

УДК 622.7

Е.Г. Лихникевич, Н.В. Петрова

**КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА НЕТРАДИЦИОННОГО
СЫРЬЯ - КОБАЛЬТОНОСНЫХ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ
КОРКОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ**

Семинар № 25

Прогнозные ресурсы кобальта, а также никеля, марганца глубоководных районов Мирового океана существенно превышают прогнозные ресурсы этих металлов континентальных месторождений. По данным морских геологических организаций России, выполнивших к настоящему времени большой объем региональных и геофизических исследований, они составляют в пределах изучаемого силами России участка морского дна для КЖМК: кобальта до 525 тыс. т, никеля 435 тыс. т, марганца до 20 млн т. Практический интерес могут представлять также молибден (0,04 %), медь (0,12 %), редкоземельные элементы (0,5 % и более) и др. Следует отметить и более высокие содержания в них всех промышленно значимых компонентов.

Переработка КЖМК сопряжена с целым рядом трудностей вследствие их многообразия, различий по составу и строению и разновалентности слагающих корки минеральных компонентов. Положение осложняется тем, что при относительно повышенных концентрациях железа (14-23 % Fe_2O_3 , марганца (13-15 %) и фосфора (2-5 %), содержания промышленно ценных компонентов (Cu, Co, Ni), подлежащих извлечению, составляет десятки доли и менее процента. Корки, как и конкреции в значительной степени сложены рентгеноаморфным веществом. Среди преобла-

дающей аморфной фазы присутствуют рудные и нерудные минералы кристаллической структуры. Рудная составляющая корок по данным минералогического изучения исходных проб представляет собой ультрамикроскопические сращения различных минеральных фаз аморфных и частично раскristализованных оксидов и гидроксидов марганца и железа. Корки непостоянны по минеральному и химическому составам. Все это, а также совместное присутствие в них металлов (Co, Ni, Cu, Mn, Fe и др.) не позволяет применять для их переработки ни одну из традиционных технологических схем.

Проведён комплекс минералоготехнологических исследований по разработке рациональной, экологически малонапряженной химикометаллургической технологии извлечения комплекса всех ценных компонентов из этого уникального нового вида сырья.

Были изучены основные закономерности поведения КЖМК при взаимодействии их с растворами минеральных кислот (серной, соляной и азотной). В процессе эксперимента определено влияние на технологические показатели концентрации кислот, температуры, продолжительности выщелачивания, а также крупности исходных проб.

Экспериментально установлено, что полнота вскрытия корок достигается при атмосферном давлении и температуре 18–20 °С разбавленными растворами серной кислоты в режиме, обеспечивающем высокую степень извлечения Co, Ni, Cu и Mn в сернокислом растворе и селекцию их от железа с концентрированием основной его массы в кеке от выщелачивания.

Эти условия реализованы в разработанной гидрометаллургической технологии, основанной на 2-х стадийном выщелачивании 3-7 % раствором серной кислоты при 18-20 °С и атмосферном давлении с промежуточным выделением кека и использованием приема "обратного" выщелачивания при pH=2,6-2,8 и не требующей больших материальных и энергетических затрат. Разработанная технология переработки океанических донных образований не имеет аналогов в мировой практике и защищена патентом РФ.

Основными процессами данным технологии являются:

Измельчение исходного минерального комплекса до крупности 90 % - 0,074 мм.

1-я стадия – 5 % раствор серной кислоты, pH раствора 2,5-3,5, продолжительность выщелачивания при ж:т = 5 равна 1-1,5 часа.

2-я стадия – повторная обработка нерастворимого остатка фильтратом 1-й стадии выщелачивания в присутствии восстановителя (H₂O₂) при расходе последнего 0,01-0,0075 на единицу массы нерастворимого остатка при 15-18 °С в течение 1,0-1,5 часа и pH пульпы 3-4,0, выщелачивание осуществляется без нагрева и при атмосферном давлении.

Получение товарных продуктов.

В раствор извлекается (%): 93-95 Co, 90-98 Ni, 90-94,5 Cu, ~96,0 Mn. Железо на 95-98 % остается в нерастворимом остатке. Доочистка раствора от железа достигается аэрацией воздухом без нагрева. Получаемый таким образом раствор практически не содержит примесей и дальнейшая переработка его сорбционными методами на товарные соединения Co, Ni, Cu и Mn не вызывает затруднений. По разработанной технологии получены:

- катодная медь марки МК1 с содержанием меди 99,9 %;
- оксид никеля (NiO) с содержанием никеля 67,4 %;
- оксид кобальта (Co₃O₄) с содержанием кобальта 68,0-70,6 %;
- марганцевый концентрат с содержанием марганца 70,0 %;
- ХДМ (MnO₂) марки высшей категории качества с содержанием марганца 62,1 %. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Лихникевич Е.Г., Петрова Н.В. – ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского (ФГУП ВИМС).

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 25 симпозиума «Неделя горняка-2007».
Рецензент д-р техн. наук, проф. *А.А. Абрамов.*

