

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Наимова Носира Абдурахмоновича на тему: **«Физико-химические и технологические основы комплексной переработки глиноземсодержащих руд Таджикистана способом сульфатизации»**, представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.7 – «Технология неорганических веществ»

Диссертационная работа Наимова Носира Абдурахмоновича посвящена решению актуальной научно-практической задаче – разработке технологий эффективной переработки низкосортного глиноземсодержащего сырья крупных месторождений высококремнистых глиноземсодержащих руд Республики Таджикистан. **Актуальность** темы обусловлена необходимостью обеспечения качественным сырьём предприятий Республики Таджикистан по производству алюминия и фтористых солей, что поможет снизить зависимость от импорта и повысить эффективность использования местных ресурсов.

**Цель исследования** заключалась в получении физико-химических параметров и разработке с их использованием:

- технологии процесса сульфатизации каолинитсодержащих глин месторождений «Зидди» и «Чашма-Санг», мусковитставролитсодержащих сланцев и флотационного мусковитового концентрата из месторождения «Курговад»,

- технологии получения сульфата алюминия и калия (алюмокалиевых квасцов), гексафтороалюмината натрия ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ), а также сульфата, гидроксида, фторида и оксида алюминия.

**Научная новизна работы** заключается в разработке физико-химических и технологических основ получения ряда ценных продуктов из глиноземсодержащих руд Таджикистана с использованием метода сульфатизации, а также в решении задач, связанных с оптимизацией технологических процессов для их промышленного масштабирования. С использованием физико-химических методов анализа был установлен химический и минералогический состав каолинитсодержащих глин Зиддинской и Чашма-Сангской месторождений, мусковитставролитсодержащих сланцев и флотационного мусковитового концентрата месторождения «Курговад». Изучена термодинамика процесса сульфатизации глиноземсодержащих руд, с последующим сернокислотным разложением для получения сульфата алюминия, алюмокалиевых квасцов, гидроксида алюминия и глинозёма. Определены оптимальные условия сульфатизации. Изучена кинетика сульфатизации мусковит-ставролитсодержащих сланцев

Курговадского месторождения. Определена эмпирическая энергия активации, равная 22,99 кДж/моль, что свидетельствует о протекании процесса сульфатизации в переходной области. Определены оптимальные технологические параметры процесса водной обработки сульфатизированных спеков. Определены оптимальные режимы обработки сульфатсодержащих растворов. Изучена технология флотационного обогащения мусковит-ставролитовых сланцев месторождения «Курговад» с получением в оптимальных условиях флотационного концентрата, содержание глинозёма в котором составляет более 28%. Оптимизированы параметры сульфатизации флотационного мусковитового концентрата. Проведено исследование термодинамики процесса получения фторида натрия, используемого для синтеза криолита из раствора сульфата алюминия, из смеси кислот с гидроксидом натрия. Разработана технология получения NaF, аморфного SiO<sub>2</sub> и жидкого стекла.

**Практическая значимость работы** состоит в возможности внедрения предложенных технологий в промышленную переработку местного сырья с получением коагулянтов и других продуктов, востребованных в водоочистке и металлургии. Разработана технология получения синтетического десульфатизированного криолита из сульфатсодержащих растворов с применением фторида натрия. Проведены опытно-промышленные работы по сульфатизации каолиновых глин месторождения «Чашма-Санг», получены опытные партии неочищенного и очищенного коагулянтов из каолиновых глин, испытаны коагулирующие способности полученных коагулянтов в лабораторных условиях, получено опытное количество криолита и испытано в электролизном производстве алюминия, получены опытные количества гидроксида Al, глинозёма и фторида алюминия. Разработаны концептуальные технологические схемы и аппаратурно-технологические схемы исследуемых процессов. Проведена технико-экономическая оценка технологии.

**Достоверность** полученных результатов подтверждена применением современных методов анализа и проведением опытно-промышленных испытаний.

#### **Замечания по автореферату:**

1. В таблице 4 размерности изменения энергии Гиббса и изменения энтропии указаны ошибочно. Корректные размерности для  $\Delta G$  кДж/моль, для  $\Delta S$  кДж/моль·К.
2. Необходимо пояснить, как на основании термодинамических параметров, представленных в таблице 4, можно объяснить незначительное изменение скорости протекания реакций 21 и 22 в интервале температур от 303 до 363 К.

3. Необходимо дать оценку погрешности полученных в работе численных значений степени извлечения, кинетических и термодинамических параметров.

**Заключение:** Диссертация Наимова Носира Абдурахмоновича на тему «Физико-химические и технологические основы комплексной переработки глиноземсодержащих руд Таджикистана способом сульфатизации» является завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.7 – «Технология неорганических веществ».

Отзыв составил

Заведующий кафедрой общей химической технологии  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Ивановский государственный химико-  
технологический университет»

доктор химических наук, доцент,

(02.00.01-неорганическая химия,

02.00.04-физическая химия)

Адрес: 153000, Россия, г. Иваново,

Шереметевский проспект, 7.

Тел. +7 910 987 11 25

E-mail: oxt@isuct.ru



Усачева Татьяна Рудольфовна

Отзыв составлен 23 сентября 2025 г.

Подпись Усачевой Т.Р. удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета ИГХТУ Хомякова А.А.

