

Отзыв официального оппонента

на диссертацию Щелоковой Елены Анатольевны

на тему «Физико-химические исследования процесса экстракции минеральных кислот алифатическими спиртами и разработка сольвометаллургического

передела титаномагнетита»,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук

по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

В диссертационной работе Е.А. Щелоковой решается несколько актуальных проблем. На основании изучения экстракции кислот алифатическими спиртами предложен метод очистки экстракционной фосфорной кислоты, а также получен органический растворитель (спиртовой экстракт HCl) для проведения сольвометаллургического разложения титаномагнетита. Способ очистки фосфорной кислоты передан для разработки промышленного процесса в ОАО «НПК Русредмет», на способ переработки титаномагнетитового концентрата получен патент. При этом очистка кислоты всегда была и остаётся важной технической проблемой, а титаномагнетитовый концентрат из апатитовых руд в настоящее время является неиспользуемым сырьём. Вовлечение его в технологический оборот позволит расширить производство TiO_2 (в том числе пигментной), ванадия и железа.

Работа состоит из введения, четырёх глав, выводов, списка цитируемой литературы (200 наименований) – всего 169 страниц машинописного текста, включающего 46 таблиц, 46 рисунков, пять приложений.

Во введении грамотно раскрыта актуальность работы, сформулированы её цели и решаемые для их достижения задачи. Представлены научная новизна и практическая значимость проведенных исследований.

В первой главе – литературном обзоре – в достаточном объёме проанализированы работы по экстракции минеральных кислот, их очистке, а также по взаимной растворимости фаз. Детально проанализированы данные о титаномагнетите, методах его переработки. Рассматривается также вопрос о преимуществах сольвометаллургической переработки минерального сырья.

Во второй главе описаны основные применяемые в работе вещества, а также методика проведения экспериментов и методы анализа. Разнообразие применяемых методов анализа, а также хорошее согласование результатов, полученных этими методами, гарантирует достоверность и надёжность данных исследования.

Третья глава посвящена изучению экстракции минеральных кислот одноатомными алифатическими спиртами. Получен большой объём информации о физико-химических характеристиках спиртовых экстрактов (многие данные получены впервые). Изучена взаимная растворимость фаз, проведено ИК-спектроскопическое исследование экстрактов, из которого делается вывод о химизме процесса. Кроме получения оригинальных данных, изучение процесса экстракции минеральных кислот спиртами позволило получить два значимых практических результата: разработать способ очистки экстракционной фосфорной кислоты (принятый к проверке на промышленном предприятии), а также подобран сольвометаллургический агент для разложения титаномагнетитового концентрата - спиртовой экстракт HCl.

В четвертой главе найденный сольвометаллургический агент используется для разработки нового способа разложения титаномагнетитового концентрата. В результате подробного, всестороннего изучения процесса предложена оригинальная технологическая схема, позволяющая вовлечь ныне неиспользуемое сырьё в технологический оборот. Продемонстрированы преимущества сольвометаллургической переработки, на предложенный метод получен патент.

К работе нет существенных претензий, можно сделать лишь отдельные, не меняющие общей положительной оценки, замечания.

1. Не следует противопоставлять (см. оглавление) минеральное и техногенное сырьё. Всего различают три вида сырья: природное, техногенное и вторичное. Природное и техногенное – это чаще всего минеральное сырьё. Как в случае рассматриваемой работы – из апатитового (природного, минерального) сырья выделяют минерал титаномагнетит. Пока его не используют и складировуют – образуется техногенное месторождение минерального сырья.

2. На стр. 6 диссертации выражение «более предпочтительны...» вызывает сомнения: а что, бывает «менее предпочтительны»?

3. Определение сущности сольвометаллургии как «замена водной среды в жидкофазных процессах на органическую или водно-органическую» не вполне верно. Водную фазу заменяют на органическую или безводную неорганическую (к примеру, 100 % H₂SO₄). При этом присутствие воды допускается лишь в виде микрофазы (т.е. вода самостоятельной фазы не образует). В некоторых случаях (как наблюдается в рассматриваемой работе) водная фаза образуется в сольвометаллургическом процессе (магнетит + органический раствор HCl → переход железа в органический раствор вызывает выделение из него воды, образование заметных количеств водной фазы, в которой концентрируются Ti, V и частично железо). На начальной стадии водная фаза отсутствовала.

4. Присвоение спиртам столь уникальных экстракционных свойств («обладают наиболее универсальными физико-химическими и экстракционными свойствами» - стр. 4) глубоко спорно.

5. Изучение механизма экстракции (т.е. последовательности элементарных стадий процесса) возможно только кинетическим методом. Изучение ИК – спектров экстрактов (т.е. равновесных фаз) говорит только о химизме процесса. Экстракция фосфорной кислоты с образованием гидрато-сольватов и эфиров заслуживает более подробного изучения.

Несмотря на отдельные замечания, работа заслуживает общей весьма положительной оценки. Получено большое количество оригинальных данных, использование которых выходит далеко за рамки рассматриваемой диссертации. Решены две практические (технологические) проблемы: предложен метод экстракционной очистки фосфорной кислоты и новый способ разложения титаномагнетита (патент) Реферат достаточно полно отражает содержание диссертации, которое столь же полно отражено в 30 публикациях (10 статей в журналах, рекомендованных ВАК, один патент).

Работа полностью отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям и соответствует паспорту специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов». Автор диссертации - Щелокова Елена Анатольевна – за представление научно – квалификационной работы, содержащей решение научных задач, позволяющих организовать процесс очистки экстракционной фосфорной кислоты и расширить сырьевую базу Ti, V, Fe за счёт вовлечения в промышленный оборот ныне неиспользуемого сырья - титаномагнетитового концентрата апатитового производства – заслуживает присвоения ей исковой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры
«Технология редких элементов
и наноматериалов на их основе»
РХТУ им. Д.И. Менделеева,
доктор химических наук, член-корр. РАН

А.М. Чекмарёв

Чекмарёв Александр Михайлович, ФОБОУ «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», 125047, г.Москва, Миусская пл. 9.

Раб. тел. (495) 490-84-29; e-mail chekmarv@rctu.ru

Подпись профессора Чекмарёва А.М. заверяю
Учёный секретарь РХТУ им. Д.И. Менделеева профессор



Гусева Т.В.