

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФАТНО-РЕДКОМЕТАЛЛЬНЫХ РУД ТАТАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Василенко О.Г.,

научный руководитель канд. техн. наук. Брагина В. И.

Сибирский федеральный университет

Ежегодно в России добывается 12 млрд. тонн горной массы. Количество отходов катастрофическое и еще будет расти, так как руды стали беднее.

Сегодня на складирование тратятся миллиарды рублей, плюс к тому идет отчуждение хороших пахотных земель. В тоже время некоторые из выбрасываемых компонентов, например, апатит, очень востребованы и могут использоваться в различных отраслях промышленности и сельском хозяйстве.

Актуальность данной работы связана еще и с необходимостью вовлечения в сферу промышленного использования новых месторождений фосфатного сырья (апатитов, фосфоритов) и комплексного использования фосфатно-редкометалльных руд с целью дальнейшего их обогащения и получения апатитовых концентратов.

Главным источником получения апатита являются апатитовые и фосфоритовые руды. Из фосфатных получают фосфор и его соединения, которые широко применяются в различных отраслях народного хозяйства и, особенно, в химической промышленности. Однако основной объем добываемых апатитовых и фосфоритовых руд используется для получения минеральных удобрений – главного источника повышения эффективности сельского хозяйства и, в конечном счете, благосостояния народа.

Фосфатно-редкометалльные руды обладают рядом особенностей. Во-первых, минеральный состав их многообразнее, чем руд цветных и черных металлов. Во-вторых, структура и текстурные особенности этих руд очень сложны. В-третьих, физические и физико-химические свойства минералов, входящих в их состав, близки между собой. Всё это затрудняет технологию переработки этих руд и часто требует нетрадиционных методов обогащения, а при флотации – применения помимо обычных специальных реагентов [2, 3, 4].

Основным методом обогащения для выделения редкометалльного концентрата является гравитационный (отсадка, столы, спиральные сепараторы, шлюзы), позволяющий получить черновой низкосортный концентрат, подвергаемый затем доводке. Выделение апатита, в основном, осуществляют флотацией [4, 5, 6, 7, 8].

Невысокая стоимость апатитового концентрата требует применения дешевых реагентов. Поэтому наиболее широко используются заменители жирных кислот или мыл: сульфатное мыло, таловое масло, смесь жирных кислот, торфяная смола и другие реагенты часто в смеси с аполярными собирателями. Апатит может быть сфлотирован также аминами [8].

Исследуемые хвосты обогатительной фабрики содержали 30% апатита, 40% вермикулита, 25% гидроокислов (гидрогетита), 5% амфиболов, кварца и карбонатов. Содержание P_2O_5 в хвостах составило 12%.

Для разработки технологии извлечения апатита из хвостов обогащения фосфатно-редкометалльных руд Татарского месторождения значительный интерес представляет изыскание эффективных реагентов.

Нами были испытаны ЖКТМ, ФЛОН-8, Армац Т, Duomeen Т, ФЛОН-1.

Изучавшийся апатит, по данным минералогического и химического анализов, представлен фторапатитом – $Ca(PO_4)_3F$ и практически не содержит примесей.

Установлено (рис.1), что **ЖКТМ** обладает высокой собирательной способностью по отношению к апатиту и значительно меньшей к гидрогетиту и вермикулиту. Разница в

извлечении апатита и вермикулита, гидрогетита составляет 44% уже при низком расходе (0,5 кг/т).

