

Позняк Н.И., Осипова Е.О., Шевчук В.В.
(ГНУ Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси)

ОЧИСТКА ПОЛИГАЛИТОВОЙ РУДЫ ОТ ХЛОРИДА НАТРИЯ

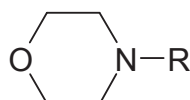
Полигалитовые руды являются перспективным сырьем для получения бесхлорных калийных и магниевых удобрений. Месторождения полигалитовых руд найдены в России, США, Китае, Германии, Великобритании и других странах. Как правило полигалитовые руды состоят из полигалита и галита, содержание последнего может достигать до 50% [1]. При переработке полигалита первичными проблемами являются отделение полигалита от сопутствующего галита, который препятствует получению качественного продукта и мешает при последующих стадиях переработки при получении сульфата калия, сульфата магния и калимагнезии.

Нами было предложено разделение полезного полигалитового компонента от галита в полигалитовых рудах проводить методом обратной флотации, заключающейся в переводе галита в пенный продукт. В камерном продукте остается полигалит. Использование метода обратной флотации в данном случае обосновано, во-первых, тем, что содержание галита в исследуемой руде составляет около 20%, соответственно наиболее целесообразно в пенный продукт извлекать минерал с меньшим содержанием в руде.

Во-вторых, при проведении обратной флотации поверхностно-активный собиратель адсорбируется на поверхности галита и практически отсутствует на поверхности полезного минерала, что облегчает последующее использование или переработку полигалита.

В качестве собирателя хлорида натрия (галита) использовали алкилморфолин Armoflote 619. Данный реагент применяется на калийных предприятиях Израиля и Иордании для переработки садовых солей Мертвого моря [2], а также для обогащения карналлитовых руд Верхнекамского месторождения [3]. Однако применительно к полигалитовым рудам данный собиратель не применялся.

Алкилморфолин является одновременно третичным амином и циклическим эфиром:



где R – алифатический углеводородный радикал с 8–22 атомами углерода в цепи. Алкилморфолин плохо растворим в воде, однако при

взаимодействии с кислотами образуется устойчивая солевая форма, хорошо растворимая в воде [4]. Для исследований использовался 2% водный раствор солянокислой соли алкилморфолина.

В качестве объекта исследования использовалась полигалит-галитовая руда, измельченная до фракции – 0,5 мм, по минеральному составу представленная полигалитом – 80,41 %, галитом – 19,19 % и нерастворимым в воде остатком – 0,4 %. Исследования флотационного обогащения полигалитовой руды проводили во флотационной машине механического типа «Механобр» с объемом камеры 150 см³. Соотношение Т:Ж составляло 1:3. Время флотации 5 мин.

Результаты флотации полигалит-галитовой руды показаны на рисунке 1. При индивидуальном использовании собирателя алкилморфолина флотационная активность начинается при его расходе 800 г/т руды и только при расходе 1600 г/т руды извлечение галита в пенный продукт достигает порядка 95%.

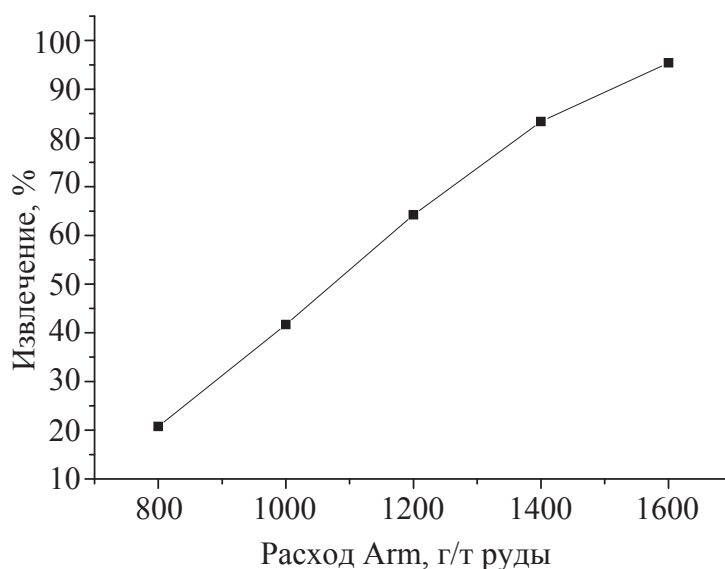


Рисунок 1 – Зависимость извлечения хлористого натрия в пенный продукт от расхода собирателя алкилморфолина

Для снижения расхода дорогостоящих алкилморфолинов и интенсификации процесса обогащения используют реагенты-модификаторы, такие как пенообразователи и аполярные реагенты.

Основное назначение пенообразователей заключается в том, что они создают во флотационной системе пену необходимой устойчивости и крупности, способствуют сохранению воздушных пузырьков в дисперсном состоянии и препятствуют их коалесценции [5].

В качестве пенообразователя для флотации сильвинитовых руд широко применяется сосновое масло, в качестве аполярного реагента используют парафины жидкие.

Сосновое масло – смесь ароматических спиртов терпенового ряда с ароматическими углеводородами, выделяемая при перегонке скипидара. Основной действующий компонент, составляющий 40–60% реагента (ароматический спирт), – терпинеол.

Парафины жидкие представляют собой смесь предельных углеводородов с числом атомов углерода C_9 – C_{24} нормального строения, получаемые из нефти и нефтепродуктов.

