

Несипжан Ә.Д.

студент

Шерембаева Р.Т., к.т.н.

и.о. доцента кафедры химии

и химических технологий

Научный руководитель: Омарова Н.К., к.т.н.

Карагандинский технический университет

имени Абылкаса Сагинова, Казахстан

ОБОГАЩЕНИЕ МОЛИБДЕНОВЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БОТАКОЗ»

Лабораторные исследования проведены на Балхашской руде месторождения «Ботакос». При этом содержание Мо в исходной руде составило 0,056 %; в концентрате – 41,35 %; а извлечение 52,17 %. Опыты проведены при различной крупности измельчения по содержанию класса 0,074 мм, а также изучено влияние различных расходов СаО и Na₂CO₃. Определены оптимальная крупность помола, а также расходы реагентов, обеспечивающие повышение технологических показателей.

Ключевые слова: флотация, реагент, молибденовый концентрат, выход, качество концентрата, содержание, извлечение.

При флотации медно-молибденовых руд происходит разделения сульфидных минералов с получением одноименных концентратов. Проблема обогащения молибденсодержащих руд связана с их вещественным составом,

поэтому возникает необходимость тонкого измельчения. В этой связи актуальной является выбор схем реагентного режима при обогащении молибденсодержащих руд.

Для повышения технологических показателей извлечения при флотации молибденовых руд изучена возможность применения оксида кальция и карбоната натрия.

Руда месторождения «Ботакоз» представлена основным сульфидом молибдена – молибденитом MoS_2 , а также характеризуется присутствием ряда цветных металлов меди, цинка, железа. Химический состав руды представлен в таблице 1.

Таблица 1- Химический состав руды месторождения Ботагоз

Состав	Cu	Mo	Zn	Fe	As
Содержание, %	0,025	0,049	0,58	3,15	0,075

Лабораторные исследования проведены на МОУ Балхашской обогатительной фабрики. Изучено влияние на флотацию молибденовой руды различных расходов CaO и тонкости помола, следует отметить, что известь подавали непосредственно в мельницу при измельчении руды. В качестве реагента-собирателя использовали ВК 987. Результаты опытов представлены на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что при содержании класса – 0,074 мм 65 %, содержание Мо в черновом концентрате составляет 2,09 % при максимальном извлечении 73,33 %.

При флотации молибденовой руды изучено влияние оксида кальция расход которого варьировали в пределах от 0 до 1200 г/т, а также расход реагента собирателя основной флотации ВК 987 составил 30 г/т, вспенивателя - реагента ВК 204 22,5 г/т, на контрольной флотации расход ВК 204 составил

11,25 г/т, в то время как пенообразователя составил 7,5 г/т. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

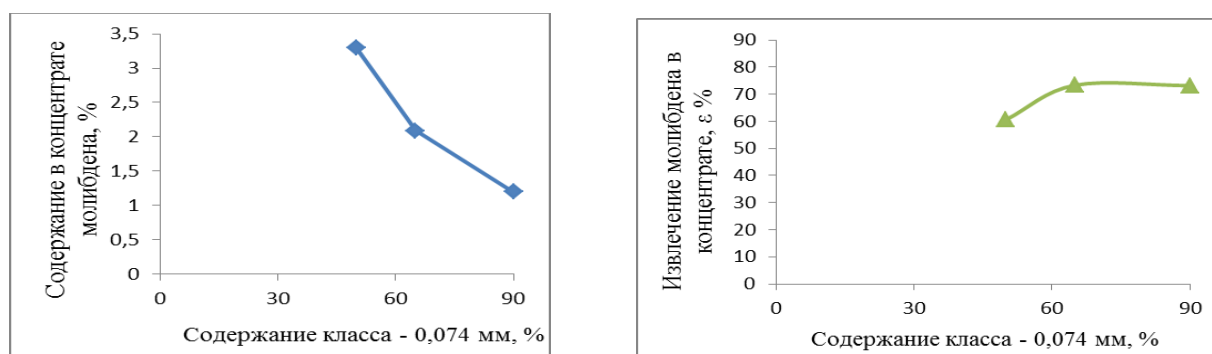


Рисунок 1 - Результаты флотации руды месторождения Ботагоз: а) содержание, и б) извлечение молибдена в концентрат в зависимости от тонкости помола

Как видно из рисунка 2, максимальные показатели по содержанию молибдена в черновом молибденовом концентрате составило 3,35 %, при извлечении – 67,20 %, рН = 9,88 при расходе СаО 600 г/т, при крупности измельчения 65 % класса – 0,074мм.

