

## ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу  
Джуманкуловой Салтанат Карабаевны  
«Разработка гидрометаллургической технологии переработки  
ванадийсодержащих руд Большого Каратау», представленную  
на соискание степени доктора философии PhD  
по специальности 6D070900 – Metallurgia

На сегодняшний день крупные месторождения по ванадию такие, как Баласаускандык и Курумсак в промышленности не перерабатываются в полной мере (хотя эти месторождения известны с 1940 года, за открытие которых в 1941 и 1954 годах была удостоена Государственная премия им. В.И. Сталина). В этих месторождениях содержание ванадия в 8-10 раз больше, чем в традиционных промышленных титаномагнетитовых рудах России, ЮАР и др. стран.

Тема диссертационной работы, связанная с разработкой гидрометаллургической технологии переработки ванадийсодержащих руд Большого Каратау, является актуальной и наиболее перспективной и соответствует направлениям реализации программы индустриализации Республики Казахстан.

В проведенных ранее исследованиях по вовлечению в производство ванадийсодержащих руд Большого Каратау рассматривался вопрос с точки зрения извлечения пентаоксида ванадия пирометаллургическими либо гидрометаллургическими способами. Но до настоящего времени отсутствует какой-либо эффективный способ переработки ванадийсодержащих руд. Вместе с тем, для более полного извлечения ванадия из сложного, труднообогатимого и трудновоскрываемого сырья возможно применение новых способов выщелачивания под воздействием электрического тока в анодном пространстве.

В диссертационной работе рассмотрена возможность получения ванадия из ванадийсодержащих руд Большого Каратау в анодном пространстве, где совмещаются три операций – окисления, выщелачивания ванадия и активации выщелачивающего раствора.

Актуальность диссертационной работы Джуманкуловой С.К. определяется разработкой гидрометаллургической технологии переработки ванадийсодержащих руд Большого Каратау с переводом трудновоскрываемой части ванадийсодержащих минералов в растворимую форму при совместном электроокислении и выщелачивании в анодном пространстве.

Диссертационная работа включает анализ литературных сведений по химическим и термодинамическим свойствам соединений ванадия в условиях сернокислотного выщелачивания в отсутствии и присутствии пероксида водорода и электрохимического окисления в анодном пространстве. Анализ научно-технической информации по направлению исследований позволил диссертанту сформулировать цель и основные задачи диссертационной работы.

Разработана новая комбинированная технология электрохимического выщелачивания предварительно обожженных ванадийсодержащих руд, отличающаяся от известных исключением операций дробления и измельчения, дешламации и флотации хвостов обогащения, использованием процесса окислительного сернокислотного выщелачивания в присутствии окислителей – раствора пероксида водорода, диоксида марганца.

Впервые разработана конструкция лабораторной электролитически-электродиализной ячейки с использованием катионообменной мембраны для исследования процесса совместного окисления и выщелачивания обожженных ванадийсодержащих руд электрохимическим способом. Обоснован выбор более дешевых, по сравнению с используемыми благородными металлами, материалов для изготовления электродов, в качестве которых рекомендованы свинец и титан.

Предложены различные варианты переработки труднорастворимых окисленных ванадийсодержащих руд:

- предварительный обжиг исходного материала, выщелачивание полученного огарка и электрохимическое окисление соединений ванадия с последующим осаждением ванадийсодержащего продукта в виде  $V_2O_5$ ;

- выщелачивание руды в присутствии окислителя - пероксида водорода с последующим электрохимическим окислением и осаждением ванадия из раствора в товарный продукт в виде пентоксида ванадия;

- электрохимическое выщелачивание обожженной ванадийсодержащей руды с последующим осаждением ванадия из раствора в виде товарного продукта –  $V_2O_5$ .

По результатам диссертационной работы опубликовано 9 печатных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 1 – в журнале, входящий в базу данных Scopus с импакт-фактором 0,21. Основные положения и результаты работы докладывались на 5 международных конференциях.

Результаты работы включены в специальные курсы, читаемые в КазНИТУ имени К.И. Сатпаева обучающимся по направлению металлургии.

На протяжении всего процесса обучения и в период совместной работы Джуманкулова С.К. зарекомендовала себя целеустремленным, любознательным, вдумчивым, трудолюбивым, ответственным и настойчивым исследователем, умеющим успешно ставить и решать научные задачи, используя современные методы анализа, обрабатывать и обобщать полученные результаты. Благодаря глубокой теоретической подготовке и данным экспериментатора докторант достаточно легко осваивает новые направления исследований в смежных областях науки.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа «Разработка гидрометаллургической технологии переработки ванадийсодержащих руд Большого Каратау» является логически завершенной научно-исследовательской работой. По актуальности, научной новизне, практической значимости, достоверности полученных результатов, выводов, заключений и степени их публикаций соответствует требованиям,

