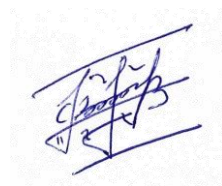


**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ, ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭКОЛОГИИ**

На правах рукописи

УДК 546.621:504.001



Мирзозода Фарход Баходур

**ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПУТЁМ
ПЕРЕРАБОТКИ ГЛИНОЗЁМСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И
ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

**на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.17.00 – Химическая технология
(05.17.01 – технология неорганических веществ)**

Душанбе – 2025

Диссертация выполнена в лаборатории качества воды и экологии Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана.

Научный руководитель: **Азим Иброхим**

кандидат технических наук, академик
Инженерной академии наук Таджикистана,
академик Международной академии
минеральных ресурсов Российской Федерации

**Официальные
оппоненты:**

Эркаева Назокат Актамовна

доктор технических наук, старший
преподаватель Ташкентского химико-
технологического института, Республики
Узбекистана

Аминджони Гиесиддин

кандидат технических наук, заведующий
лаборатории “Переработки местного
глиноземно-углеродного сырья” ГУ Научно-
исследовательского института “Металлургии”
ОАО “Таджикской алюминиевой компании”

Ведущая организация:

Горно-металлургический институт
Таджикистана, г. Бустон, Республики
Таджикистан

Защита состоится «07» января 2026 года в 09:00 часов на заседании диссертационного совета 6D.KOA-042 на базе Института химии им. В.И.Никитина НАН Таджикистана и Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности НАН Таджикистана по адресу: 734063, г. Душанбе, ул. Айни 299/2, E-mail: f.khamidov@cbrn.tj, +992934366463.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте Института химии им. В.И. Никитина НАНТ www.chemistry.tj.

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

**Учёный секретарь
диссертационного совета
кандидат технических наук**



Хамидов Ф.А.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Устойчивое развитие хозяйственной деятельности Таджикистана вызывает необходимость увеличения потребления материалов и сырья, в частности, глинозёма – исходного сырья для получения чистого алюминия, а также его соединений. Для переработки бокситов более всего подходящим является метод Байера. Потребности в алюминии и соединениях, в состав которых входит алюминий, из года в год продолжают увеличиваться, но при этом определённая ограниченность алюмосодержащего сырья – бокситов обусловили необходимость поиска и использования альтернативных источников, среди которых находятся другие виды сырья, содержащие глинозём.

В мировом масштабе усиленное развитие алюминиевой промышленности, несомненно, приведёт к истощению имеющихся в месторождениях богатого бокситосодержащего сырья, которое является основной сырьевой базой получения различных глинозёмсодержащих материалов и технического глинозёма. Поэтому усилия исследователей из экономически развитых государств направлены на изучение и разработку новых безотходных технологических решений по извлечению глинозёма из состава глинозёмсодержащего сырья, удовлетворяющих также защите природной среды, также исследователи проводят поисковые исследования для переработки нетрадиционного сырья, включая каолиновые глины, алуниты, нефелины и другие, которые широко представлены в месторождениях Республики Таджикистан в значительных количествах.

Истощение запасов природных минеральных ресурсов вызывает проблемы ресурсосбережения. С экологической точки зрения организация любого производства в идеале предполагает использование отходов и побочных продуктов от одного предприятия к другому или же возврат полупродуктов в цикл производства. Экологические задачи, как и задачи ресурсосбережения, во многом совпадают, и их можно рассматривать в качестве единой глобальной ресурсно-экологической задачи. Следовательно, утилизация отходов промышленности представляет собой сложную комплексную ресурсно-экологическую проблему [1].

В последнее время в связи с высоким темпом роста народонаселения, строительство городов и развития промышленности значительно возрастает потребность в питьевой и технической воде. При использовании всех видов воды, практически во всех случаях проводится её осветление и обесцвечивание с применением коагулянтов. Наиболее распространённым коагулянтом, используемым в практике водоподготовки, остаётся сернокислый алюминий. Его извлекают из дорогой технической гидроокиси алюминия, идущей для

производства металлического алюминия. Выпуск сернокислого алюминия ограничен в связи с дефицитом сырья – гидрата окиси алюминия для его изготовления. Для обеспечения народного хозяйства коагулянтами потребуется расширить их ассортимент.

Степень изученности научной темы. На сегодняшний день одним из перспективных видов сырья для получения глинозёма являются нефелиновые сиениты, метаморфические слюдистые сланцы, в составе которых имеются алюмосодержащие мономинералы ставролита и мусковита, крупные массивы которых разведаны в отдельных районах страны.

В качестве технологически более выгодного сырья для получения глинозёма, по сравнению с нефелиновым сиенитом можно использовать широко распространённые на территории Северного и Западного Памира метаморфические слюдистые сланцы.

Показано, что для получения алюминия более привлекательным видом исходного сырья являются кристаллические сланцы с высоким содержанием глинозёма, в составе которых имеются значительные содержания хлоритоидов, ставролитов и мусковитовых слюд, представленные в разрезах месторождений в виде мощных горизонтов. Из этого вида сырья – хлоритоидов, ставролитов и мусковитовых слюд возможно извлечение мономинералов с высокими содержаниями оксида алюминия в пределах от 34.6 до 45.9% [2].

Наличие огромных запасов алюминийсодержащего сырья в нашей стране ставит, в первую очередь, задачи учёным и работникам промышленных отраслей по решению актуальных научно-технических задач по освоению производства отечественного продукта - глинозёма. Поэтому работа посвящена исследованию технологии получения глинозёма из мусковитсодержащих пород месторождения Курговат Республики Таджикистан.

Проведение исследований по комплексной переработке местных алюминийсодержащих материалов – мусковитов, ставролитов и кристаллических сланцев, а также из шламовых отходов ГУП «ТАЛКО», показали, что выход конечного продукта - глинозёма достаточно высок и составляет 34-50%, и эти материалы являются экономически более выгодным сырьём для получения алюминия и попутных продуктов данного производства – строительных материалов, эмалей, жидкого стекла, коагулянтов и других. Тогда как из нефелиновых сиенитов Таджикистана возможно извлечение глинозёма в количествах не более 21.7% [2].

Учитывая наличие в Таджикистане сырья, содержащего глинозём и карбонат кальция, перед нами была поставлена задача разработать технологию спекательного (агломерационного) метода получения глинозёма из глинозёмсодержащего концентрата, который используется для получения

алюминия. В повышении эффективности производства алюминия важными аспектами являются рациональное природопользование и ресурсосбережение, которые должны определяться разработкой комплексных методов утилизации шламов производства алюминия [3]. Поэтому комплексная переработка глинозёмсодержащего сырья спекательным методом представляется целесообразной, поскольку её осуществление не влечёт за собой существенных финансовых затрат.

Связь исследований с программами, проектами и научными темами.

Работа планируется в рамках Программы ускоренной индустриализации Республики Таджикистан на 2020-2025 годы, Программы среднесрочного развития Республики Таджикистан на 2021-2025 годы и др. Реализация этих программ обеспечит реализацию главного документа страны Стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 года, согласно которой Таджикистан перейдет от аграрно-индустриальной модели к индустриально-аграрной модели развития.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью настоящей работы являлось исследование технологических основ совместной переработки глинозёмсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия для получения полезных компонентов.

Задачи исследования:

- изучение химического и минералогического составов алюмосодержащего сырья;
- получение из метаморфических слюдистых сланцев, обогащённых мусковитсодержащих минералов;
- поиск оптимальных условий получения глинозёма с применением различных восстановителей, исследование кинетики и фаз при кислотном и спекательном способах разложения мусковитсодержащего минерала;
- изучение свойств и коагулирующей способности полученного алюмо-железосодержащего коагулянта, установление области применения этого продукта для природных вод, санитарно-гигиеническая оценка и разработка рекомендации по его использованию;
- разработка принципиальных технологических схем совместной переработки мусковитсодержащего концентрата и шламов кислотным и спекательным способом и получение стройматериалов и глинозёма;
- подготовка технологии разложения алюмосодержащего сырья и шламовых отходов для получения сернокислого алюминия - коагулянта для очистки вод.

Объектом исследования являлось получение полезных компонентов (глинозёма, различных коагулянтов, вяжущих строительных материалов и др.) различными способами переработкой алюмосодержащего сырья и отходов шламового поля ГУП «ТАЛКО».

Предметом исследования является получение полезных компонентов путём переработки глинозёмсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия.

Методы исследования: физико-химический анализ, кислотный, соляно-кислотный и спекательный способы разложения полезных компонентов из глинозёмсодержащего сырья и отходов шламового поля ГУП «ТАЛКО».

Этапы исследования:

- установление химико-минералогических характеристик рассматриваемого алюмосодержащего сырья методом РФА, вычисление кинетических параметров для каждой из химических реакций, протекающих при кислотном разложении и спекании рассматриваемого алюмосодержащего сырья;

- установление оптимальных параметров переработки исходного сырья, для обеспечения более высокого извлечения компонентов в зависимости от различных химических и технологических факторов;

- разработка технологических схем с целью оптимизации получения востребованных конечных продуктов (глинозёма, вяжущих строительных материалов, коагулянтов и других) из отходов шламовых полей ГУП «ТАЛКО» и глинозёмсодержащих материалов с использованием различных методов переработки (кислотного, спекательного, солянокислотного методов).

Информационная база исследования включает поиск научных статей в научных журналах через информационные международные системы. Особое внимание уделено использованию сети Интернет и поиску электронных научных материалов. Диссертационное исследование в основном было выполнено в Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана. Институт располагает всеми необходимыми приборами и оборудованием, которые были использованы нами при проведении исследований.