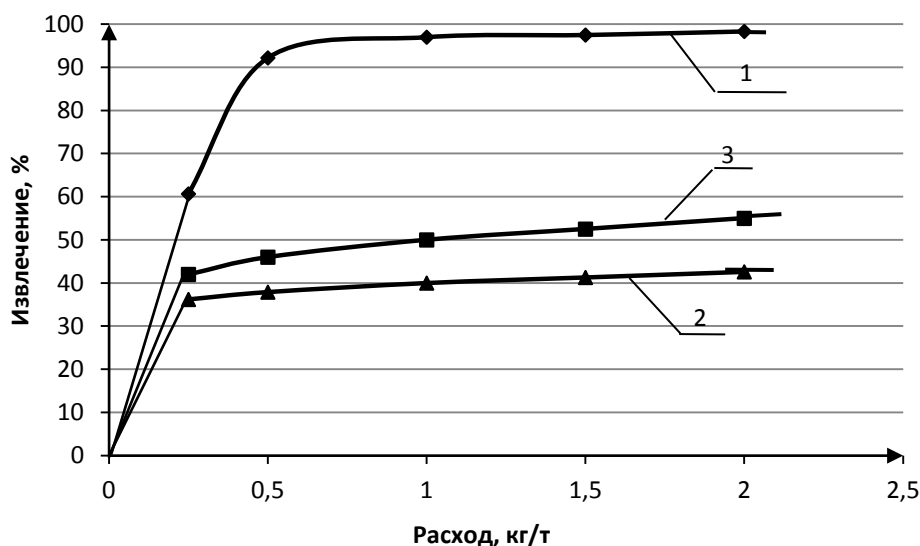


Рисунок 1 - Влияние ЖКТМ на флотацию минералов:
1- апатит; 2 – гидрогетит; 3 – вермикулит.

Влияние **ФЛОН-8** на флотируемость минералов показано на рис.2. При низком расходе реагента (0,5 кг/т) гидрогетит и вермикулит флотируются плохо (извлечение 28-30%), а апатит – хорошо (извлечение 98%). Разница в извлечении апатита с гидрогетитом, вермикулитом при расходе 0,5 кг/т составляет 68%. Следует отметить, что извлечение апатита ФЛОНом-8 по сравнению с ЖКТМ увеличивается с 93% до 98%.

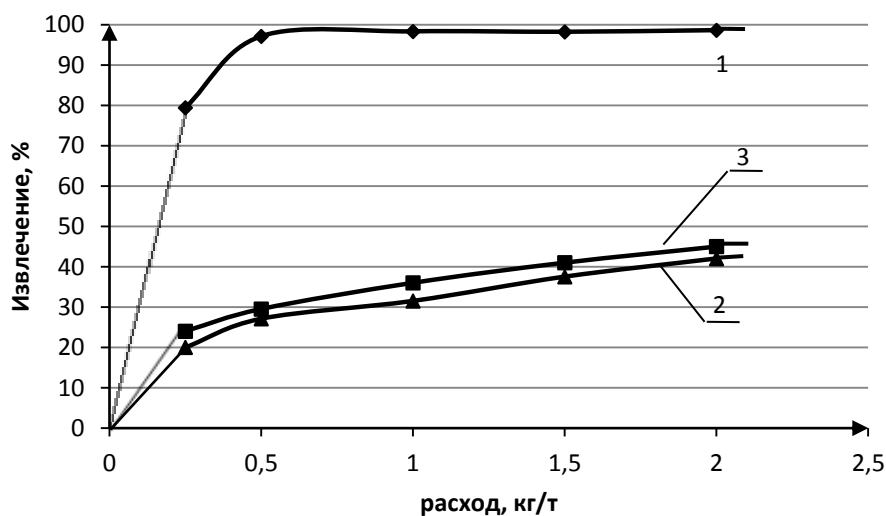


Рисунок 2 - Влияние ФЛОН-8 на флотацию минералов:
1- апатит; 2 – гидрогетит; 3 – вермикулит.

Влияние **ФЛОН-1** на флотируемость минералов показано на рис.3. ФЛОН-1 хорошо флотирует апатит только при больших расходах (2 кг/т). При этом разница во флотируемости апатита и вермикулита составляет всего 28%.