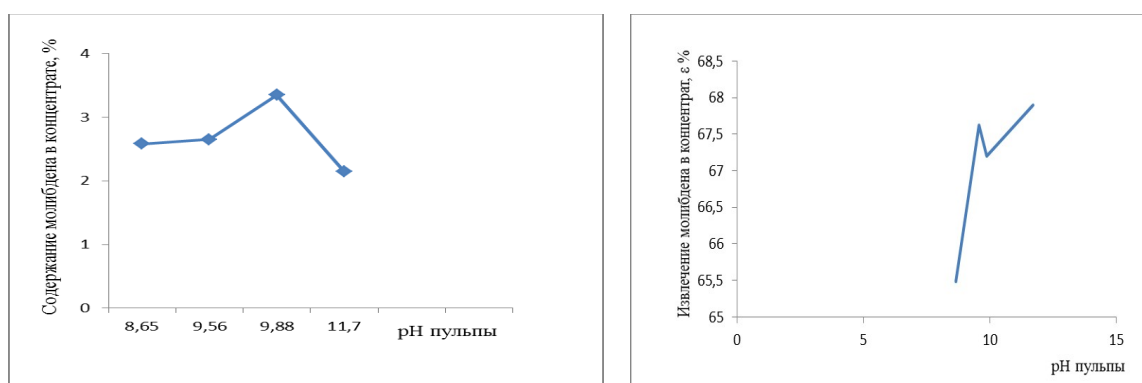


Рисунок 2 - Результаты флотации молибденовой руды в зависимости от рН , на качество молибденового концентрата и его извлечение в качестве регулятора среды при этом используется оксид кальция.

Следует отметить особенности минерала молибденита, который близок к минералам, обладающих естественной гидрофобностью, в силу своего кристаллического строения.

Известно, что молибденит депрессируется органическими коллоидами – крахмалом и декстрином, тонкими шламистыми частицами слоистых алюмосиликатов (сланцев, талька и др.).

Опыты по флотации молибденита проведены с применением реагента собирателя ВК 987, который представляет собой жидкость в виде масла, обладающий малой токсичностью, температурой вспышки более 61⁰ С.

Для повышения извлечения молибдена при флотации руды процесс изучен с добавлением соды Na_2CO_3 при измельчении. Результаты влияния расхода Na_2CO_3 на качество концентрата и его извлечение представлены на рисунке 3.

Как видно из рисунка 3, максимальные показатели по содержанию молибдена в черновом молибденовом концентрате составило 1,99 %, при извлечении – 75,97 %, $\text{pH} = 8,50$ при расходе Na_2CO_3 , при крупности измельчения 65 % класса – 0,074мм.

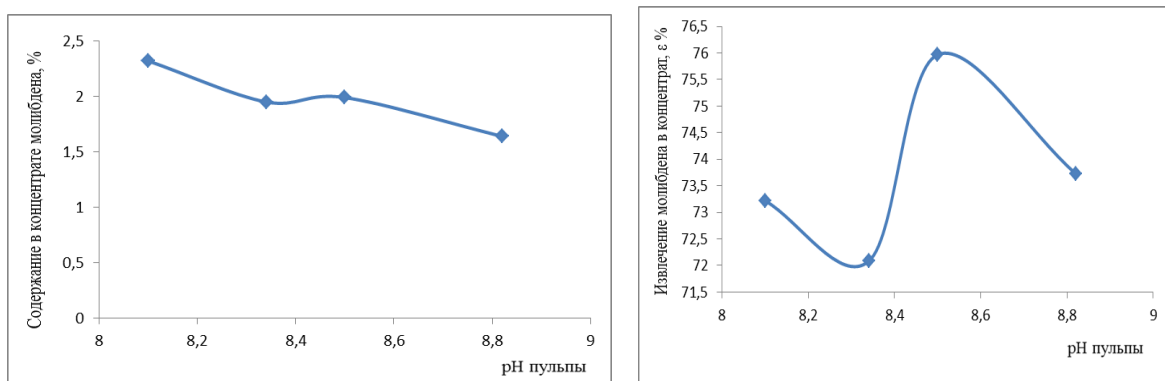


Рисунок 3 - Результаты влияния расхода Na_2CO_3 на качество концентрата и его извлечение

Таким образом, технологические показатели по содержанию и извлечению молибденового концентрата выше при использовании оксида кальция.

