ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ФЛОТАЦИОННЫХ РЕАГЕНТОВ НА МИНЕРАЛЫ ФОСФОРИТОВЫХ РУД КЫЗЫЛКУМОВ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОБОГАЩЕНИИ

Донияров Нодиржон Абдихакимович
канд. техн. наук, доц., Навоийский государственный горный институт,
Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои
E-mail: ndoniyarov@mail.ru

Тагаев Илхом Ахрорович
канд. с-х. наук, канд. техн. наук, доц., Навоийский государственный горный институт,
Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои

Асроров Анвар Ахрорович
старший преподаватель, Навоийский государственный горный институт,
Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои

Муродов Ислом Нурбекович
ассистент, Навоийский государственный горный институт,
Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои

STUDYING THE INFLUENCE OF NEW FLOTATION REAGENTS ON THE MINERALS OF THE KYZYLKUM PHOSPHORITE ORE DURING COMBINED ENRICHMENT

Nodirjon Doniyarov
PhD, Associate Professor., Navoi State Mining Institute
Uzbekistan, Navoi region, Navoi

Ilhom Tagaev
PhD, Associate Professor., Navoi State Mining Institute
Uzbekistan, Navoi region, Navoi

Anvar Asrorov
Senior Lecturer, Navoi State Mining Institute
Uzbekistan, Navoi region, Navoi

Islom Murodov
Assistant teacher, Navoi State Mining Institute
Uzbekistan, Navoi region, Navoi

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается возможность получения концентрата по технологии комбинированного обогащения из низкосортных фосфоритовых руд Центральных Кызылкумов и подходящего препарата высококачественного фосфорсодержащего удобрения.

ABSTRACT

The possibility of obtaining the concentrate of the combined enrichment technology from low grade phosphorite ores of the Central Kyzylkum, suitable preparation of high-quality phosphorus-containing fertilizer is considered in the article.

Ключевые слова: низкосортные фосфоритовые руды, обесшламливание, карбонатная флотация, фосфоритовая флотация, химическое обогащение, реагент, фомол, мыльный запас, концентрат, минеральные удобрения.

Keywords: low grade phosphorite ore, desliming, carbonate flotation, phosphorite flotation, chemical enrichment, reagent, fomol, soapstock, concentrate, mineral fertilizer.

Введение. Республика Узбекистан является страной интенсивного потребления фосфоритовых удобрений. Перспективы дальнейшего увеличения добычи фосфоритного сырья для ликвидации или хотя бы снижения его дефицита определяются возможностями увеличения добычи руд на эксплуатируемых месторождениях и привлечением в производство низкосортных некондиционных фосфоритовых руд путем их обогащения.

Библиографическое описание: Изучение влияния новых флотационных реагентов на минералы фосфоритовых руд Кызылкумов при комбинированного обогащения // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. Донияров Н.А. [и др.]. 2019. № 5(62). URL: http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7390

Анализ литературных данных показывает, что обогащение низкосортных фосфоритовых руд Центральных Кызылкумов сложного минерально-петрографического состава представляет собой одну из сложнорешаемых проблем вследствие недостаточной изученности флотационных свойств минеральных составляющих. Поэтому поиск нового дешевого флотореагента из местного сырья для разделения минералов с близкими флотационными свойствами является **актуальной задачей.**

Следует отметить, что подавляющее большинство руд в естественном виде далеко не удовлетворяют изложенным здесь требованиям ни по содержанию P_2O_5, ни по количеству вредных примесей. Суть его состоит в концентрировании разными механическими способами полезного минерала и удалении в отвал (хвосты) вредных и балластных примесей [3].

В данной работе рассмотрены возможности обогащения бедных фосфоритов с использованием процессов карбонатной и фосфоритовой флотаций для получения фосфоритовых концентратов, пригодных для производства минеральных удобрений.

Как известно, для флотации окисленных минералов используются в основном соли жирных кислот (олеиновая кислота). В экспериментах в качестве заменителя олеиновой кислоты был использован соапсток (отход Каттакурганского масложирового комбината, Узбекистан) и заменитель синтетических высших спиртов – фомол. Соапсток – натриевые соли жирных кислот (среднее число атомов в радикалах жирных кислот колебалось C_{10}-C_{18}), являющиеся производственным отходом масложировой промышленности, производственный расход которого составляет 400 г/т.

В первом варианте кислая среда (pH=4-5,5) создавалась фосфорной кислотой, которая одновременно являлась депрессором на фосфат.

Результаты опытов первого варианта эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Результаты карбонатной флотации фосфоритовой руды с применением H_2PO_5 (t=8 мин., расход соапстока – 500 г/т)

№ опыта	Продукты	Выход, %	Содержание P_2O_5, %	Извлечение P_2O_5, %	Условия опыта
1	Пенный продукт	24,65	13, 8	20,4	pH=5÷5,5
	Камерный продукт	75,35	17,6	79,6	
	Исходная руда	100,0	16,7	100,0	
2	Пенный продукт	23,39	12,14	19,3	pH=4,5÷5
	Камерный продукт	76,61	17,6	80,7	
	Исходная руда	100,0	16,7	100,0	
3	Пенный продукт	24,43	13,3	19,5	pH=4÷4,5
	Камерный продукт	75,57	17,8	80,5	
	Исходная руда	100,0	16,7	100,0	

Во втором варианте кислая среда (pH=4-5,5) создавалась азотной кислотой. Результаты опытов в открытом цикле для второго случая представлены в табл. 2.

При флотации карбонатов в открытом цикле с заменой фосфорной кислоты азотной содержание P_2O_5 в камерном продукте составляет 17,8% при извлечении 81,2%. Расход азотной кислоты HNO_3 при карбонатной флотации составляет 6 кг/т, что соответствует pH = 4,5-5,0.