Научная новизна исследования:

- исследованы кинетические процессы, происходящие при солянокислотном разложении и спекании мусковитсодержащих минералов;

- изучен химизм получения криолит-глинозёмного концентрата (КГК) спеканием и кислотным разложением с использованием шламовых отходов и мусковитсодержащих минералов;

- изучено получение комплексного алюможелезного коагулянта, показавшего эффективность при очистке вод из шламовых отходов и мусковитсодержащих минералов;
- разработаны технологии получения КГК, комплексного алюможелезного коагулянта и глинозёма методами спекания и кислотного разложения из алюмосодержащего сырья и мусковитовых минералов.

Теоретические основы и научно-практическая значимость исследования базируются на основных законах физической химии; достоверность сделанных выводов и представленных рекомендаций подтверждена публикациями в рецензируемых журналах и многочисленными обсуждениями на конференциях различного уровня.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные впервые спекательные и кислотные методы для разложения местных обогащённых мусковитсодержащих минералов и отходов шламовых полей ГУП «ТАЛКО» позволяют получить широкий спектр продуктов помимо основного продукта – глинозёма, среди которых нужно назвать криолит-глинозёмный концентрат (КГК), строительные материалы, коагулянты и др.

Положения, выносимые на защиту:

- итоги работ по кинетике солянокислотного разложения и спеканию мусковитсодержащего минерала;
- итоги работ по разложению мусковитового сырья с получением глинозёма;
- итоги работ по выяснению физико-химических свойств и состава мусковитового сырья и продуктов его разложения;
- итоги работ по разложению шламовых отходов и алюмосодержащих руд с получением смешанного алюможелезного коагулянта, применяемого в очистке вод;
- итоги работ по разработке усреднённой технологии совместного разложения шламовых отходов и мусковитового сырья спеканием и кислотным разложением для получения ценных продуктов – стройматериалов и глинозёма;
- итоги работ по разработке технологии получения сульфата алюминия – классического коагулянта из шламовых отходов и алюмосодержащего сырья.

Степень достоверности результатов. Результаты исследования, основные выводы и положения диссертации подтверждаются необходимым количеством полученных автором экспериментальных данных, а также тождественностью и сопоставимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, которые были получены на сертифицированном лабораторном оборудовании с использованием различных современных физико-химических методов.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.17.01. В частности,

- исследование влияния химико-технологических процессов и продуктов химической промышленности на окружающую среду в естественных условиях;
- исследования в области экологической безопасности химической отрасли, принципы и механизмы системного экологического мониторинга, аналитического контроля в химических отраслях промышленности;
- химико-технологические процессы производства продуктов и способы управления этими процессами;
- научное обоснование и разработка технологических схем малоотходного и безотходного производства химических продуктов и веществ.

Диссертационная работа по главам 2-4, параграфам 2.1-2.5, 3.1-3.5 и 4.1-4.4 – соответствует паспорту специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Личный вклад соискателя. Автор диссертационного исследования персонально сформулировал цели, задачи, методы исследования и пути их решения. Весь спектр экспериментальных данных в диссертации, анализ и обобщение результатов экспериментов, формулирование основных выводов и положений диссертации получены и сделаны лично автором или при его непосредственном участии.

Апробация результатов диссертации. Материалы диссертации докладывались и обсуждались на: Международной научно-практической конференции «Science and practice implementation to modern society» (Манчестер, Англия, 2021), научно-практической конференции XVII Нумановские чтения «Результаты инновационных исследований в области химических и технических наук в XXI века» (Душанбе, 2022), республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития естественных и точных наук» (Душанбе, Филиал МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Душанбе, 2023), XXVI Всероссийской научно-практической конференции «Стратегии развития и совершенствования науки и образования в новой реальности» (Россия, 2023).

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликованы 10 статей, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 5 статей в материалах международных и республиканских конференций. Получен 1 Малый патент Республики Таджикистан.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики исследования, 4-х глав, заключения и списка

использованной литературы, включающего 156 наименований. Диссертация изложена на 161 страницах текста компьютерного набора, иллюстрирована 31 рисунками и 20 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновывается актуальность темы диссертационного исследования, ее научное и практическое значение.

Первая глава диссертации «Способ переработки глинозёмсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия» представляет собой литературный обзор, в котором проведён анализ имеющихся литературных источников и сделано заключение, что алюминийсодержащее сырьё с низкими содержаниями глинозёма широко используется в народном хозяйстве и представляется важным сырьём в получении глинозёма и в фарфорово-фаянсовых производствах. Указанное сырьё является перспективным ввиду того, что его переработку необходимо осуществлять комплексными методами. Указано, что в настоящее время расширяются исследования по получению полезных компонентов путём переработки глинозёмсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия.

Во **второй главе** диссертации «Геолого-экологические и физико-химические характеристики мусковитсодержащих минералов» проведены целенаправленные исследования по получению комплексных систем, которые разработаны на основе геологической разведки, управляемой запасами минеральных ресурсов и их качеством. Проблемы рационального использования минеральных ресурсов, полезных ископаемых и сырьевых материалов решаются благодаря разработке технологических решений по добыче и переработке минеральных ресурсов, которые также являются экологически чистыми технологиями.

Исходя из вышеизложенного, необходимо ориентировать геологические и экологические исследования в направлении получения информационных статистических данных для пространственного моделирования геологических объектов, как месторождения полезных ископаемых. На основе созданных моделей появится возможность прогнозировать качество природной окружающей среды, управлять этим качеством, предотвращать возможность появления негативных необратимых последствий для природной среды и населения планеты в целом.

На основе данного подхода определяется экологичность каждого вида минерального природного сырья, которая является комплексом взаимосвязанных природных характеристик качества этого минерального сырья, определяет негативное воздействие этого сырья на природную

окружающую среду при его переработке с применением различных технологий, таким образом, определяет степени относительной опасности различных видов минерального сырья.

Технологическая и минералогическая диагностика имеет целью качественной оценки сырья, представляет собой методическую и научную основу геологического обеспечения с экологической точки зрения. Разработанный метод диагностики представляет собой несколько этапов, взаимосвязанных между собой в виде цепочки: технолого-минералогический анализ сырья; общая технолого-геологическая оценка сырья; технолого-экологическая диагностика и оценка качества сырья; определение объёмов и геометрии технолого-экологических сортов сырья; основание качества сырья через экологические технологии.

В таблице 1 обобщены содержания оксидов - SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O и Fe_2O_3 в исходных пробах глинозёмсодержащих руд месторождения Курговат и тяжёлой, лёгкой и грубой фракциях проб после сепарации.

Таблица 1. – Содержания оксидов в анализируемых пробах различных фракций после сепарации

Анализируемый материал	Диапазон содержания компонентов, %			
	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	Fe_2O_3
Исходная проба	55.4-75.5	15.7-25.8	2.63-6.40	4.60-8.17
Тяжёлая фракция	50.9-63.6	16.03-20.66	0.87-1.1	12.7-16.4
Тонкая фракция (лёгкая фракция)	46.8-57.2	27.9-30.9	4.8-7.25	4.58-5.62
Грубая фракция	62.36-73.42	13.6-19.8	2.5-3.62	5.33-6.71

Шесть первичных проб, каждая весом по 30-31 кг, подверглись высушиванию и измельчению до размера частиц 1 мм. Было принято решение об отборе единой объединённой пробы из шести измельчённых проб горстьевым способом по 167 г с каждой общим весом 1,0 кг. Из одного килограмма исходной объединённой пробы отобрана навеска весом 20 г для проведения химического анализа и физических методов сепарирования. Оставшаяся часть (980 г) пробы подверглась разделению на концентрационном столе, результаты которого отражены в таблице 2.

Таблица 2. - Соотношение разных фракций в объединенной пробе

Наименование материала	№ пробы	Вес пробы, г	Процентное составляющее в %
Исходное сырьё	1Г-а	20.0	2.0
Тонкая фракция	1Г-б	340.3	34.03

Продолжение таблицы 2.

Тяжёлая фракция	1Г-в	68.9	6.89
Грубая фракция	1Г-г	268.3	26.83
Мелкая фракция	1Г-д	282.8	28.28
Всего:		980.3	98.03%

Определено, что основным глинозёмистым минералом мусковитовой руды является минерал мусковит, содержание глинозёма в котором составляет в среднем 58.6-61.2% и более, в минерале ставролите содержится 11.5-12.4% глинозёма, остальные примеси в мусковит-ставролитовых рудах месторождения Курговат составляют от 9.5 до 10.6%, что отражено в таблице 3.

Таблица 3. - Фракции минералов после обогащения с процентным содержанием Al_2O_3

Состав	Выход фракций	Содержание	Распределение в породообразующих минералах содержания Al_2O_3
Ставролит (с чистотой 98%)	9.8%	50.2%	16.5%
Мусковит (с чистотой 96%)	60%	34.7%	58.9%
Ставролит-кварцево- сланцевый сланец	100%	25.3%	100%
Биотит	10%	16.6%	5.9%
Кварц	18%	0.6%	0.4%
Минералы-примеси: дистен, гранаты амфиболы и др.	2.3%	42.9%	3.4%

При проведённом анализе сделан вывод о необходимости проведения более детальных исследований сырья Курговатского месторождения, определении в сырье месторождения точных запасов мусковит- и ставролитсодержащих минералов, и для их переработки включить в технологические процессы материал шламовых полей алюминиевой промышленности.

