

ЭЛЕКТРОЭКСТРАКЦИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ РУД, СОДЕРЖАЩИХ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Головков Н.И.¹, Сосновский С.А.², Сачков В.И.²

Научный руководитель: Сосновский С.А.², к.ф.-м.н., с.н.с.

¹Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

²Томский государственный университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

E-mail: ssa777@mail.ru

Вопросы эффективной переработки руд содержащих редкие и редкоземельные элементы в настоящее время остаются весьма актуальными. Выбор того или иного метода переработки обуславливается, прежде всего, химическим составом. Особенно затруднительна переработка руд с большим набором и высокой концентрацией минеральных веществ. В этих случаях вызывает интерес рассмотреть нестандартные методы переработки, с получением полезных продуктов. Таким методом в нашем случае является разложение предварительно подготовленных жидкостных нанодисперсных взвесей в низкотемпературном плазменном потоке с образованием перспективных, нетоксических соединений.

Рассмотрим переработку монацита. Так как в монацитовом концентрате содержание оксида церия Ce_2O_3 составляет 42,0 - 49,5 массовых %, оксида лантана La_2O_3 21,8-25,0 массовых %, по отношению к другим редкоземельным элементам, то представляет интерес исследовать участок переработки монацитового концентрата на примере электроэкстракционно - плазменной технологии. Данная технология привлекательна возможностью сокращения реагентов и стадий процесса. Технология состоит из комбинации двух методов. Методом, основанным на нестационарной, резонансной электрохимии и методом плазмохимии. Образование гидроксида церия и гидроксида лантана в католите электроэкстракционной установки сопровождается переходом нитрат-ионов в анолит с рекуперацией азотной кислоты (рис. 1.).

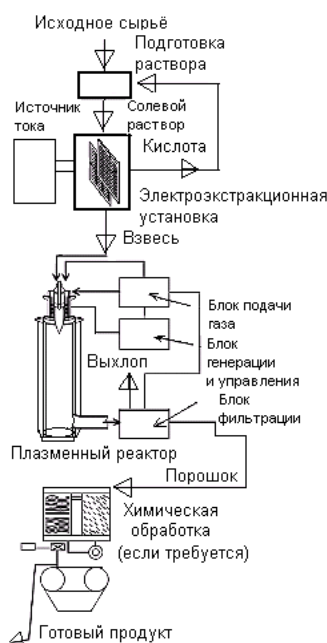


Рис. 1. Технологическая схема переработки

Для успешного решения проблемы предлагается комплексная переработка монацитового концентрата в щёлочно-карбонатных средах. Технологическая схема переработки включает операции вскрытия с использованием гидроксида калия, выделение тория и урана из кека в карбонатные растворы и их карбонатный экстракционный аффинаж, выделение редкоземельных элементов в азотнокислые растворы с их последующим разделением и переработкой

Расчёт равновесного состава продуктов реакции в условиях низкотемпературной плазмы проведен с использованием автоматизированной системы термодинамических расчетов TERRA. Правомочность использования термодинамически равновесного приближения оправдывается высоким уровнем концентрации энергии в рассматриваемых объемах и, следовательно, высокими скоростями протекания процессов превращения, мгновенно приводящими среду в состояние локального равновесия.

Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России, проект № 0721-2020-0028.