



УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИХТРЭМС КНЦ РАН

д.х.н. Кузнецов С.А.

« 22 » сентября 2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья
им. И.В.Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук

Диссертация «Физико-химические исследования процесса экстракции минеральных кислот алифатическими спиртами и разработка сольвометаллургического передела титаномагнетита», представляемая на соискание ученой степени кандидата технических по специальности 05.16.02 – Metallurgy черных, цветных и редких металлов, выполнена в лаборатории разработки и внедрения процессов химической технологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра РАН (ФАНО).

В период подготовки диссертации Щелокова Елена Анатольевна являлась заочным аспирантом и младшим научным сотрудником ИХТРЭМС КНЦ РАН.

В 2004 году она закончила Технологический факультет Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Мурманский государственный технический университет» по специальности «Химия». В 2004-2008 гг. прошла обучение в заочной аспирантуре ИХТРЭМС КНЦ РАН.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 39 выдана Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра РАН.

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент, Громов Петр Борисович, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук (ИХТРЭМС КНЦ РАН).

По итогам обсуждения диссертационной работы ученый совет отмечает:

Актуальность работы несмотря на наличие большого числа разработанных пиро- и гидрометаллургических способов переработки титанового сырья остаются проблемы по рациональному использованию природных ресурсов и получения дополнительной продукции различного качества. Разработанные схемы зачастую энергоемки, многостадийны и требуют использования больших объемов концентрированных минеральных кислот, что обуславливает образование значительного количества техногенных стоков, требующих дорогостоящей утилизации. Отмеченные проблемы могут быть решены при помощи сольвометаллургических технологий, совмещающих процессы кислотного выщелачивания и экстракции в одной операции. Основой для разработки сольвометаллургических методов переработки титаномагнетита являются физико-химические исследования систем органический растворитель (экстрагент) - неорганический реагент (минеральная кислота) - вода. Несмотря на большое количество работ в области экстракции минеральных кислот одноатомными алифатическими спиртами, научные основы этого процесса не всегда изучены в достаточной степени. Поэтому данная работа, посвященная вопросам систематического изучения физико-химических процессов экстракции минеральных кислот спиртами для установления возможности их практического применения в сольвометаллургическом способе переработки титаномагнетита, является актуальной. Кроме того, полученные данные являются основой для технико-экономической оценки технологических схем регенерации и глубокой очистки минеральных кислот методом жидкостной экстракции.

Целью работы является исследование закономерностей экстракции минеральных кислот одноатомными алифатическими спиртами и разработка сольвометаллургического передела титаномагнетитового концентрата с увеличением комплексности использования сырья.

Научная новизна

– Получены количественные данные по взаимной растворимости компонентов в системах минеральная кислота (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4) - спирт ROH ($\text{R}=\text{C}_5\text{-C}_{10}$) - вода в широком диапазоне концентраций кислот ($\text{C}_{\text{HCl}}=0.1\text{--}12.5$ моль/л, $\text{C}_{\text{H}_2\text{SO}_4}=0.1\text{--}17.8$ моль/л, $\text{C}_{\text{H}_3\text{PO}_4}=0.1\text{--}14.7$ моль/л). Установлен характер влияния природы минеральной кислоты, длины и строения углеводородного радикала спирта на взаимную растворимость компонентов в исследованных системах.

– Впервые изучена кинетика разложения титаномагнетитового концентрата в неводной среде (1-октанольном хлороводородном экстракте). Установлено, что присутствие органического компонента приводит к снижению показателя энергии

активации с 10.28 до 2.03 кДж/моль, что способствует увеличению скорости реакции разложения титаномагнетита.

– С использованием метода ИК-спектроскопии установлено, что процесс перехода железа(III) в фазу неводного растворителя реализуется по гидратно-сольватному механизму, что подтверждает важную роль микрофазы воды при неводном разложении.

Практическая значимость работы

– Выявленные закономерности экстракции МК позволят прогнозировать образование экстрагируемых сольватных комплексов, определять формы и устойчивость экстрагируемых соединений, количественно оценить распределение компонентов в системе МК - органический растворитель - вода, интерпретировать экстракционные равновесия металлов, сформулировать критерии подбора растворителей для практического применения их в гидро- и сольвометаллургических процессах. Полученные данные являются основой для технико-экономической оценки технологических схем регенерации и глубокой очистки МК методом жидкостной экстракции.

– Разработана и испытана экстракционная технология извлечения алифатическими спиртами фосфорной кислоты из производственных растворов, получаемых сернокислотным разложением апатитового концентрата. Выданы исходные данные для создания экстракционного каскада ОПУ получения очищенных растворов фосфорной кислоты с использованием в качестве экстрагента 2-этилгексанола-1.

– Установлено, что при разложении хибинского ТМ в хлороводородных спиртовых экстрактах повышается степень извлечения и разделения компонентов при сокращении расходных материалов.

– По результатам выполненных исследований предложена принципиальная схема сольвометаллургической переработки ТМ с использованием в качестве растворителя 1-октанольного хлороводородного экстракта.

Достоверность полученных результатов

Достоверность результатов подтверждается воспроизводимостью результатов анализа, совпадением данных, полученных независимыми методами исследования, положительными результатами лабораторных испытаний экстракционного процесса в непрерывном режиме.

Личный вклад автора состоит в подготовке аналитического обзора литературных данных, участии в планировании и выполнении экспериментов, в обработке и обобщении полученных результатов, написании статей и материалов для участия в конференциях.

Апробация результатов

Материалы диссертации были доложены и обсуждены на 9 совещаниях и конференциях.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 30 научных работ: 12 статей в научных журналах, в том числе рекомендованных ВАК Минобрнауки России - 10, получен патент на изобретение.

Учитывая вышеизложенное, Ученый совет рекомендует диссертацию Щелоковой Елены Анатольевны «Физико-химические исследования процесса экстракции минеральных кислот алифатическими спиртами и разработка сольвометаллургического передела титаномагнетита», представляемую на соискание ученой степени кандидата технических по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов - к защите на диссертационном совете при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра РАН.

Заключение принято на заседании Ученого совета ИХТРЭМС КНЦ РАН. На заседании присутствовало 13 человек. Результаты голосования «за» - 13; протокол заседания № 10 от 22 сентября 2016 года.

Председатель совета, д.х.н.



С.А. Кузнецов

Секретарь совета, к.т.н.



Т.Н.Васильева