

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 03 Issue: 11 | Nov 2022 ISSN: 2660-5317
<https://cajotas.centralasianstudies.org>

Исследование Процессов Гравитационного Обогащения Медного Клинкера Цинкового Производства АГМК

Парпибаев Улугбек Абдумутолибович

Магистрант кафедры «Горное дело»

(Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан)
u.parpiboev@agmk.uz

Якубов Махмуд Махамаджанович

д.т.н., профессор кафедры «Горное дело»

(Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан)
inoyat.umarova@tdtu.uz

Махмарежабов Дилмурод Бахтиярович

д.ф.т.н. (PhD), доцент кафедры «Горное дело»

(Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан)
dmahmarejabov@mail.ru

Received 9th Sep 2022, Accepted 8th Oct 2022, Online 24th Nov 2022

Аннотация: Работа посвящена изучению процессов гравитационного обогащения медного клинкера цинкового производства АГМК. Было показано, что промпродуктов гравитационного обогащения медного клинкера можно использовать в качестве исходного сырья для извлечения золота и серебра. В результате проведенных исследований выявлено, что выход объединённых промпродуктов составляет 61,48%, содержание золота в них 4,42 г/т, серебра 0,034% и коксика 12,7%.

Ключевые слова: медный клинкер, АГМК, золото, серебро, гравитационное обогащение, концентрационный стол.

Введение. Современные тенденции развития химической и металлургической промышленности предъявляют всё более жесткие требования к качеству продукции при неуклонном стремлении к снижению её себестоимости. Эти факторы приводят к необходимости создания принципиально новых химических технологий обогащения и переработки полиметаллических руд, в которых минимизировано количество отходов.

Методы и объекты исследований. В плотных слоях потока происходит сегрегация - просеивание мелких тяжелых частиц в промежутках между крупными. В результате этого расположение различных зерен на деке стола становится веерообразным (рис.1).

Режим работы стола:

- частота качаний 105 ходов в минутах;
- амплитуда качаний 9-10 мм;
- поперечный наклон деки-20 мм/м;
- расход смывной воды-4,6 л/мин.

За время продвижения взвеси зерен по деке стола происходят разрыхление, расслаивание ее и избирательное транспортирование зерен в соответствии с их плотностью, крупностью, а также формой.

Частицы верхних слоев потока при движении по деке стола последовательно попадают в межрифельные промежутки, где происходит их повторное расслаивание. При движении зерен вдоль межрифельных каналов в сторону разгрузки тяжелых зерен (к торцевой стороне деки уменьшается высота нарифлений) поперечный поток смывной воды дополнительно вымывает легкие зерна, т.е. происходит очистка концентрата.

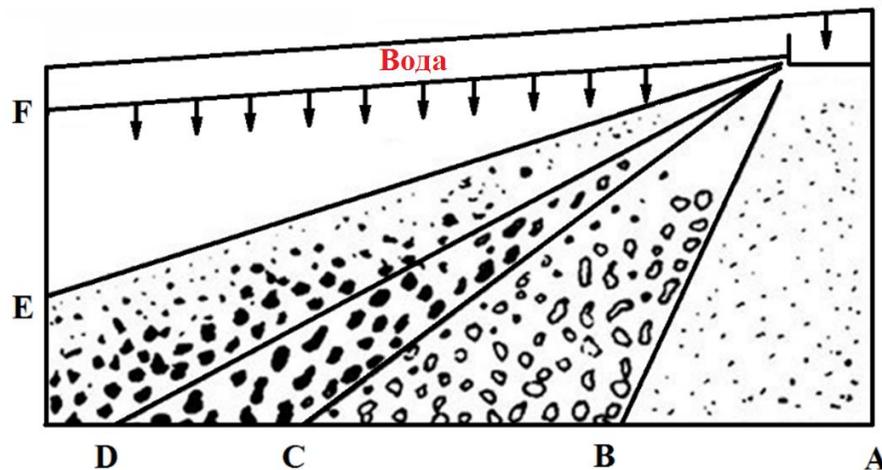


Рис. 1. Веерообразное расположение зерен на деке стола

E-D- концентрат; D- C- промпродукт; C-B-отвальные хвосты; B-A- шламы

Таким образом, на концентрационном столе происходит последовательное многократное повторение процесса концентрации в промежутках между рифлями и в то же время дополнительная концентрация расслоившегося тяжелого материала при веерообразном движении его к разгрузке. Концентрационный стол обеспечивает одновременно и высокое извлечение тяжелых минералов (бедные хвосты), и высокую степень концентрации (богатые концентраты).

Однако удельная производительность концентрационных столов из-за малых скоростей и глубин потоков невелика. Поэтому концентрационные столы чаще применяют не в операциях первичного обогащения материалов, а при перемелывании черновых концентратов или при обогащении мелких классов, не обогащаемых другими аппаратами.

Результаты и их обсуждение. Гравитационное исследование проводилось на лабораторном концентрационном столе марки ЛКС – 1Я. Предварительно клинкер был измельчен в лабораторной шаровой мельнице до класса 77,4% - 0,1 мм.

В процессе гравитации были получены 6 продуктов: гравитационный концентрат, промпродукт 1, промпродукт 2, промпродукт 3, хвосты стола, шламы.

Химический анализ продуктов гравитационного обогащения представлен в таблице 1.