В третьей главе диссертации «Технологические основы получения полезных компонентов путём переработки концентрата из обогащённого мономинерала мусковита и отходов шламового поля ГУП «ТАЛКО» приведены результаты солянокислотной переработки мусковита с отходами шлам ГУП «ТАЛКО»; исследовано спекание мусковитового минерала с получением глинозёма и других соединений; разработана технология по разложению шлама ГУП «ТАЛКО» совместно с местным алюмосодержащим сырьём с получением смешанного алюможелезного коагулянта для очистки сточных вод.

Из рисунка 1 видно, что температура разложения сырья имеет важное значение при извлечении компонентов из мономинерала мусковита. Уже при 20°C извлечение компонентов начинает увеличиваться и достигает максимальных величин при 96°C. При этой температуре извлечения оксидов составляют: оксида алюминия – 37.5%, оксида железа – 96.5%, оксида натрия – 43.2% и оксида калия – 22.4%.

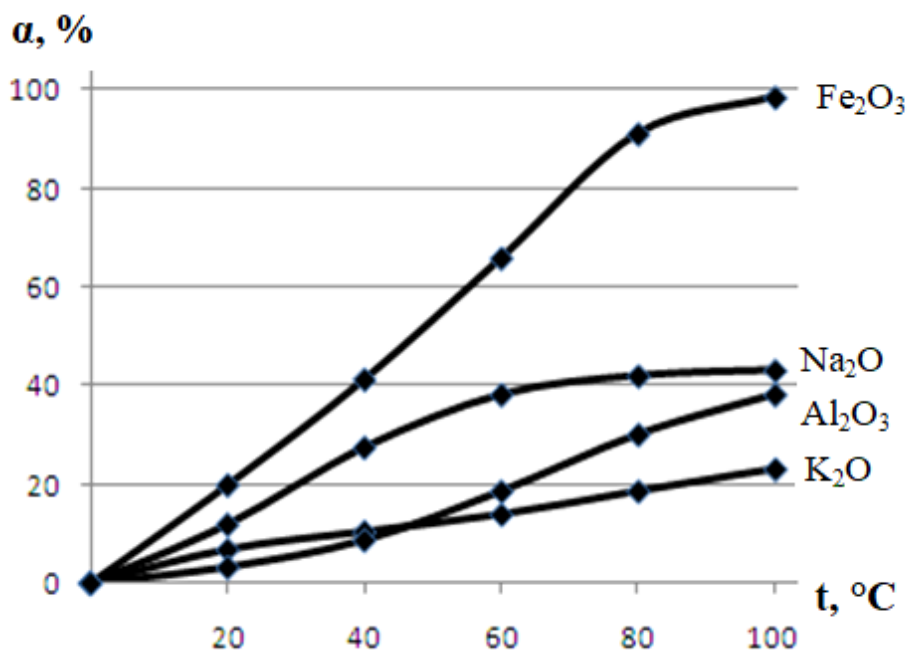


Рисунок 1. – Влияние температуры солянокислотного разложения мусковитсодержащего сырья на извлечение компонентов

Результаты рентгенофазового анализа подтвердили состав исходного минерала мусковита, в который входят следующие соединения и оксиды: мусковит – $Ka_1_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$, глинозём - Al_2O_3 , кварц - SiO_2 , гематит - Fe_2O_3 (рисунок 2а).

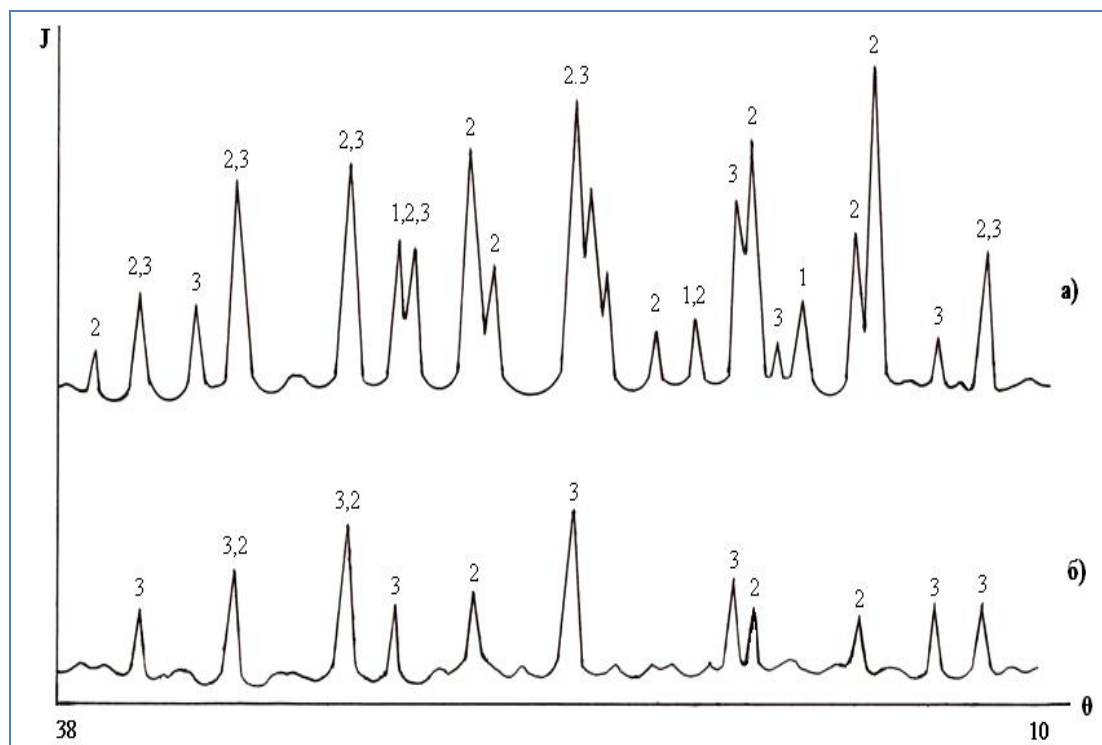


Рисунок 2. - Рентгенограммы исходного минерала мусковит (а) и твёрдого осадка, полученного после его солянокислотного разложения (б): 1 – Fe_2O_3 (гематит), 2 – Al_2O_3 – глинозём, 3 – SiO_2 – кварц

На рентгенограмме твёрдого остатка после солянокислотного разложения мусковитсодержащего сырья (рисунок 2б) видно, что интенсивность линий, характеризующих наличие $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, значительно снижается, также резко снижается интенсивность линий Fe_2O_3 , при этом интенсивность линий, характеризующих кварц (SiO_2) несколько увеличивается, то есть можно заключить, что не весь глинозём, содержащийся в мусковите, переходит в продуктивный раствор, а оксид железа практически полностью переходит в жидкую фазу.

На рисунке 3 приводятся результаты изучения влияния температуры и времени спекания исходного сырья на извлечение Al_2O_3 , в этой серии опытов не добавляли в качестве реагента фторид кальция, и максимальное извлечение глинозёма в данных опытах составило 93.9-95.4%. Параметры, при которых достигнуто такое извлечение Al_2O_3 , были следующие: температура спекания – 1115°C в течение 120-130 минут.

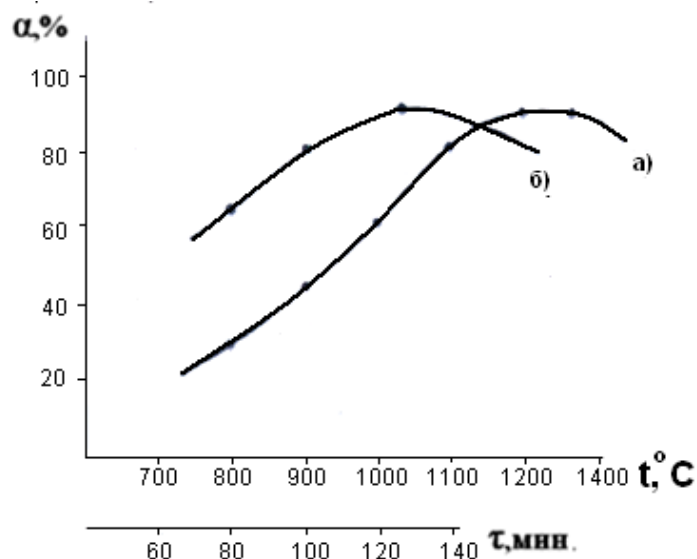


Рисунок 3. – Влияние температуры (а) и времени спекания (б) на извлечение Al_2O_3 из исходного сырья без добавления CaF_2

АЖК-1 – это раствор интенсивной оранжевой расцветки, содержит в составе активные компоненты - хлориды алюминия и железа. При комнатной температуре (20-23°C) раствор АЖК имеет плотность 1,15 кг/дм³ и вязкость 3.05-10.5 м²/с.

В воде после использования коагулянта АЖК содержались только те химические элементы и соединения, которые были указаны в требованиях ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая” [4]. После обработки образцов воды коагулянт АЖК остаточный алюминий определялся в пределах 0.5 мг/л, остаточное железо – менее 0.3 мг/л, что соответствовало указанному ГОСТу. Все показатели воды после обработки её коагулянт АЖК не превышали стандартных норм. Кроме того, для подтверждения качества полученной воды и содержащихся в её составе микроэлементов был проведён спектральный анализ.

Токсичность питьевой воды после обработки АЖК проверяли на лабораторных животных в 6-месячном хроническом эксперименте, на лабораторных белых крысах с весом каждой особи 120-160 г. Пошаговое описание эксперимента: карантин крыс, распределение на 4 группы (в каждой по 30 особей), уход и кормление на основании классических рекомендаций. Опытные группы животных – в воду для питья добавляли коагулянт АЖК-1, контрольные группы – животные пили обычную водопроводную воду.

