашурова. Темир(III) ионини сорбцион-спектрофотометрик аниқлаш	141
Д.И. Алимджанова, Ш.М. Абдусатторов, А.У. Тухтамушова. Повышение эффективности использования угольного топлива в производстве керамического кирпича	144
N.M. Saidmaxamadov, K.X. Abdullayev, N.X. Tadjiev, I.T. To'xtaboyev, M.N. G'aybullayev. Elektr yoy pechining kimyoviy reaksiyalarini va issiqlik effektini tahlil qilish	148
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
O.V. Tuyboyov, A.N. Bozorov, A.A. Ismatov, N.F. Raxmonova. Fatigue behavior and structural integrity of lathe beds constructed from ultra-high-performance concrete (UHP)	151
О.Ю. Исмаилов, А.М. Хурмамов, Д.Н. Исаматова, Р.А. Юсупов, М.Ж. Балтабаева. Интенсификации теплоотдачи путём улучшения гидродинамики теплоносителя в трубчатом аппарате	155
O.V. Tuyboyov, A.N. Bozorov, A.A. Ismatov, M.I. Dadayev. Housing parts and beds of machine tools casted from ultra high-performance concrete	158
М.Ш. Тоиров, Б.Т. Мардонов, К.А. Каримов. Эксплуатационные характеристики и область использования износостойких композитных покрытий для режущих инструментов	163