Таблица 2.

Результаты карбонатной флотации фосфоритовой руды с применением HNO_3 (t=8 мин., расход соапстока – 500 г/т)

№ опыта	Продукты	Выход, %	Содержание P_2O_5, %	Извлечение P_2O_5, %	Условия опыта
1	Пенный продукт	22,6	15,1	20,5	pH=5÷5,5
	Камерный продукт	77,4	17,1	79,5	
	Исходная руда	100,0	16,7	100,0	
2	Пенный продукт	23,9	13,1	18,8	pH=4,5÷5
	Камерный продукт	76,1	17,8	81,2	
	Исходная руда	100	16,7	100,0	
3	Пенный продукт	24,3	13,4	19,6	pH=4÷4,5
	Камерный продукт	75,7	17,7	80,4	
	Исходная руда	100	16,7	100,0	

При флотации кальцита реагентом соапсток с различными концентрациями (200-500 г/т) и pH=4,5-5,0, создаваемой азотной кислотой, наблюдается наибольшая активность флотации кальцита, тогда

как фосфат флотируется незначительно – в пределах 11-12% (табл. 3).

Установлено, что селекция кальцита от фосфата может быть достигнута применением соапстока в кислой среде, что обусловлено физической сорбцией собирателя.

Таблица 3.

Результаты опытов по открытой схеме для карбонатной флотации (t = 8 мин., pH=4,5÷5,0)

№	Наименование продуктов	Выход, %	Содержание P_2O_5, %	Извлечение P_2O_5, %	Расход соапстока, г/т
1	Пенный продукт	22,0	12,1	15,0	200
	Камерный продукт	78,0	19,4	85,0	
	Руда	100,0	17,8	100,0	
2	Пенный продукт	30,0	11,4	19,3	300
	Камерный продукт	70,0	20,5	80,7	
	Руда	100,0	17,8	100,0	
3	Пенный продукт	28,0	10,3	16,2	400
	Камерный продукт	72,0	20,7	83,8	
	Руда	100,0	17,8	100,0	
4	Пенный продукт	31	12,0	21	500
	Камерный продукт	69	20,3	79	
	Руда	100	17,8	100	

Фосфоритовая флотация проводилась в открытом цикле с использованием камерного продукта (P_2O_5 – 20,7%,) карбонатной флотации. В качестве реагента-собирателя для фосфатных минералов использовались олеат натрия и фомол.

Таблица 4.

Результаты фосфоритовой флотации камерного продукта с применением олеата натрия

№	Наименование продукта	Выход, %	Содержание P_2O_5, %	Извлечение P_2O_5, %	Расход олеата натрия, г/т
1	Концентрат	54,4	24,4	64,1	200
	Хвосты	45,6	16,3	35,9	
	Камерный продукт	100	20,7	100	
2	Концентрат	55,3	24,8	66,3	300
	Хвосты	44,7	15,6	33,7	
	Камерный продукт	100	20,7	100	
3	Концентрат	57,8	23,7	66,4	400
	Хвосты	42,2	16,5	33,6	
	Камерный продукт	100	20,7	100	
4	Концентрат	58,9	23,6	67,2	500
	Хвосты	41,1	16,5	32,8	
	Камерный продукт	100	20,7	100	

По литературным данным и результатам исследований видно, что фосфатные минералы флотируются в щелочной среде. Для регулирования pH-среды в процессе фосфоритовой флотации добавили CaO. Сначала опытами установили оптимальный расход реагентов олеата натрия и фомола при pH=9÷9,5. Результаты опытов по флотации фосфорита представлены в табл. 4 и 5.

Заключение. На основе выполненных исследований дано решение научно-технической задачи по разработке и усовершенствованию технологии обогащения низкосортных фосфоритовых руд Кызылкумов, имеющее важное народно-хозяйственное значение.

Основные научные результаты и рекомендации выполненной диссертационной работы заключаются в следующем:

1. Установлено, что замена фосфорной кислоты азотной кислотой в условиях полного водооборота и использование соапстока в качестве собирателя при флотации карбонатов позволяет получить сравнительно близкий по качеству и извлечению продукт по P_2O_5.

2. Установлено, что при оптимальном расходе реагентов (соапсток 400 г/т и «фомол» 300 г/т, азотной кислоты 7 кг/т, жидкого стекла 300 г/т) можно получить концентрат с содержанием P_2O_5 24,5% при извлечении 77,05%.

3. Комплексными физико-химическими методами исследований выявлена возможность использования отходов масложиркомбината (соапсток) – как флотореагента для флотации карбонатов – заменителя олеиновой кислоты. Заменителем синтетических высших спиртов при флотации фосфатных минералов рекомендован новый флотореагент «Фомол».

4. Определены факторы, влияющие на извлечение кальцита и фосфата при карбонатной и фосфатной флотациях с предварительным удалением шламов из руд. Установлена возможность разделения кальцита и фосфата регулированием кислотности (pH) среды.

Список литературы:

1. Абдурахмонов С.А., Абдурахмонов Э., Донияров Н.А. Обесшламливание низкосортных фосфоритовых руд Джерой-Сардара // Горный вестник Узбекистана. – 2009. – № 1. – С. 76-77.
2. Донияров Н.А. Обогащение низкосортных фосфоритовых руд Джерой-Сардара с применением отходов производства // Горный вестник Узбекистана. – 2009. – № 1. – С. 82-83.
3. Шилаев В.П. Основы обогащения полезных ископаемых. – М.: Недра, 1986. – С. 247-255.