В течение эксперимента животных не ограничивали в питьевой воде 27 часа, они пили воду из автопоилок. Вода в автопоилки поступала постоянно по мере использования. Проводился контроль за массой, поведением и общим состоянием животных.

Все полученные в опытах экспериментальные данные обрабатывались статистическим методом. При сравнении двух и более средних значений вычисляли критерий надёжности (t). В хроническом эксперименте на животных было установлено, что у животных, которые употребляли воду с коагулянт АЖК, не отмечено в крови каких-либо морфологических изменений (таблица 4).

Таблица 4. - Изменение гематологических показателей в крови крыс, употреблявших воду после очистки её АЖК-1

Срок исследования (месяцы)	Эритроциты $10^{12}/л$		Гемоглобин г/л		Лейкоциты $10^9/л$	
	м	t	м	t	м	t
Контроль (использование водопроводной воды)						
1	6.22-6.78	-	138.4-140.0	-	8.34-10.14	-
2	6.59-7.01	-	139.5-140.3	-	6.94-8.10	-
3	6.56-7.08	-	138.5-140.3	-	6.87-8.05	-
4	6.58-7.02	-	139.2-140.0	-	6.85-8.45	-
5	6.34-6.82	-	139.2-140.4	-	7.24-8.44	-
6	6.44-6.96	-	139.0-140.2	-	7.48-8.82	-
Коагулянт АЖК-1, полученный при разложении местного алюмосодержащего сырья абгазной соляной кислотой						
1	6.07-6.65	0.35	138.5-140.1	0.1	8.44-9.44	0.29
2	6.15-6.88	0.7	138.7-139.3	1.8	6.92-8.12	0
3	5.25-6.79	0.98	138.7-139.7	0.2	6.04-8.36	0.2
4	6.01-6.69	0.38	138.7-139.5	0.4	7.31-8.11	0.1
5	5.85-6.97	0.65	138.5-139.5	0.9	6.63-7.63	0.3
6	5.98-6.56	0.84	138.9-140.1	0.3	6.71-8.11	0.2
Коагулянт АЖК-1, полученный разложении местного алюмосодержащего сырья реактивной соляной кислотой						
1	6.08-6.88	0.04	139.2-140.0	0.28	7.06-10.46	0.25
2	5.6-6.28	1.9	138.2-139.0	2.2	6.41-8.31	0.22
3	5.74-6.44	1.65	138.3-139.5	0.46	6.28-8.00	0.31
4	5.71-6.71	0.09	139.3-139.9	0.27	6.51-7.91	0.20
5	6.08-6.56	0.4	139.3-139.5	0.7	6.69-7.69	0.40
6	5.78-6.52	1.2	138.0-139.2	0.9	6.80-7.40	0.57

Целью эксперимента было изучение морфологического состава периферической крови крыс, определение гематологических показателей крови. В начале эксперимента у всех животных определялись начальные

гематологические показатели (содержание эритроцитов, гемоглобина и эритроцитов). После окончания эксперимента животных контрольных и экспериментальных групп забивали и проводили патоморфологическое исследование органов макро- и микроскопическими методами (исследовались надпочечники, почки, печень и желудок). Для гистологического исследования использовали стандартные методики Ван-Гизона и окраску гематоксилин-эозином.

В результате по результатам комплексных исследований следан вывод, питьевая вода, обработанная коагулянт АЖК, полученным в результате обработки местного сырья абгазной соляной кислотой, не оказала отрицательного влияния на подопытных животных – на их внутренние органы и морфологию. Исходя из результатов экспериментального исследования, коагулянт АЖК рекомендован в практике питьевого и хозяйственного водоснабжения.

В четвертой главе диссертации «Принципиальная технологическая схема кислотной переработки муско-витсодержащего концентрата и отходов шламового поля ГУП «ТАЛКО»» приведены технологические схемы совместной переработки мусковитсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия.

По итогам работ была подготовлена технология, по которой эффективно получение стройматериалов и глинозёма кислотным разложением (рисунок 4).



Рисунок 4. – Обобщённая технологическая схема комплексной переработки мусковитсодержащего концентрата и отходов шламовых полей кислотным методом

В данной технологии есть несколько стадий, среди которых выделены основные - дробление сырья, подача раздробленного сырья в реактор с добавлением соляной кислоты и перемешивании, сгущение пульпы, фильтрование или отстаивание для разделения фаз (твёрдой от раствора).

Смесь хлоридов железа и хлоридов алюминия, которая была получена по указанной технологии, эффективна для следующих процессов: получении металлургического глинозёма, получении стройматериалов.

По итогам работ также подготовлена технология разложения мусковитовых концентратов с получением из них глинозема (рисунок 5).

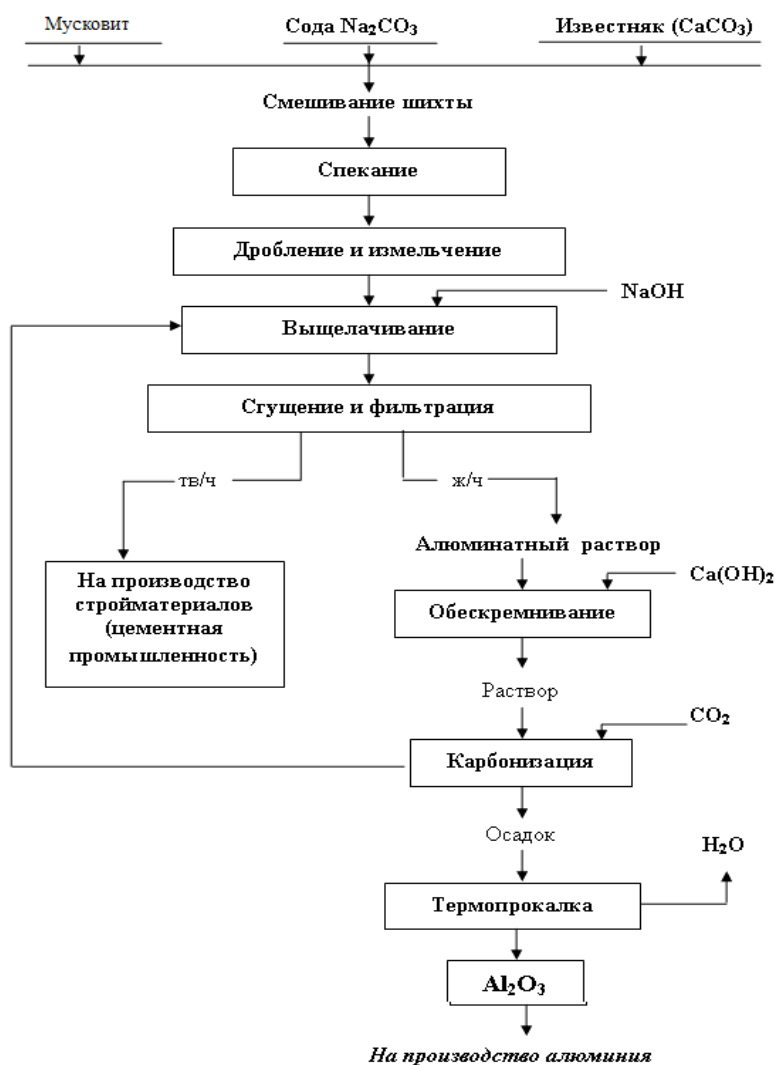


Рисунок 5. – Обобщённая технологическая схема переработки мусковитсодержащего концентрата спекательным методом с получением глинозёма

По итогам работ также подготовлена технология переработки шламовых отходов и алюмосодержащего сырья с получением классического сульфата алюминия – коагулянта (рисунок 6). Алюмосодержащее сырьё подаётся в

бункер, измельчается до фракции 30 мм, затем добавляется раствор шлама для мокрого помола и отбора фракций 1.5-3.0 мм и приготовления пульпы влажностью до 50%. Обезвоживание пульпы осуществляется при 200°C. После измельчения гранулы поступают в печь и обжигаются при 550°C. Этот процесс обуславливает обезвоживание сульфата алюминия.

Далее полученная пульпа охлаждается до 80°C, переводится в реактор, куда добавляется серная кислота и происходит сернокислотное разложение пульпы. Серную кислоту в реактор добавляют из расчёта 95% от стехиометрического количества, также добавляют воду. В результате этого в аппарате происходит кислотная экстракция алюминия, промывка и отделения ненужных компонентов (кремнийсодержащих соединений). Температура кислотной экстракции 110°C, длительность до 1,5 часа. Образуется концентрированный раствор сульфата алюминия, где содержание глинозёма около 15%, остатка нерастворимого – около 5-7%. Следующий этап – фильтрация и грануляционная сушка при 180°C, затем охлаждение. При охлаждении в осадок выпадает конечный продукт - обезвоженный гранулированный сульфат алюминия, в котором содержание Al_2O_3 достигает 20-25%.

