

« У Т В Е Р Ж Д А Ю »

Ректор Таджикского государственного

педагогического университета им. С. Айни,



доктор исторических наук, профессор

Ибодуллозода А.И.

« 13 » 09 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Гафорзода Сулаймони Мусулмон на тему: «Технологические основы переработки алюмосиликатных руд Таджикистана кислотными и спекательными методами», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.00-Химическая технология (05.17.01-Технология неорганических веществ) и 02.00.00-Химия (02.00.01-Неорганическая химия)

Соответствие темы и содержания диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационная работа выполнена на стыке двух научных специальностей — 05.17.01 «Технология неорганических веществ» и 02.00.01 «Неорганическая химия», что подчёркивает её междисциплинарный характер.

По специальности - 05.17.01- Технология неорганических веществ диссертация соответствует положениям паспорта, связанным с разработкой производственных процессов получения неорганических продуктов (соли, кислоты, силикатные соединения), исследованием технологических процессов изменения состава и свойств сырья (измельчение, спекание, кислотное выщелачивание), созданием безотходных схем переработки с

утилизацией побочных продуктов, а также с проектированием и расчётом технологических процессов.

По специальности - 02.00.01- Неорганическая химия работа отвечает положениям паспорта, включающим изучение химического и фазового состава алюмосиликатных руд, исследование реакционной способности неорганических соединений в условиях высокотемпературного и кислотного воздействия, а также установление взаимосвязи между минеральным составом сырья и эффективностью его переработки.

Таким образом, диссертационная работа Гафорзода С.М. в полной мере соответствует формуле и области исследования указанных специальностей и отличается комплексным, научно обоснованным подходом к решению актуальной задачи переработки алюмосиликатного сырья.

Актуальность темы исследования. В представленной работе рассматривается актуальная научно-практическая задача - разработана эффективных методов переработки низкосортного глинозёмсодержащего сырья, широко распространённого в месторождениях Таджикистана. Автором проведены комплексные исследования различных видов алюмосиликатных материалов (аргиллитовые руды, нефелин-сиенитовое сырьё, каолиновые глины и др.) с целью оценки их перерабатываемости кислотными методами и методом спекания.

Алюмосиликатные соединения являются важнейшими сырьевыми материалами для многих отраслей промышленности и сельского хозяйства. С учётом значительных запасов низкосортных алюмосиликатных руд в Таджикистане разработка рациональных и ресурсосберегающих технологий их переработки приобретает особую актуальность.

В настоящее время переработка высококремнистых алюмосиликатных руд осуществляется термическими, кислотными, щелочными и комбинированными методами. Наибольший интерес представляют кислотные способы и спекательный метод, обеспечивающий активацию руды

с последующей эффективной водно-кислотной обработкой. Особое значение имеет комплексная переработка алюмосиликатных руд, включающая их высокотемпературное спекание с хлорсодержащими реагентами, в результате чего образуются соединения алюминия и железа в активной форме. Последующая кислотная обработка позволяет выделять коагулянты и другие полезные продукты в доступных для практического применения формах.

Таким образом, использование кислотных и спекательных методов открывает возможность установления рациональных условий разложения сырья и максимального извлечения ценных компонентов.

В связи с этим задачи, поставленные в диссертационной работе, заключающиеся в исследовании процессов кислотного и спекательного разложения алюмосиликатных руд с применением NaOH и CaCl_2 , определении оптимальных параметров протекания реакций, изучении их кинетики и разработке рациональных условий переработки сырья, являются актуальными и востребованными как с научной, так и с практической точки зрения.

Степень обоснованности научных положений, выводов и предложений, изложенных в диссертации.

Многократные химические анализы, выполненные на сертифицированном современном оборудовании, подтверждают достоверность, воспроизводимость и объективность полученных результатов. Статистическая обработка данных с использованием специализированного программного обеспечения гарантирует их надёжность, воспроизводимость и объективность.

Научная новизна и достоверность полученных результатов.