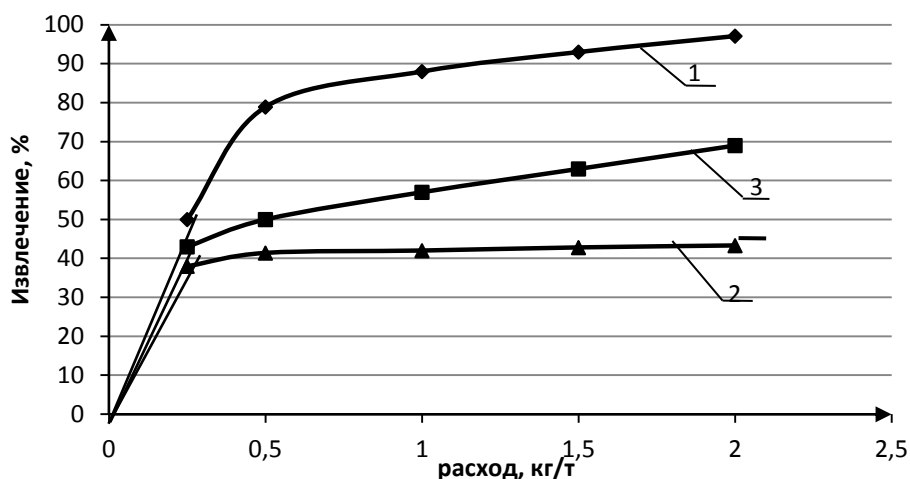


Рисунок 3 - Влияние ФЛОН-1 на флотацию минералов:
1- апатит; 2 – гидрогетит; 3 – вермикулит.

Реагенты Армас Т, Дуомеен Т дали результат флотации близкий к ФЛОН-1. Таким образом, наиболее селективным собирателем для отделения апатита от вермикулита и гидрогетита является ФЛОН-8, затем ЖКТМ.

Полученные результаты были использованы при флотации апатита из хвостов обогатительной фабрики. При этом было изучено влияние соды, жидкого стекла, ЖКТМ, ФЛОН-8 и сочетания ЖКТМ и ФЛОН-8, расходы которых составили (последовательно): 4; 5; 0;0 и 1,5 и 0,2 кг/т. Получен кондиционный апатитовый концентрат с содержанием P_2O_5 35,8% при извлечении 67,7%.

Выводы:

1. Разработан реагентный режим для извлечения апатита из хвостов фабрики. Расход реагентов: сода – 4; жидкое стекло – 5; ЖКТМ – 1,5; ФЛОН-8 – 0,2 кг/т.
2. Получен кондиционный апатитовый концентрат при хорошем извлечении.
3. Предложенная технология позволяет организовать комплексное обогащение фосфатно-редкометалльной руды Татарского месторождения с получением товарных продуктов: ниобиевого и апатитового концентратов.
4. Установленные закономерности режима флотации апатита из хвостов могут быть использованы при разработке технологий обогащения апатитовых, фосфоритовых, комплексных апатито-нифелиновых и других руд.

Библиографический список

1. О состоянии минерально-сырьевой базы Российской Федерации. 2003. <http://www.mineral.ru/Chapters/Production/Issues/35/IssueFiles.html>
2. Брагина, В.И. Обогащение фосфатно-редкометалльных руд/В.И.Брагина, В.И.Брагин. Красноярск: ГАЦМиЗ, 2002.
3. Брагина, В.И. Обогащение и комплексное использование фосфатных и фосфатно-редкометалльных руд Восточной Сибири/В.И.Брагина, В.И.Брагин. Красноярск: ГАЦМиЗ, 1996.
4. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых/А.А.Абрамов. М.: Изд-во Моск.гос.горн.ун-та, 2004. Т.2.
5. Абрамов, А.А. Абрамов, А.А. Теоретическое обоснование оптимальных значений концентрации собирателя и рН пульпы при флотации несulfидных минералов /

А.А.Абрамов, Д.В.Магазаник // Физико-техн. проблемы разраб. Полез. Ископаемых. 2006 №2

6. Брагина, В.И. Фосфатные руды Красноярского края/В.И.Брагина, В.Е.Кисляков//Минерально-сырьевая база, технологии обогащения. Красноярск: ГУЦМиЗ, 2006.