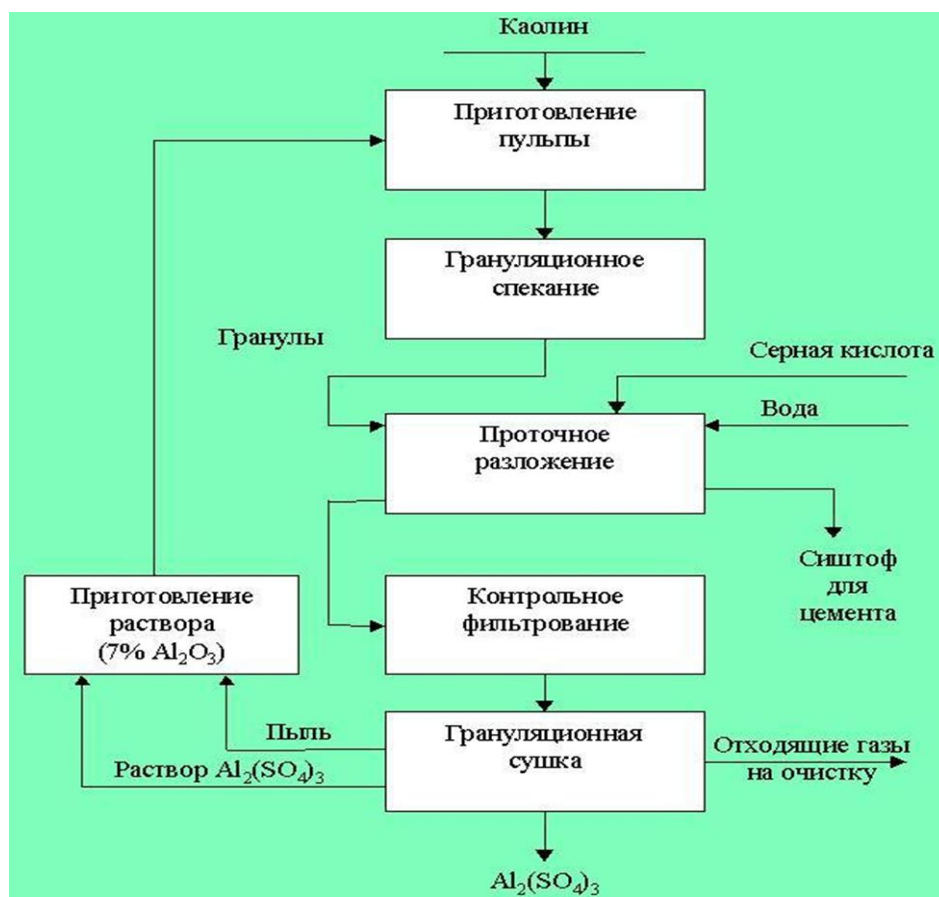


Рисунок 6. – Обобщённая технологическая схема получения коагулянта $Al_2(SO_4)_3$ из алюмосодержащего сырья и отходов шламового поля алюминиевого производства

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. С применением химико-технологических методов установлен химико-минералогический состав мусковитового концентрата, представляющего собой глинозёмсодержащее сырьё. В результате анализа установлено массовое соотношение компонентов шихты: $m_{\text{CaCO}_3} : m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : m_{\text{МУСКОВИТ}} = 1,0:1,5:1,0$ [2-А, 3-А].

2. Подготовлены экологически безопасные и безотходные технологии разложения шламовых отходов ГУП «ТАЛКО» и глинозёмсодержащего сырья с получением из них стройматериалов, коагулянтов и глинозёма) [1-А, 3-А, 5-А, 11-А].

3. Подготовлена технология по спеканию шихты, с установлением её эффективных режимов, кинетических характеристик, оптимальных параметров разложения спека, карбонизации алюминатно-фторидных растворов и термообработки КГС [4-А, 3-А, 7-А, 8-А, 9-А, 10-А].

4. Исследовано разложение шламовых отходов и мусковитового сырья с получением смешанного алюможелезосодержащего коагулянта, что решит актуальные вопросы утилизации отходов и получения коагулянта, который можно использовать в реагентной обработке сточных и оборотных вод и очистке фильтрационных вод [2-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов:

- разработанная технология комплексной переработки мусковитсодержащих концентратов и шламовых отходов алюминиевого производства кислотным методом позволит получать глинозём и вяжущие компоненты, используемые в производстве строительных материалов [6-А];
- разработанная технология получения коагулянта из алюмосодержащего сырья и отходов шламовых полей позволяет получить коагулянт - сульфат алюминия в виде раствора и очищенных гранул.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список использованных источников:

1. Лайнер, Ю. А. Комплексная переработка алюминийсодержащего сырья кислотными способами / Ю. А. Лайнер. – М.: Наука, 1982. – 208 с.
2. Мирзоев, Б. Минералогический состав и обогащение алюминийсодержащего сырья месторождения Курговат / Б. Мирзоев, П. Мирзоев, Ф. Искандаров // Международная научно-практическая конференция «Комплексный подход к использованию переработки угля». / Душанбе, Институт химии АН Республики Таджикистан, 2013. – С. 146-149.
3. Технология получения криолита и фторида алюминия из глинозём-, фторсодержащих отходов производства алюминия / Х. Сафиев, Ш. О. Кабиров,

Б. С. Азизов [и др.] // Доклады АН Республики Таджикистан. - 2011. - № 10. - С. 845-850.

4. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Гигиенические требования и контроль за качеством. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 10 с.

СПИСОК НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

*Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных
ВАК при Президенте Республики Таджикистан:*

1-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Получение коагулянта из отходов переработки кианит-силлиманит алюмосодержащего сырья / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев // Вестник Филиала МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Душанбе. Серия естественных наук. – 2023. – Т. 1. – №1 (29). – С. 99-107.

2-А. **Mirzoev, F. B.** Fractionation and chemical analysis of technological samples of staurolite and muscovite minerals / F. B. Mirzoev, A. Ibrohim, B. Mirzoev, Z. R. Obidov // Universum: технические науки. Химическая технология. – Crossref, Ulrichsweb. – 2024. – № 4(21). – С. 66-69.

3-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Технологические основы получения глинозёма и побочных продуктов из мусковитсодержащих минералов месторождения Курговат Таджикистана / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев, З. Р. Обидов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2024. – № 1. – С. 73-78.

4-А. **Mirzoev, F. B.** Kinetics of hydrochloric acid decomposition of muscovite monomineral / F. B. Mirzoev, A. Ibrohim, B. Mirzoev, Z. R. Obidov // Universum: технические науки. Химическая технология. – Crossref, Ulrichsweb. – 2024. – № 4(21). – С. 62-65.

5-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Использование смешанного алюмо-железного коагулянта, полученного из местного алюмосодержащего сырья и промышленных отходов для очистки воды / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев // Наука и инновация. Серия геологических и технических наук. ТНУ. – 2024. - № 2. – С. 154-164.

Изобретения:

6-А. Положительное решение о выдаче малого патента Республики Таджикистан. Способ механического обогащения кианит-силлиманит алюмосодержащего сырья для получения глинозёма / **Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Х. Туйчиев, Б. Мирзоев.** - Приоритет изобретения от 02.11.2023г.

Статьи, опубликованные в материалах конференций:

7-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Влияние некоторых промышленных отходов на окружающую среду и пути их переработки / Ф. Б. Мирзоев, М. Акбарова, Б.

Мирзоев // Межд. науч.-практ. конф. «Science and practice implementation to modern society».- Манчестер, Англия, 2021.- С. 839-842.

8-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Муайян намудани таркиби химиявии партовҳои ангишт ва таъсири он ба мухити зист, азнавкоркарди онҳо / Ф. Б. Мирзоев, Г. Факеров, М. Акбарова, Б. Мирзоев // Науч.-практ. конф. XVII Нумановские чтения «Результаты инновационных исследований в области химических и технических наук в XXI века». – Душанбе, 2022. – С. 222-226.

9-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Влияние фторсодержащих отходов на вскрываемость алюмосодержащего сырья Таджикистана / Ф. Б. Мирзоев, А. Каюмов, Б. Мирзоев // Респ. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития естественных и точных наук». – Душанбе, Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе, 2023. – С. 135-143.

10-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Исследование карбонизации алюминат-фторидного раствора и термическая обработка криолит-гидраргиллитового осадка / Ф. Б. Мирзоев, М. Бутаев, О. Ахмедова, Б. Мирзоев // XXVI Всерос. науч.-практ. конф. «Стратегии развития и совершенствования науки и образования в новой реальности». – Россия, 2023. – С. 73-76.

11-А. **Мирзоев, Ф. Б.** Исследование получения криолит-глинозёмного концентрата из алюмосодержащего сырья Юго-Западного Памира / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев // XXVI Всерос. науч.-практ. конф. «Стратегии развития и совершенствования науки и образования в новой реальности». – Россия, 2023. – С. 122-124.

12-А. Мирзоев, Ф. Б. Исследования глинозём содержащего минералов Юго-Западного Памира/ Ф.Б. Мирзоев, Мухсиновна Т, Мирзозода Б//Вестник ФМГУ. им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе том 1, № 3 (41) 2024г- С. 128-135.

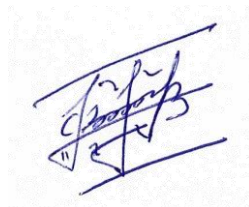
13-А. Мирзоев, Ф. Б. Использование глинозём содержащего сырья для производства глинозёма / Ф. Б. Мирзоев, А. Каюмов, Б. Мирзозода // Материалы международной научно – практической конференции XIV-Ломоносовские чтения «Роль ФМГУ им М.В.Ломоносова в г.Душанбе в развитии науки и образования» (22-23 ноября 2024) С.242-245.

14-А. Мирзоев, Ф. Б. Глинозём содержащие сырьевые запасы Таджикистана основа развития промышленности/ Ф. Б. Мирзоев, А. Каюмов, Б. Мирзозода // Вестник ФМГУ. им. М. В. Ломоносова в г. Душанбе том 1, № 4 (43) 2024г- С. 65-77.

**АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН
ИНСТИТУТИ МАСЪАЛАҲОИ ОБ, ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ВА
ЭКОЛОГИЯ**

Бо ҳуқуқи дастнавис

УДК 546.621:504.001



Мирзозода Фарход Баҳодур

**ҲОСИЛКУНИИ КОМПОНЕНТҲОИ ФОИДАНОК
БО КОРКАРДИ АШЁҲИ ХОМИ ГИЛҲОҚДОШТА ВА
ПАРТОВҲОИ ТАҒШИНИ ИСТЕҲСОЛОТИ АЛЮМИНИЙ**

АВТОРЕФЕРАТИ

**диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ
аз рӯи ихтисоси 05.17.00 – Технологияи химиявӣ
(05.17.01 – технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ)**

Душанбе – 2025

Диссертатсия дар озмоишгоҳи сифати об ва экологияи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон иҷро карда шудааст.

Роҳбари илмӣ:

Азим Иброҳим

номзади илмҳои техникӣ, академики Академияи муҳандисии Тоҷикистон, академики Академияи байналмилалӣ захираҳои минералии Федератсияи Россия

Муқарризи расмӣ: **Эркаева Назокат Актамовна**

доктори илмҳои техникӣ, муаллими калони Институти химикӣ ва технологияи Тошкент, Ҷумҳурии Ёзбекистон

Аминҷони Ғиёсиддин

номзади илмҳои техникӣ, мудири озмоишгоҳи «Қорқарди ашеи ҳоми гилҳоку ангишти маҳалӣ»-и МД «Институти илмию тадқиқоти «Металлургия»-и ҚСК "Ширкати Алюминии Тоҷик"

Муассисаи пешбар:

Донишқадаи кӯҳӣ-металлургии Тоҷикистон, ш.Бӯстон, Ҷумҳурии Тоҷикистон

Ҳимоя «07» январи соли 2026, соати 09:00 дар маҷлиси Шӯрои диссертатсионии муштарак 6Д.ҚОА-042 дар заминаи Институти химияи ба номи В.И.Никитини АМИТ ва Агентии амнияти химиявӣ, биологӣ, радиатсионӣ ва ядроии АМИТ, дар суроғаи: 734063, ш. Айнӣ 299/2, Е-mail: f.khamidov@cbrn.tj, +992934366463

Бо диссертатсия дар китобхонаи илмӣ ва дар сайти Институти химияи ба номи В.И. Никитина АМИТ шинос шудан мумкин аст. www.chemistry.tj.

Автореферат фиристода шуд "_____" _____ 2025

Қотиби илмӣ шӯрои

диссертатсионии

номзади илмҳои техникӣ



Ҳамидов Ғ.А.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзӯи таҳқиқот. Рушди устувори фаъолияти хоҷагии Тоҷикистон зарурати афзоиши истифодабарии мавод ва ашёи хомро, махсусан, гилхок – ашёи аввалия барои ҳосилкунии алюминий, инчунин пайвастагиҳои онро тақозо менамояд. Дар истеҳсолоти алюминий бокситҳои баландсифат ашёи хоми асосӣ ва заминавӣ мебошад. Барои ин ашёи хом кифоятан дар иҷрокунӣ содда ва услубҳои самаранокӣ коркард карда шудааст, ки аз онҳо усули Байерро номбар кардан бамаврид аст. Гузашта аз ин, зарурати истеҳсоли алюминий ва пайвастагиҳои гуногуни он, ки дар таркибаш алюминий дорад, аз сол ба сол давомнок афзоиш меёбад, вале дар баробари ин маҳдудияти муайяни ашёи хоми алюминийдошта зарурати ҷустуҷӯ ва истифодабарии манбаҳои алтернативӣ возеҳ мегардад, ки дар радифи онҳо дигар намуди ашёи хом, ки гилхок дорад, мавқеъ дорад.

Дар мавқеи ҷаҳонӣ рушди босуръати саноати алюминий бешубҳа ба камшавии кони ашёи хоми бокситдошта оварда мерасонад, ки ашёи хоми асосии заминавӣ барои ҳосилкунии маводи гилхокдоштаи гуногун ва гилхоки техникӣ мебошад. Бинобар ин кушиши таҳқиқотчиён аз кишварҳои аз ҷиҳати иқтисодӣ тараққикарда ба омӯзиш ва коркарди технологияҳои нави бепартов оид ба ҷудокунии гилхок аз таркиби ашёи хоми гилхокдошта нигаронида шудааст, ки муҳофизати Ҳифзи табиатро қонеъ менамояд. Инчунин таҳқиқотчиён таҳқиқотҳои ҷустуҷӯи барои коркарди ашёи хоми ғайримаъмулӣ мегузаронанд, ки ин ашёҳо дорои каолин, алунит, нефелин ва дигар мебошанд, ки бо миқдорҳои зиёд васеъ дар қонҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон нишон дода шудааст.

Камшавии захираҳои сарватҳои минралҳои табиӣ масъалаҳои сарфачуиҳоро тақозо менамояд. Бо нуқтаи назари экологии муассисаи Ҳамагунаи истисолот дар маҷмӯъ истифодабарии партовҳо ва маҳсулоти барзиёд аз як корхона ба дигар ё ба баргардондани ниммаҳсулотҳо дар сикли истеҳсолот пешбинӣ мешавад. Вазифаҳои экологӣ, ҳамчунин вазифаҳои сарфачӯии сарватҳои табиӣ дар бисёр ҳолатҳо ҳаммонанд аст ва онҳоро метавон ба сифати вазифаҳои ягонаи глобалии сарфачӯи-экологӣ таҳлил намуд. Пайгириона, партовтозакунии дорои саноат комплекси мураккаби масъалаҳои сарфачӯи-экологӣ мебошад.

Дар вақтҳои охир, дар вобастагӣ бо суръати баланди афзоиши аҳолии халқ, сохтмони шаҳрҳо ва рушди саноат талабот ба оби нушокӣ ва техникӣ назаррас афзоиш меёбад. Ҳангоми истифодабарии Ҳама намуди обҳо, амалан дар Ҳама ҳолатҳо тозакунии ва берангкунии бо истифодаи коагулянтҳо гузаронида мешавад. Бештар аз Ҳама коагулянтҳое, ки васеъ дар амалияи обтайёркунӣ истифода бурда мешаванд, сульфати алюминий боқи мемонад.

Онро аз гидроксиди алюминийи техникии қимат ҳосил менамоянд, ки барои истеҳсоли алюминийи металлӣ равона карда шудааст. Тавлиди сульфати алюминий дар вобастагӣ бо камёбии ашёҳои хоми - гидрати оксиди алюминий барои тавлиди он маҳдуд аст. Барои бо коагулянтҳо таъмин намудани хоҷагии халқ васеънамоеии навъҳои он талаб карда мешавад.

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ. Дар ин рӯзҳо яке аз намудҳои дурнамои ашёҳои хом барои ҳосилкунии гилҳок ин сиенитҳои нефеленӣ, торфҳои метаморфӣ, ки дар таркибашон мономинералҳои алюминийдоштаи ставролит ва мусковит, калонмассивҳо мавҷуд аст, ки дар ноҳияҳои алоҳида паҳн шудаанд, мебошад.

Ба сифати технологӣ бештар ашёҳои хоми қулай барои ҳосилкунии гилҳок дар муқоиса бо сиенитҳои нефелинӣ метавон торфҳои метаморфиро васеъ истифода намуд, ки дар маконҳои Помири шимолӣ ва ғарбӣ мавҷуданд.

Нишон дода шудааст, ки барои ҳосилкунии алюминий бештар намуди ашёҳои хоми ҷолиб ин торфҳои кристалии дорои миқдори зиёди гилҳок мебошанд, ки дар таркибашон миқдори зиёди хлоритоидҳо, ставролитҳо ва мусковитҳо мавҷуданд, ки дар қитъаҳои конҳо дар намуди мавзеи пуриктидор пешниҳод шудааст. Аз ин намуди ашёҳои хом – хлоритоидҳо, ставролитҳо ва мусковитҳо имкони ҷудокунии мономинералҳо бо миқдори зиёди оксиди алюминий дар меъёри аз 34.6 то 45.9% имконпазир аст.

Мавҷудияти захираҳои бисёри ашёҳои хоми алюминийдошта дар ҷумҳуриямон, пеш аз ҳама, ба олимон ва коргарони соҳаҳои саноатӣ оид ба вазифаҳои мубрами илмӣ-техникӣ ҷиҳати азхудкунии истеҳсоли маҳсули анъанавӣ-гилҳокро вазифагузорӣ менамояд. Бинобар ин таҳқиқот ба технологияи ҳосилкунии гилҳок аз ҷинсҳои мусковитдоштаи кони Курговати Ҷумҳурии Тоҷикистон бахшида шудааст.

Натиҷаҳои таҳқиқот оид ба коркарди комплекси маводҳои алюминийдоштаи маҳаллӣ – мусковитҳо, ставролитҳо ва торфҳои кристаллӣ, инчунин аз партовҳои тағшини КВД «ШАТ» нишон медиҳад, ки барномаи маҳсулоти нисбӣ - гилҳок кифоятан баланд аст ва 34-50% ташкил медиҳад. Ин маводҳо ашёҳои хоми самаранок барои ҳосилкунии алюминий ва маҳсули дигари ин истеҳсолот – маводи сохтмонӣ, эмалҳо, шишаи моеъӣ, коагулянтҳо ва ғайраҳо мебошанд. Зеро аз сиенитҳои нефелинии Тоҷикистон имкони ҷудокунии гилҳок дар ҳаҷми на он қадар зиёди 21.7% имконпазир аст.