В диссертации проведено комплексное исследование процессов разложения алюмосиликатного сырья минеральными кислотами (как индивидуальными, так и их смесями), а также спеканием с реагентами NaOH и CaCl_2 . Установлены механизмы протекания кислотной переработки и спекательных процессов, достоверность которых подтверждена

современными методами анализа (химическими, термическими — ДТА, рентгенофазовым — РФА). Разработаны и обоснованы обобщённые технологические подходы к разложению глинозёмистого сырья как кислотным методом, так и методом спекания.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации. Полученные в диссертации результаты имеют прикладное значение и могут быть использованы при разработке эффективных технологий переработки алюмосиликатного сырья с целью получения ценных соединений, включая соли алюминия и железа, а также силикатные продукты. Разработанные технологические схемы позволяют применять продукты переработки для получения коагулянтов, используемых при очистке природных и сточных вод различной степени загрязнённости, что подтверждает практическую значимость и экологическую направленность исследования.

Личный вклад соискателя в исследование.

Заключается в формулировании научных целей и исследовательских задач, систематизации и глубоком анализе литературных источников по теме диссертационной работы, выборе и обосновании методов исследования. Автор самостоятельно выполнил термодинамические и кинетические расчёты процессов разложения алюмосиликатного сырья, провёл экспериментальные исследования кислотного и спекательного разложения руд, обработал и интерпретировал полученные результаты. Вклад соискателя также выражается в разработке рациональных технологических схем переработки алюмосиликатных руд, в обосновании оптимальных параметров проведения процессов и в интерпретации закономерностей, выявленных при изучении фазовых превращений и растворимости компонентов.

Публикации результатов диссертации в рецензируемых научных журналах. Публикации результатов диссертационного исследования представлены 20 научными работами, отражающими основные

результаты исследования. Среди них: 7 статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Таджикистан (ВАК РТ), 13 тезисов докладов, представленных на международных и республиканских научно-практических конференциях, а также получены 2 малых патента Республики Таджикистан.

Оценка содержания диссертации и степени её завершенности.

Структура и объём диссертации. Диссертация Гафорзода С.М. состоит из введения, обзора литературы, четырёх главы, заключения, списка использованных источников и приложений. Работа изложена на 152 страницах компьютерного текста, содержит 44 рисунка, 24 таблицы, 151 источник литературы и приложение, что свидетельствует о её достаточной полноте и завершенности.

Во введении обоснована актуальность темы, определены степень изученности научной проблемы, объект и предмет исследования, цели и задачи работы, а также представлены теоретическая и методологическая основы, научная новизна и практическая значимость.

В *первой главе* проведён аналитический обзор литературы, раскрывающий проблемы переработки низкокачественных алюмосиликатных руд и описывающий основные направления и методы их комплексной переработки с целью извлечения ценных компонентов. На основании анализа выделены перспективные направления собственных исследований автора.

Во *второй главе* описаны методики физико-химических исследований, представлены данные о химическом и минералогическом составе алюмосиликатных руд, а также с использованием ДТА проанализированы изменения, происходящие в их составе при нагревании. В работе представлены результаты термодинамической оценки разложения алюмосиликатного сырья серной и соляной кислотами, а также рассчитан

материальный баланс процессов при применении различных минеральных кислот и их смеси ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$).

В третьей главе проанализированы кислотные и спекательные методы разложения алюмосиликатных руд, изучена кинетика процессов и разработаны принципиальные технологические схемы их переработки с применением минеральных кислот. В работе проведена сравнительная оценка эффективности разложения алюмосиликатного сырья при использовании различных кислот, что дало возможность определить наиболее рациональные параметры технологического процесса.

В четвёртой главе представлена заключительная часть работы, в которой раскрывается значение полученных результатов, проводится их сравнение с данными других исследований, обозначаются имеющиеся ограничения и предлагаются направления для дальнейшего исследования.

В завершение работы приведены общие выводы, обобщающие ключевые результаты исследования, сопровождаемые списком использованной литературы и приложением.