Изучено влияние расхода реагента-собираателя ВК 987 на качество молибденового концентрата и извлечение. Результаты опытов приведены на рисунке 4. Установлено, что извлечение молибдена повышается с увеличением расхода реагента собирателя ВК 987.

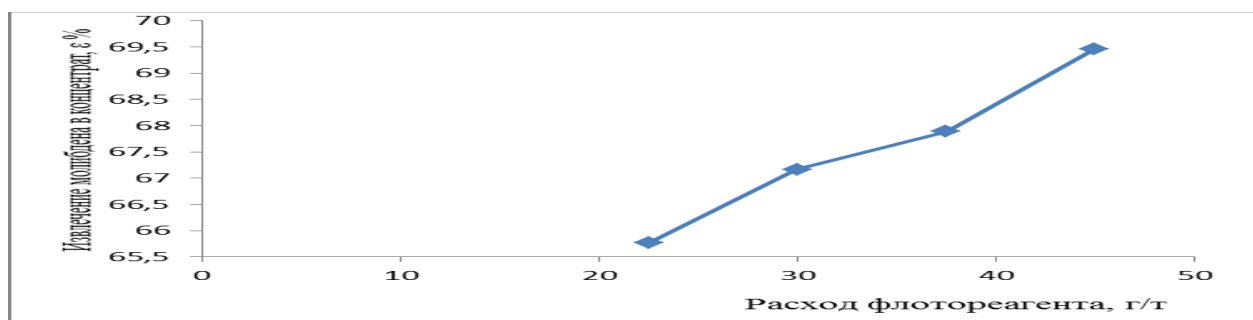


Рисунок 4 – Результат флотации молибденовой руды с применением реагента собирателя ВК 987.

Исследование процессов флотации молибденовых руд месторождения Ботакос проведено с использованием вероятностно-детерминированного метода планирования (ВДП) экспериментов. Применение ВДП позволяет исследовать процесс флотации молибденовых руд при различных сочетаниях влияющих факторов с определением оптимального режима процесса.

Таблица 2

Результаты флотации молибденовой руды в открытом цикле

Наименование продукта	Выход, %	Содержание Мо, %	Извлечение Мо, %
Мо черновой концентрат	0,294	8,203	49,220
Промпродукт 1	0,350	0,605	4,320
Промпродукт 2	2,806	0,067	3,860
Промпродукт 3	2,737	0,042	2,340
Хвосты	93,813	0,021	40,26
Руда	100,000	0,049	100,000

Оптимальным режимом измельчения следует считать 65% класса - 0,074 мм. Максимальные показатели по извлечению молибдена в концентрат 49,22% наблюдаются при $pH=8,5$. Наиболее оптимальным является расход жидкого стекла 150 г/т.

Список литературы

1. Амантаев Д.Т., Мамбеталиева А.Р. Изучения процесса флотационного обогащения молибдена из коллективного концентрата Минск: БГТУ, 2023 – 193 с.
2. Иванков С.И., Шубов Л.Я. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья: В 2 книгах. Книга 1. – Москва: НИЦ ИНФРАМ, 2017. -293 с.
3. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. – Москва: Горная книга, 2017. - 600 с.
4. Абрамов А.А. Собрание сочинений. Том 6. Флотация. Физико-химическое моделирование процессов. М.: Недра, 2010. – 607 с.
5. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том 2. Технология переработки и обогащения полезных ископаемых. . М.: Недра, 2004. – 510 с.
6. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Том 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. М.: Недра, 2008. – 312 с.
7. Сорокин М. М. Флотационные методы обогащения. Химические основы флотации. Учебное пособие. М.: МИСиС - Национальный исследовательский технологический университет, 2011.

ENRICHMENT OF MOLYBDENUM ORE OF THE BOTAKOS DEPOSIT

Laboratory tests were carried out on the Balkhash ore of the Botakoz deposit. At the same time, the Mo content in the initial ore was 0.056%; in the concentrate - 41.35%; and the extraction was 52.17%. The experiments were carried out at different grinding sizes with a content of 0.074 mm, and the effect of various CaO and Na₂CO₃ costs was studied. The optimal grinding size, as well as reagent costs, ensuring an increase in technological performance, have been determined.

Keywords: flotation, reagent, molybdenum concentrate, yield, concentrate quality, content, extraction.