Бодарназардошти мавҷудияти ашёҳои хом дар Тоҷикистон, ки дар таркибаш гилҳок ва карбонати калсий дорад, пеши мо вазифаи коркарди технологӣ бо усули гудохтавии (агломератсионӣ) ҳосилкунии гилҳок аз концентрати гилҳокдошта, ки барои ҳосилкунии алюминий истифода мешавад, гузошта шуд. Дар баландбардории самарнокии истеҳсолоти алюминий

чанбаҳои муҳим ин самаранок истифодабарии сарватҳои табиӣ ва сарфачӯи, ки бояд услубҳои комплекси коркарди тозакунии партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминийро муайян кунад, мебошад. Бинобар ин коркарди комплекси ашёи хоми гилхокдошта бо усули гудохтан мақсаднок мебошад, зеро амаликунии он хароҷоти зиёди иқтисодиро талаб наменамояд.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), мавзӯҳои илмӣ. Кор дар доираи Барномаи саноатикунории босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2020-2025, Барномаҳои миёнамӯҳлати рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2021-2025 ва ғайра ба нақша гирифта шудааст. Татбиқи ин барномаҳо иҷроиши ҳуҷҷати асоси кишвар - Стратегияи рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030-ро таъмин менамоянд, ки мувофиқи он Тоҷикистон аз модели аграрӣ-индустриалӣ ба модели индустриалӣ-аграрии рушд мегузарад.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот ин омӯзиши асосҳои технологияи коркарди якҷояи ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий барои ҳосилкунии компонентҳои фойданок мебошад.

Вазифаҳои таҳқиқот:

- омӯзиши таркибҳои химиявӣ ва минералогии ашёи хоми алюминийдошта;
- ҳосилкунии минералҳои мусковитдоштаи ғанигардонидашуда аз торфҳои метаморфӣ;
- ҷустуҷӯи шароитҳои муносиби ҳосилкунии гилхок бо истифодаи барқароркунадаҳои гуногун, таҳқиқоти кинетикӣ ва фазаҳо ҳангоми усулҳои ҷудокунии минерали мусковитдошта бо гудохтан ва кислотагӣ;
- омӯзиши ҳосиятҳо ва қобилияти коагулянтӣ ҳосилкунии коагулянти алюминий-оҳандошта, аниқкунии соҳаи истифодабарии ин маҳсулот барои обҳои табиӣ, баҳодиҳии санитарӣ-гигиенӣ ва коркарди тавсиявӣ оиди истифодабарии он;
- коркарди схемаҳои принципалии технологияи коркарди якҷояи концентрати мусковитдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолот бо усулҳои гудохтан ва кислотагӣ бо мақсади ҳосилкунии гилхок ва маводҳои сохтмонии часпанда;
- коркарди схемаҳои принципалии технологияи ҳосилкунии коагулянти $Al_2(SO_4)_3$ аз ашёи хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолот барои тозакунии обҳои шоранда.

Объекти таҳқиқот ин ҳосилкунии компонентҳои фойданок (гилхок, коагулянтҳои гуногун, маводҳои сохтмонии часпанда ва ғ.) бо усулҳои

гуногуни коркарди ашёи хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» мебошад.

Мавзӯи таҳқиқот ин ҳосилкунии компонентҳои фойданок бо коркарди ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолот алюминий мебошад.

Методҳои таҳқиқот: таҳлили физикӣ-химиявӣ, кислотагӣ, усулҳои намакин-кислотагӣ ва ғудохтавии ҷудокунии компонентҳои фойданок аз ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ».

Марҳилаҳои таҳқиқот:

- аниқкунии хусусиятҳои химиявӣ-минералогии ашёи хоми алюминийдоштаи омӯзишмешуда бо усули ТРФ, ҳисобкунии нишондиҳандаҳои кинетикӣ барои ҳар як реаксияҳои химиявӣ, ки ҳангоми ҷудокунии кислотагӣ ва ғудохтани ашёи хоми алюминийдоштаи баррасишаванда;

- аниқкунии нишондиҳандаҳои муносиби коркарди ашёи хоми аввалия барои таъмини бештар ҷудокунии компонентҳо дар вобастагӣ аз омилҳои гуногуни химиявӣ ва технологӣ;

- коркарди схемаҳои технологӣ бо мақсади муносибгардони ҳосилкунии маҳсулоти ниҳии зарурӣ (гилхок, коагулянтҳои гуногун, маводҳои сохтмони часпанда ва ғ.) из партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» ва маводҳои гилхокдошта бо истифодаи усулҳои гуногуни коркард (усулҳои кислотагӣ, ғудохтан, намакӣ-кислотагӣ).

Пойгоҳи иттилоотии таҳқиқот ҷустуҷӯи мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои илмӣ тавассути системаҳои иттилоотии байналмилалиро дар бар мегирад. Дикқати муҳим оиди истифодабарии сомонаи Интернет ва ҷустуҷӯи маводҳои илмӣ электронӣ дода шудааст. Таҳқиқоти диссертатсионӣ асосан дар Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон гузаронида шудааст. Институт дорой таҷҳизотҳо ва асбобҳои зарурӣ мебошад, ки ҳангоми гузаронидани таҳқиқотҳо аз онҳо истифода карда шудааст.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот:

- равандҳои кинетикӣ, ки ҳангоми ҷудокунии намак-кислотагӣ ва ғудохтани минералҳои мусковитдошта таҳқиқ шудааст;

- химизми усулҳои ғудохтан ва кислотагии ҳосилкунии концентратҳои криолит-гилхокдошта аз партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» ва минералҳои мусковитдошта таҳқиқ шудааст;

- раванди ҳосилкунии коагулянти алюминий-оҳандоштаи омехта барои тозакунии обҳои шоранда аз партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» ва минералҳои мусковитдошта омӯхта шудааст;

- коркарди схемаҳои умумии технологии усулҳои ғудохтан ва кислотагӣ аз ашёҳои хоми алюминийдошта ва минерали мусковитдошта барои ҳосилкунии концентратҳои криолит-гилхокдошта, гилхок ва сульфати алюминий (ба сифати коагулянта) гузаронида шудааст.

Асосҳои назариявӣ амалии таҳқиқот дар асоси қонунҳои асосии химияи физикавӣ анҷом мепазирад; саҳеҳияти хулосабарорӣ ва тавсияҳои пешниҳодшуда бо интишорот дар маҷаллаҳои тақрибӣ ва дар муҳокимаҳои бисёри конференсияҳои сатҳи ғуногун тасдиқ карда шудааст.

Аҳамияти амалии таҳқиқот бо он анҷом меёбад, ки усулҳои аввалинбори ғудохтан ва кислотагӣ барои ҷудокунии минералҳои мусковитдоштаи ғанигардонидаи маҳаллӣ ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» имкон медиҳанд, ки навҳои васеи маҳсулот, ғайр аз маҳсулоти асосӣ – гилхок, дигар намуди концентратҳои криолит-гилхок (ККГ), маводҳои сохтмонӣ, коагулянтҳо ва ғайраҳо низ ҳосил карда шаванд.

Нуктаҳои ба ҷимоя пешниҳодшаванда:

- натиҷаҳои таҳқиқотҳои кинетикии равандҳои ҷудокунии намаку-кислотагӣ ва усули ғудохтани минерали мусковитдошта;

- натиҷаҳои таҳқиқотҳои раванди ҳосилкунии гилхок аз минерали мусковитдошта;

- натиҷаҳои таҳқиқотҳои физикӣ-химиявии таркиб ва хосиятҳои минералҳои мусковитдошта ва маҳсулоти коркарди онҳо;

- натиҷаҳои ҳосилкунии коагулянти алюминий-оҳандоштаи омехта аз ашёҳои хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолот барои тозакунии обҳои шоранда;

- натиҷаҳои схемаҳои умумии принципиалӣ-технологии коркардшудаи коркарди якҷояи минералҳои мусковитдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий бо усулҳои ғудохтан ва кислотагӣ бо мақсади ҳосилкунии гилхок ва маводҳои сохтмонии часпанда;

- натиҷаҳои схемаҳои умумии принципиалӣ-технологии коркардшуда барои ҳосилкунии коагулянти $Al_2(SO_4)_3$ аз ашёҳои хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо. Натиҷаҳои таҳқиқот, хулосаҳои асосӣ ва нуктаҳои диссертатсия бо миқдори зарури қиматҳои таҷрибавӣ дарёфтнамудаи муаллиф, инчунин ҳаммонадӣ ва муқоисакунии натиҷаҳои таҳқиқоти таҷрибавӣ ва назариявӣ, ки дар таҷҳизоти муқаррарии озмоишгоҳи бо истифодаи усулҳои муосири физикӣ-химиявӣ амалӣ карда шудаанд, тасдиқ карда шудааст.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Рисолаи диссертатсионӣ бо шиносномаи ихтисоси 05.17.01 мутобиқат менамояд. Махсусан:

- таҳқиқоти таъсири равандҳои химиявӣ-технологӣ ва маҳсулоти саноати химиявӣ ба муҳити атроф дар шароити табиӣ;
- таҳқиқот дар соҳаи бехатарии экологии саноати химиявӣ, принципҳо ва механизмҳои мониторинги экологии системавӣ, назорати аналитикӣ дар соҳаҳои саноати химиявӣ;
- равандҳои химиявӣ-технологии истехсолоти маҳсулот ва усулҳои идоракунӣ бо ин равандҳо;
- асосноккунии илмӣ ва коркарди схемаи технологии истехсолоти кампартов ва бепартови маҳсулоти химиявӣ ва моддаҳо.