Таким образом, диссертация построена логически последовательно, её содержание соответствует заявленной цели и задачам исследования, а полученные результаты характеризуются научной новизной и практической значимостью.

Замечания и спорные вопросы по поводу формирования диссертации.

1. В диссертации представлена общая оценка кинетики процессов кислотного и спекательного разложения, однако отсутствует детальный анализ зависимости скорости реакций от температуры, концентрации реагентов и состава алюмосиликатного сырья.

2. Описание механизма спекательного разложения ограничено общими сведениями. Необходимо более подробно рассмотреть влияние различных спекательных реагентов (NaOH , CaCl_2 и др.) на фазовый состав и структуру

получаемых продуктов, а также оценить термодинамическую стабильность этих продуктов при различных температурах.

3. Не полностью раскрыты сравнительные преимущества предложенных методов по отношению к альтернативным способам переработки алюмосиликатов (например, щелочным или комбинированным методам).

4. Разработанные технологические схемы переработки алюмосиликатных руд хорошо обоснованы, однако не всегда показаны возможные пути масштабирования процессов на промышленный уровень, а также не проведена экономическая оценка реализации технологий.

5. Рекомендуется усилить логическую связь между результатами отдельных глав и общими выводами, более явно демонстрируя, как экспериментальные данные подтверждают предложенные технологические решения.

Однако, возникшие в ходе ознакомления с работой замечания нисколько не влияют на главные научные и практические результаты диссертации.

Автореферат диссертации подготовлен в соответствии с установленным порядком получения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.00-Химическая технология (05.17.01-Технология неорганических веществ) и 02.00.00-Химия (02.00.01-Неорганическая химия), полностью отражает основное содержание исследования, в нём обоснованы и полностью объяснены значимые научные результаты.

Заключение по диссертации. В общем, диссертация Гафорзода Сулаймони Мусулмон на тему «Технологические основы переработки алюмосиликатных руд Таджикистана кислотными и спекательными методами» для получения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.00-Химическая технология (05.17.01-Технология неорганических веществ) и 02.00.00-Химия (02.00.01-Неорганическая

химия), выполнена на необходимом научном уровне и по содержанию соответствует существующим требованиям.

Диссертация соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан и автор достоин присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.00-Химическая технология (05.17.01-Технология неорганических веществ) и 02.00.00-Химия (02.00.01-Неорганическая химия)

Отзыв подготовлен в соответствии с пунктами 76-79 и 81 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267.

Отзыв обсуждён и утверждён на заседании кафедры «Общая и неорганическая химия» (протокол № 2 от «13» сентября 2025 года).

На заседании кафедры присутствовали: 14 человек.

Результаты голосования: за - 14 человек, против – нет, воздержавшиеся – нет.

Председатель расширенного
заседания кафедры «Общая и
неорганическая химия»

Таджикского государственного
педагогического университета

им. С. Айни, к.х.н., доцент



Низомов И. М.

Эксперт: к.т.н., доцент кафедры
«Общая и неорганическая химия»

Таджикского государственного
педагогического университета

им. С. Айни



Мусоджонзода Дж. М.

Секретарь заседания,
Доктор философии (PhD) по
Специальности химии, и.о.доцент
кафедры «Общая и неорганическая
химия» Таджикского государственного
педагогического университета

Махмадов Х.Р.

Подписи Председатель расширенного заседания кафедрой «Общая и неорганическая химия» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни, к.х.н., доцента Низомова Исохон Мусоевича, к.х.н., доцента Мусоджонзода Джамила Мансур и (PhD) по специальности химии, и.о. доцент этой же кафедры Махмадова Хафизулло Рахматуллоевича

заверяю:

Начальник управления кадров и
специальных работ Таджикского
государственного педагогического
университета им. С. Айни



Мустафозода А.

Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки 121, Таджикский государственный педагогический университет (ТГПУ) им.

С. Айни, химический факультет.

E-mail: info@tgpu.tj Тел: +992 (37) 224-13-83;

E-mail: isokhon@mail.ru Тел: +992-877-07-07-45.

«13» 09 2025 года