

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ РУДЫ ОБЛАДЖАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ ФЛОТАЦИИ

Мазмания А.А., Родин И.А.

Научный руководитель – профессор, к.т.н. Брагина В.И.

Сибирский федеральный университет

Богатства недр Сибири во многом определяют будущее процветание России и даже ее судьбу. В Сибирь смещается центр горнодобывающей промышленности, масштабы которой должны интенсивно возрастать.

Применяемые в настоящее время технологии горного производства не ориентированы на рыночную экономику, экологически неблагоприятны, развиваются (развиты) не в лучшую сторону и близки к отрицательному предельному уровню энергонасыщенности, металлоемкости и диспропорций между параметрами и технико-экономическими показателями, что обуславливает отставание от мирового уровня по конечным результатам в 2-3 раза.

По объемам разведанных запасов фосфатного сырья отечественная промышленность обеспечивается удовлетворительно. Однако на территории страны они размещены неравномерно. Так, апатитовые руды сосредоточены в Мурманской области, свыше 50 % фосфоритов находится в европейской части России. На долю Сибири и Дальнего Востока приходится лишь 1,5 % промышленных запасов фосфоритов. Также в Сибири имеется ряд месторождений апатитовых и фосфатно-редко-металльных руд, около десятка месторождений фосфоритов, но ни одно из них до настоящего времени не передано промышленности. Последнее вызвано тем, что месторождения либо расположены в труднодоступных районах, либо плохо обогащаются. Поэтому для использования таких руд необходимы нетрадиционные методы переработки.

В сложившихся условиях обеспечить сельское хозяйство России фосфорными удобрениями даже в минимальном объеме не представляется возможным. Восстановление же плодородия почв и радикальное увеличение урожайности сельхозкультур требует значительно большего внесения фосфорных удобрений, чем заявлено минимальной потребностью. Для Сибири ситуация оказывается еще сложнее из-за удаленности от производителей удобрений и, соответственно, больших транспортных издержек.

Удаленность сельскохозяйственных потребителей фосфатов Сибири от производителей, расположенных в европейской части России, определяет в будущем повышенный, по отношению к общероссийскому, уровень цен на фосфатную продукцию в регионе и, как следствие, большую привлекательность инвестиций в добычу фосфатов и производство удобрений. В этих условиях появляется принципиальная возможность освоения сырья местных месторождений фосфатов относительно низкого качества, запасы которых на территории Сибири весьма значительны.

Изложенные факты позволяют сделать вывод о том, что в ближайшие годы решение фосфатной проблемы на основе используемых подходов нереально, а рыночная ниша объемом до 4-5 млн т фосфатного концентрата (по России) останется незаполненной. Это обстоятельство благоприятствует функционированию мелких и

средних предприятий по производству удобрений из местного сырья, при условии, что их продукция по агротехнической эффективности не уступает суперфосфату. Дополнительным конъюнктурным резервом является быстро растущий спрос на удобрения со стороны Китая.

Обладжанское месторождение расположено на юге Красноярского края. Оно находится в 18 км северо-восточнее железнодорожного разъезда Туманный. Район месторождения сложен карбонатными отложениями позднего докембрия, характеризующимися наличием пачки фосфатсодержащих доломитов (до 9% P_2O_5).

По физическому состоянию фосфориты подразделяются на рыхлые, глинистые и каменистые. Рыхлые фосфориты распространены в водораздельной части месторождения, составляя в залежах Большого Обладжана 30-40%, Малого Обладжана – 90-95%. Глинистые фосфориты преимущественно распространены в склоновых залежах, а каменистые отмечаются в виде щебнистых и глыбовых включений в массе рыхлого или глиноподобного фосфорита, главным образом в залежах Большого Обладжана, где их количество достигает 50-60% объема горной массы. Это высококачественные фосфориты с содержанием 32-40% P_2O_5 . По текстурным особенностям среди каменистых фосфоритов выделяются брекчиевые и полосчатые, кавернозные и крустификационные разновидности.

Количественное содержание минералов в пробах

Минералы	Количество, %			
	Проба 1	Проба 0712	Проба 0713	Проба 0686
Фосфатное вещество:				
Апатит	12,6	9,0	8,0	29,3
Франколит		11,24	24,96	31,8
Кальцит	46,1	1,0	1,75	20,5
Доломит	16,1	1,5	1,05	13,9
Кварц	15,5	49,81	30,0	0,6
Глинистые минералы	7,3	21,82	27,24	1,3
Гидроокислы железа	2,1	5,03	6,4	0,8
Прочие	-	0,6	0,6	1,8
Всего	100	100	100	100

На основании исследовательских работ и вещественного состава фосфориты Обладжанского месторождения очевидно должны обогащаться методом фотометрии (до класса -25+0мм или -10+0 мм.). Ранее класс -10+0мм обогащался обжигом с последующим гашением водой. Учитывая то, что обжиг процесс дорогой, необходимо рассмотреть возможность применения флотационного метода.

