

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Щелоковой Елены Анатольевны** на тему: «Физико-химические исследования процесса экстракции минеральных кислот алифатическими спиртами и разработка сольвометаллургического передела титаномагнетита», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

1. Актуальность работы.

Хибинские месторождения содержат ценнейшие минералы, имеющие народнохозяйственное значение: апатит, нефелин, сфен, титаномагнетит и эгирин. Но в настоящее время из этих руд извлекается только апатит и около 12% нефелина, что составляет не более 60% общей ценностной структуры руды. При этом ежегодно в хвостохранилища складывается порядка 300 тыс. т титаномагнетита.

С другой стороны, Российская Федерация испытывает дефицит в титановом сырье. Обладая значительными запасами средне- и высокотитанистых железных руд, нашей стране приходится закупать по импорту и титановые (ильменитовые) концентраты, и пигментный диоксид титана (титановые белила), потребности промышленности в которых значительны.

Вовлечение в промышленный оборот техногенных ресурсов минерального сырья является источником повышения экономической эффективности всего цикла работ геологической, горнодобывающей и горно-перерабатывающей отраслей, способствует рациональному освоению природных ресурсов и снижению отрицательного воздействия производства на окружающую среду.

Важным фактором, который может способствовать ускорению переработки техногенного месторождения титаномагнетита, является присутствие в них оксидов ванадия, содержание которого достаточно для промышленного его извлечения.

Комплексное использования сырьевых ресурсов Кольского полуострова позволит значительно стабилизировать ситуацию в регионе, открыть новые производства, внедрить современные технологии и создать новые рабочие места. В связи с вышеизложенным в выбранном направлении представляется актуальной и своевременной.

2. Научная новизна работы. Совокупность перечисленных ниже исследований и результатов Щелоковой Е.А. вносит вклад в развитие теоретических и практических основ сольвометаллургических процессов, а именно:

- получены количественные данные по взаимной растворимости компонентов в системах минеральная кислота (HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4) – ROH ($\text{R} = \text{C}_5 - \text{C}_{10}$) – вода в широком диапазоне концентраций кислот и установлен характер влияния природы минеральной кислоты, длины и строения углеводородного радикала спирта на взаимную растворимость компонентов в исследованных системах;

- выявленные закономерности экстракции минеральных кислот позволяют прогнозировать образование экстрагируемых сольватных комплексов, определять

формы и устойчивость экстрагируемых соединений, количественно оценить распределение компонентов в системе минеральная кислота – органический растворитель – вода, интерпретировать экстракционные равновесия металлов

- впервые изучена кинетика разложения титаномагнетита в неводной среде (1-октанольном хлороводородном экстракте) и установлено снижение показателя энергии активации с 10.28 до 2.03 кДж/моль в присутствии оргатитаномагнетита;

- с использованием метода ИК-спектроскопии установлен механизм процесса перехода железа(III) в фазу неводного растворителя;

Научная новизна исследований и полученных результатов отражена в выводах диссертации.

3. Практическая значимость. Щелоковой Е.А. 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. Кроме того, разработана новая, ресурсосберегающая, экологически чистая, замкнутая по жидким стокам принципиальная технологическая схема комплексной переработки титаномагнетитового концентрата, основанная на процессах сольвометаллургической переработки. Показано, что при переработке титаномагнетитового концентрата получены следующие продукты: триоксид железа (99.7 мас. % Fe_2O_3); Ti-Si-концентрат (52 мас. % TiO_2 , 38 мас. % SiO_2) и титанованадиевый концентрат (81.7 мас. % TiO_2 , 12.5 -16.0 % V_2O_5). Сквозное извлечение железа, ванадия, титана и кремния в конечные продукты при переработке концентрата по предложенной схеме составляет, %: 98, 92, 91 и 99 соответственно.

Разработанное с участием Щелоковой Е.А. новое технологическое решение по сольвометаллургической переработке титаномагнетитового концентрата защищено патентом РФ.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Теоретические положения и практические рекомендации базируются на результатах полученных автором с использованием современных инструментальных методов исследований с соблюдением необходимых процедур поверки приборов.

5. Достоверность приведенных в автореферате данных.

Полученные автором данные согласуются с подобными исследованиями, описанными в литературе. По теме диссертации опубликовано 30 печатных работ, в том числе 10 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, получен патент на изобретение.

6. Замечания и рекомендации.

К автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. К стр. 16. Следовало привести режимы солянокислотного разложения титаномагнетитового концентрата.
2. К стр. 22. С чем связано несоответствие сквозного извлечения титана в товарные продукты (90,8 %) и сквозного извлечения получаемого на основании расчетов по выходу титаносодержащих продуктов и содержанию титана в них?

7 Оценка соответствия материалов Критериям, которым должны отвечать диссертация на соискание ученой степени, в том числе:

7.1. Соответствие материалов диссертации пункту 9 Положения ВАК.

Несмотря на высказанные замечания, диссертационная работа Щелоковой Е.А., представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует основным современным требованиям.

Работа вносит вклад в развитие в развитии теоретических и практических основ сольвометаллургических процессов и имеет научную и практическую значимость.

7.2. Соответствие материалов диссертации пункту 10 Положения ВАК.

Все эксперименты по исследованию закономерностей экстракции минеральных кислот одноатомными алифатическими спиртами и разработке сольвометаллургического передела титаномагнетитового концентрата выполнены Щелоковой Е.Ю. лично. Обработка экспериментальных данных проведена самим автором, либо при его активном непосредственном участии. Планирование исследования, обсуждение, интерпретация полученных результатов, формулировка выводов работы проводились совместно с научным руководителем.

7.3. Соответствие материалов диссертации пункту 11-14 Положения ВАК.

По теме диссертации опубликовано 30 печатных работ, в том числе 10 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Диссертация изложена на 169-х страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка литературы и приложения, содержит 46 рисунков и 46 таблиц. Список литературы включает 200 наименований.

8. Заключение рецензента:

Диссертационная работа Щелоковой Е.Ю. является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пункта 9 Положения ВАК Минобрнауки России, применяемым к кандидатским диссертациям, а автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических

наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Данные о рецензенте:

9. Ученая степень, ученое звание: доктор технических наук, специальность 05.16.02-Металлургия черных и цветных металлов, доцент

10. Должность: профессор кафедры Цветных металлов и золота

11. Место работы (полностью): ФГАОУ ВО Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС"

12. Фамилия, имя, отчество (полностью): Богатырева Елена Владимировна

13. Адрес места работы: 119049, г. Москва, Ленинский пр-т,4

14. Телефон: 8.495-647-23-32

15. E-mail: Helen_Bogatureva@mail.ru

ФГАОУ ВО Национальный
исследовательский технологический
университет "МИСиС"

119049, г. Москва, Ленинский пр-т,4

кафедра Цветных металлов и золота

8(495)495-647-23-32

Helen_Bogatureva@mail.ru

профессор, доктор технических
наук,

Заместитель заведующего кафедрой
по учебной работе

Богатырева Елена Владимировна

10.11.2016 г.

Подпись Богатыревой Е.В. заверяю:



Подпись Богатыревой Е.В.
заверяю
Заместитель начальника отдела кадров
НИТУ «МИСиС» Гаврилова С.Ю.
«10» 11 2016 г.