Для исследования действия данных реагентов на процесс флотации полигалит-галитовой руды использовали совместные смеси с собирателем. Использовалась смесь солянокислого алкилморфолина с сосновым маслом при их массовом соотношении 1:0,5, а также смесь солянокислого алкилморфолина с сосновым маслом и с жидкими парафинами при их массовом соотношении 1:0,5:0,2 соответственно. Удельный расход алкилморфолина в смеси варьировался в пределах 300–700 г/ т руды.

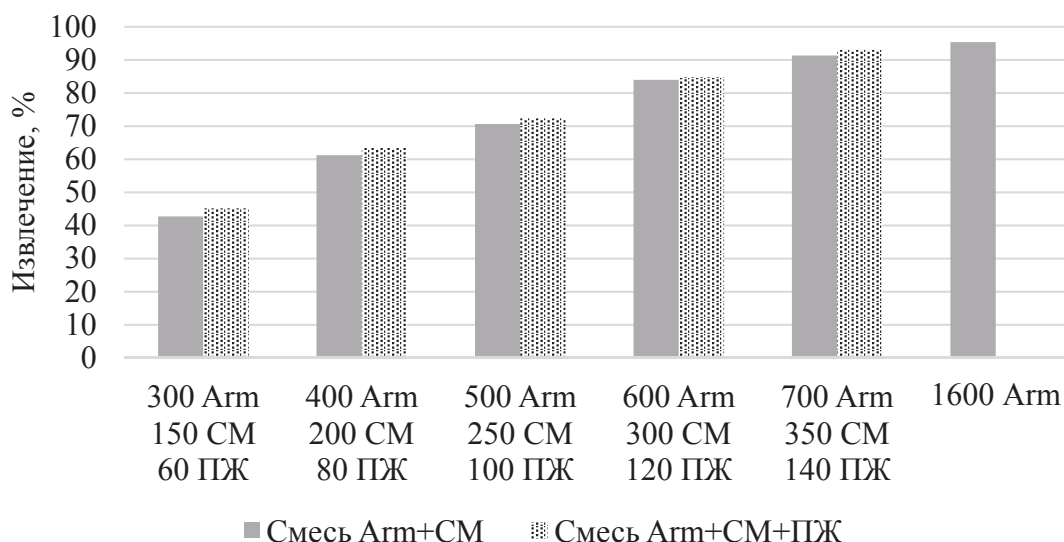


Рисунок 2 – Показатели извлечения хлорида натрия в пенный продукт при флотации смесью алкилморфолина (Arm) с сосновым маслом (CM) (1:0,5) и смесью алкилморфолина (Arm) с сосновым маслом (CM) и парафинами жидкими (ПЖ) (1:0,5:0,2)

Результаты флотации показали, что применение эмульсии алкилморфолина с сосновым маслом позволяет достичь извлечения хлорида натрия в пенный продукт 91,35% при расходах алкилморфолина 700 г/т руды и соснового масла 350 г/т руды. Применение смеси алкилморфолина с сосновым маслом и жидкими парафинами позволяет достичь извлечения хлорида натрия в пенный продукт 93,04% при расходах алкилморфолина 700 г/т руды, соснового масла 350 г/т руды и жидких парафинов 140 г/т руды (рисунок 2).

Таким образом, применение соснового масла в качестве вспенивателя может значительно интенсифицировать процесс флотации, повысить извлечение хлорида натрия в пенный продукт и снизить расход собирателя в 2,2 раза. Добавление в реагентную смесь парафинов жидких позволяет увеличить извлечение галита в пенный продукт на 2 %.

Литература

1. Баталин, Ю.В. Полигалитовые породы – новое сырье для производства дефицитных сульфатных калийно-магниевых удобрений / Ю.В. Баталин, А.К. Вишняков, Д.Р. Шакирзянова // Разведка и охрана недр. – 2007. – №11. – С. 29–33.

2. Abu-Hamattah, Z.S.H. Carnallite froth flotation optimization and flotation cells efficiency in the Arab Potash Company, Dead Sea, Jordan / Z.S.H. Abu-Hamattah, A. M. Al-Amr // Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review. – 2008. – Vol. 29, No. 3. – P. 232–257. <https://doi.org/10.1080/08827500801997894>.

3. Титков, С.Н. Технология и физико-химические особенности флотации водорастворимых минералов / С.Н. Титков // Обогащение руд. – 2002. – № 1. – С. 10–15.

4. Желнин, А.А. Теоретические основы и практика флотации калийных солей / А. А. Желнин. – Л.: Химия, 1973. – 184 с.

5. Глембоцкий, В. А. Флотационные методы обогащения / В. А. Глембоцкий, В. И. Классен – М.: Недра, 1981. – 304 с.

УДК 541.183

Цыганов А.Р.

(БГТУ),

Машерова Н.П., Курило И.И., Панасюгин А.С.

(БНТУ),

Павловский Н.Д.

(ГрГМУ)

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПАРОВ СМЕСЕВЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ АДСОРБЦИОННО-КАТАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Развитие промышленных технологий приводит к неуклонному расширению спектра органических соединений, используемых в различных отраслях производства. Одновременно с этим все актуальнее становится задача по охране окружающей среды и предотвращению выбросов этих веществ в атмосферу и способы их нейтрализации.