Ввиду того, что класс -10+0мм сильно карбонатный продукт (карбонатов до 65%) целесообразно испытать новые и перспективные для карбонатных руд реагенты.

Нами проводились исследования новых и перспективных реагентов (**ФОМОЛ**, **ЖКТМ**, **АЛК**, **ОКС-2**) на чистых минералах, выделенных из руды Обладжанского месторождения и на классе крупностью -10+0мм (от исходной руды).

ФОМОЛ – минеральный коллектор. Используется в качестве собирателя при минеральной фракции для селективного извлечения следующих минералов: барита,

особенно, когда он находится в соединениях с кальцитом, кварцем, и при высоком содержании в руде глинистой фракции; целестина, гипса, каинита, ангидрита, англеизита, касситерита, плавикового шпата и угля.

В результате проведенной работы на чистых минералах наиболее высокую селективность разделения фосфата и минералов пустой породы показал ФОМОЛ (при рН=9 и расходе жидкого стекла 600 г/т).

При исследованиях на руде Обладжанского месторождения был получен продукт с содержанием 35,5% пятиоксида фосфора и извлечением 65% (условия проведения опыта: расход ФОМОЛа 600г/т, соды 1500г/т, жидкого стекла 1000г/т, содержание класса -71мкм в измельченном продукте 77%).

Опыты с ФОМОЛОм проводились в дистиллированной воде без присутствия других реагентов, в щелочной среде и в присутствии жидкого стекла.

Результаты исследований влияния ФОМОЛа на минералы, входящие в состав фосфоритов Обладжанского месторождения, показали, что флотация в дистиллированной воде идет не селективно. Результаты флотации на ФОМОЛе с предварительной подачей соды (до рН=9) и жидкого стекла (600г/т) приведены на рисунке 1. Апатит, в основном, остается в камере. Разница в извлечении фосфатного вещества и кальцита составляет- 58%, а фосфатного вещества и доломита- 36%.

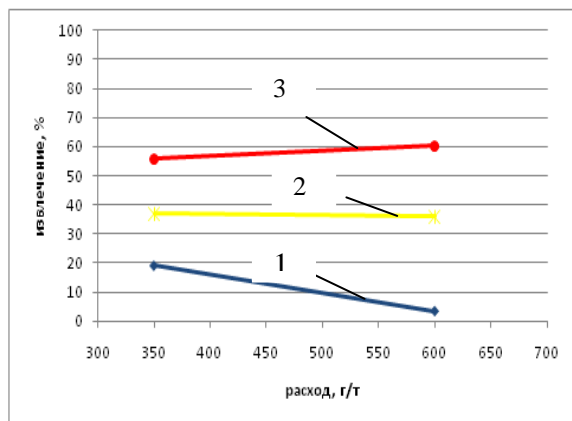


Рисунок 1. Влияние расхода ФОМОЛа на флотацию минералов (расход жидкого стекла 600г/т, рН=9, среда создается содой): 1 – фосфат; 2 – доломит; 3 – кальцит

АЛК- моноэтаноламиды карбоновых кислот СЖК С10-С16

Зависимость извлечения минералов от расхода реагента АЛК показана на рисунке 2 при условиях: расход ЖКТМ 2000г/т, рН=9, среда создается содой.

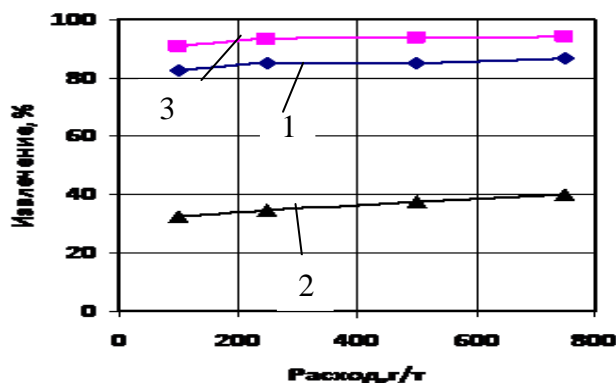


Рисунок 2. Влияние расхода АЛК на флотацию минералов (расход ЖКТМ 2000г/т, рН=9, среда создается содой): 1 – фосфат; 2 – доломит; 3 – кальцит

При увеличении расхода АЛК от 100 до 750г/т извлечение апатита и кальцита практически не меняется а доломита - растет от 32 до 40%. Таким образом, флотуемость апатита и кальцита практически одинаковая. Селективность разделения апатита от доломита составляет 57%.

На основании флотации чистых минералов можно сделать вывод, что наибольшая селективность разделения минералов наблюдается при использовании ФОМОЛа.

Поэтому на классе -10+0мм (от исходной руды) флотацию проводили на реагенте ФОМОЛ. При этом исследовано влияние жидкого стекла.

При измельчении до 77% класса -0,071мм, расходе жидкого стекла 1000г/т, соды 1500г/т и фомола 600г/т получен апатитовый концентрат с содержанием P_2O_5 35,5% и извлечением 65%.

Также был исследован реагент ОКС-2. Полученные результаты аналогичны результатам, полученным при исследовании реагента АЛК.