В таблице 1. приведен баланс цветных и благородных металлов в продуктах гравитационного обогащения медного клинкера.

Таблица 1. Баланс металлов в продуктах гравитационного обогащения медного клинкера

Наименование продуктов обогащения	Выход, %	Содержание, %					
		Извлечение, %					
		Fe	Cu	Pb	Zn	Au, г/т	Ag
Гравитационный концентрат	8,48	48,71	4,68	0,69	3,56	1,72	0,02
		21,15	17,06	11,47	13,07	4,62	5,86
Промпродукт №1	17,01	39,49	2,15	0,79	2,85	7,59	0,05
		34,39	15,72	26,34	21,00	40,92	27,86
Промпродукт №2	21,60	26,72	0,92	0,49	3,44	3,90	0,04
		29,55	8,54	20,75	32,18	26,70	28,30
Промпродукт №3	22,87	6,81	2,00	0,32	1,24	2,62	0,02
		7,97	19,67	14,35	12,28	18,99	18,31
Хвосты и шламы	30,04	4,51	3,02	0,46	1,65	0,92	0,02
		6,94	39,01	27,09	21,47	8,76	19,68
Исходное сырье	100,00	19,53	2,33	0,51	2,31	3,16	0,03
		100	100	100	100	100	100

Как видно из данных приведённых в табл. 1 основное количество золота концентрируется в промпродуктах гравитационного обогащения.

При гравитационном обогащении на концентрационном столе в лёгкую фракцию (шламы) извлекается более 70% коксика, присутствующего в клинкере.

Данные об объединённом количестве промпродуктов и среднем содержании в них золота, серебра и коксика приведены в табл. 2.

Исходя из этого для извлечения золота, нами были отобраны только пробы промпродуктов. Для исключения отрицательного влияния коксика на показатели тиомочевинного выщелачивания золота, объединённые промпродукты, подвергались угольной флотации

Таблица 2. Среднее содержание золота, серебра и коксика в объединённых промпродуктах

Наименование продукта	Масса, г.	Содержание, %		
		Au, г/т	Ag	C (коксик)
Объединённые промпродукты гравитационного обогащения	1355,0	4,42	0,034	12,7

Выводы. Таким образом, по результатам проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Для разделения лёгкой и тяжёлой фракций, присутствующих в клинкере, эффективно применение гравитационных методов обогащения, в частности обогащение на концентрационном столе;

2. Установлено, что при гравитационном обогащении получены 6 продуктов: гравитационный концентрат; промпродукт – 1; промпродукт – 2; промпродукт – 3; хвосты обогащения; шламы;
3. При гравитационном обогащении на концентрационном столе в лёгкую фракцию (шламы) извлекается более 70% коксика, присутствующего в клинкере.
4. Выявлено, что в качестве исходного сырья для извлечения золота и серебра являются промпродукты гравитационного обогащения, выход которых равен 61,48%, содержание золота объединённых пробах промпродуктов 4,42 г/т, серебра 0,034%, коксика 12,7%.

Список источников

1. Санакулов К.С. Научно-технические основы переработки отходов горно-металлургического производства - Ташкент: -«ФАН», 2009. –432 с.
2. Санакулов К.С., Рахимов В.Р., Турсенбеков А.Х., Уздебаева Л.К. Геолого-технологическая оценка отходов горно-металлургических предприятий Узбекистана // Горный журнал. –М; 2005. –№6.–С.59-61.
3. Хакимов К. Ж. и др. ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ-ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ УЗБЕКИСТАНА В ОЦЕНКЕ ОТВАЛЬНЫХ ХВОСТОВ ФИЛЬТРАЦИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД //Universum: технические науки. – 2020. – №. 12-1 (81). – С. 54-59.
4. Газалеева Г. И. и др. Проблемы и инновационные решения в обогащении техногенного сырья //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. – №. 1. – С. 257-272.
5. Турсенбеков А.Х. Минералого-геохимическая оценка сырьевых ресурсов эндогенных и техногенных месторождений Алмалыкского рудного района в связи с их комплексным освоением // Узб. Геол. Журнал. 1998. №4. С. 12-14.
6. Юсупходжаев А. А. Научно-технические основы технологий переработки техногенных отходов //Конспект лекций для магистров специальности 5А520408. ТГТУ-2019 г.
7. Фоменко Т.Г. Гравитационные процессы обогащения полезных ископаемых. – М.: Недра, 1990. – 298 с.
8. Махмарежабов Д. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ СХЕМЫ ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ //Scienceweb academic papers collection. – 2020.
9. Салижанова Г. К. и др. Исследование вещественного состава медных руд месторождения Ёшлик //АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: сборник статей Международной. – 2021. – Т. 47.
10. Умарова И. К., Махмарежабов Д. Б., Маматкулов Х. Ф. Исследования на обогатимость медно-порфириновых руд месторождения “Ёшлик-1” //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 641-646.
11. Umarova I. et al. Study of the Form of Minerals in Copper Porphyry Ores of “Yoshlik-I” Deposit //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 304. – С. 02003.
12. Махмарежабов Д. DEVELOPMENT OF AN OPTIMAL TECHNOLOGICAL SCHEME FOR COLLECTIVE FLOTATION OF REFRACTORY GOLD ORES //Scienceweb academic papers collection. – 2020.