Рисолаи диссертатсионӣ аз рӯйи бобҳои 2-4, зербобҳои 2.1-2.5, 3.1-3.5 ва 4.1-4.4 ба шиносномаи ихтисоси 05.17.01 – Технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ мувофиқат менамояд.

Саҳми шахсии докталаб. Муаллифи рисолаи диссертатсионӣ шахсан мақсад, вазифаҳо, усулҳои таҳқиқот ва роҳҳои ҳалли онро мушаххас намуд. Ҳамаи қиматҳои қисмати таҷрибавӣ дар диссертатсия, таҳлил ва ҷамъбандии натиҷаҳои таҷрибаҳо, тасвиби хулосаҳои асосӣ ва нуктаҳои диссертатсияро шахсан муаллиф анҷом додааст ва ё дар иҷрокунӣ бевосита иштирок намудааст.

Тасвиби натиҷаҳои диссертатсия. Маводҳои диссертатсия муҳокима ва маъруза шудаанд, дар: конфронси байналмилалӣ илмӣ-амалии «Science and practice implementation to modern society» (Манчестер, Англия, 2021), конфронси илмӣ-амалии XVII Хониши Нуъмонӣ «Результаты инновационных исследований в области химических и технических наук в XXI века» (Душанбе, 2022), конфронси ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии «Актуальные проблемы и перспективы развития естественных и точных наук» (Душанбе, Филиал МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Душанбе, 2023), конфронси илмӣ-амалии XXVI Всероссийский «Стратегии развития и совершенствования науки и образования в новой реальности» (Россия, 2023).

Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия. Оид ба диссертатсия 10 мақолаҳо, аз ҷумла 5 мақола дар маҷаллаҳо, ки КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 5 мақола дар маводи конференсияҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ нашр шудааст. 1 Нахустпатенти Ҷумҳурии Тоҷикистон гирифта шудааст.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Рисолаи диссертатсионӣ аз муқаддима, хусусиятҳои умумии таҳқиқот, 4 боб, хулосаҳо ва рӯйхати адабиёти истифодашуда, ки дорои 156 номгӯй аст, иборат аст. Диссертатсия дар 152 саҳифаи ҳуруфчинии компютерӣ баён карда шуда, 31 расм ва 20 ҷадвал дорад.

МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар **муқаддима** мубрамияти мавзӯи интихобнамудаи таҳқиқот, аҳамияти илмӣ ва амалии он асоснок карда шудааст.

Боби якум диссертатсия «Усули коркарди ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий» аз ҷамъоварии маълумоти адабиётҳо иборат буда, дар он таҳлили маълумоти дар манбаҳои адабиётҳои мавҷуда гузаронида шудааст. Хулосабарорӣ карда шудааст, ки ашёи хоми пастсифати алюминийдошта (маъданҳои алунитӣ, нефелин-сиенитҳо, гилҳои каолинӣ) ҳангоми самаранок коркарди он дар соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ истифода бурда мешавад. Масалан, дар ҳосилкунии коагулянтҳо, ғайр аз ин, онҳо ашёи хоми дурнамо барои ҳосилкунии гилхок ва истеҳсоли сафолҳо мебошанд. Ин ашёи хом дурнамоии коркарди онро ироя менамояд, албатта зарур аст, ки усулҳои комплекси коркарди он амалӣ карда шавад. Нишон дода шудааст, ки дар айни замон таҳқиқотҳо оид ба ҳосилкунии компонентҳои фойданок бо коркарди ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий васеъ карда шудаанд.

Дар **боби дуюм** диссертатсия «Хусусиятҳои физикӣ-химиявӣ ва ҷустуҷӯӣ-экологии минералҳои мусковитдошта» таҳқиқоти мақсаднок оид ба ҳосилкунии системаҳои комплексӣ гузаронида шудааст, ки дар асоси ҷустуҷӯи геологӣ, идоракунии захираҳои сарватҳои минералӣ ва сифатҳои он коркард карда шудааст. Масъалаҳои оқилона истифодабарии сарватҳои минералӣ, маводҳои ашёи ва канданиҳои фойданок бо тавассути коркарди ҳалқуниҳои технологӣ оид ба дарёфт ва коркарди сарватҳои минералӣ, ки ин технологияҳо аз ҷиҳати экологӣ тоза мебошанд, ҳалли худро пайдо намудааст.

Вобаста аз ин баённамудаҳо, зарурати ба таҳқиқоти экологӣ ва геологии самти ҳосилкунии қиматҳои статикӣ иттилоотӣ, ки дар моделиронии объектҳои гуногуни фазои муҳити геологӣ истифода мешаванд, ба миён омадааст. Ба ин зарурияти конҳои канданиҳои фойданок, ҳосилшавии техногенӣ, ҷои анборкунӣ ва азбайнбарии партовҳои техногенӣ ва ғайраҳо тааллуқ доранд. Дар асоси моделҳои сохташуда имконоти пешгӯии сифати табиати муҳити атроф, идоракунии ин сифат, имкони табдилоти бавучудоии натиҷаҳои барнагардандаи негативӣ барои муҳити табиӣ ва аҳолии олам дар мақсад ба вучуд меояд.

Дар асоси ин падида экологияи ҳар як намуди ашёи хоми минералии табиӣ муайян карда мешавад, ки комплекси хусусиятҳои баҳамалоқаманди сифати ин ашёи хоми минералӣ дар бар гирифта, таъсири негативии ин ашёи хомро дар табиати муҳити атроф ҳангоми коркарди он бо истифодаи технологияҳои гуногунро муайян мекунад. Ҳамин тавр, дараҷаи нисбии

бехатарии намудҳои гуногуни ашёҳои хоми минералиро муайян мекунад.

Санҷиши технологӣ ва минералогӣ ба баҳодиҳии сифати ашёҳои хом нигаронида шудааст, ки асоси илмӣ-методии таъминоти геологӣ ва экологикунории онро ташкил медиҳад. Мутобикан, усули санҷиши мазкур марҳилаҳои баҳамалоқаманди зеринро дорад:

- таҳлили технологӣ-минералогӣ ашёҳои хоми минералдошта;
- баҳодиҳии умумии геологӣ-технологӣ ашёҳои хоми минералдошта;
- таҳхиси экологӣ-технологӣ ва баҳодиҳии сифати ашёҳои хоми минералдошта;
- интихоби экологӣ-технологӣ навъҳои ашёҳои хоми минералдошта ва геометрикунории онҳо;
- бавучудоии сифати ашёҳои хом дар натиҷаи технологияҳои экологӣ.

Дар ҷадвали 1 миқдори оксидҳои - SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O ва Fe_2O_3 намунаҳои аввалияи маъданҳои гилхокдоштаи кони Курговат ва намунаҳои ҳиссагии вазнин, тунук (сабук) ва дурушти баъди ҷудокунӣ ҷамъбандӣ карда шудааст.

Ҷадвали 1. – Миқдори оксидҳо дар намунаҳои таҳлили ҷузъҳои гуногун баъди ҷудокунӣ

Маводи таҳлилмешуда	Ҳудуди миқдори компонентҳо, %			
	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	Fe_2O_3
Намунаи аввалия	55.4-75.5	15.7-25.8	2.63-6.40	4.60-8.17
Ҷузъи вазнин	50.9-63.6	16.03-20.66	0.87-1.1	12.7-16.4
Ҷузъи тунук (ҷузъи сабук)	46.8-57.2	27.9-30.9	4.8-7.25	4.58-5.62
Ҷузъи дурушт	62.36-73.42	13.6-19.8	2.5-3.62	5.33-6.71

Шаш намунаҳои аввалия, ки ҳар кадом бо вазни 30-31 кг, ба хушккунӣ ва майдакунӣ то андозаи зарраҳои 1 мм мавриди омӯзиш қарор гирифтанд. Қабул карда шудааст, ки аз интихоби ягонаи намунаҳои якҷоякардашудаи аз шаш намунаҳои бо усули горстеви хурдкардашудаи 167 грамма бо ҳар кадом дар умум вазни 1.0 кг-ро ташкил додааст. Аз як килограми намунаҳои якҷоякардашудаи аввалия намунаҳои вазнашон 20 гр барои гузаронидани таҳлил бо усулҳои химиявӣ ва физикавии ҷудокунӣ интихоб карда шудаанд. Қисми боқимондаи (980 гр) намунаҳо ба ҷудокунӣ дар мизи концентратсионӣ амалӣ карда шуданд, ки натиҷаҳои онҳо дар ҷадвали 2 инъикос меёбад.

\

Ҷадвали 2. – Таносуби ҷузъҳои гуногун дар намунаҳои якҷоякардашуда

Номгӯи мавод	№ намуна	Вазни намуна, г	Ташкилкунандаҳои ғоизӣ дар %
Ашӯҳи хоми аввалия	1Г-а	20.0	2.0
Ҷузъи тунук	1Г-б	340.3	34.03
Ҷузъи вазнин	1Г-в	68.9	6.89
Ҷузъи дурушт	1Г-г	268.3	26.83
Ҷузъи хурдтар	1Г-д	282.8	28.28
Ҳамагӣ:		980.3	98.03%

Муайян карда шудааст, ки минерали асосии гилхокдоштаи маъданҳои мусковитӣ ин минерали мусковит мебошад, ки дар он миқдори гилхок ба ҳисоби миёна 58.6-61.2% ва бештарро ташкил медиҳад. Дар минерали ставролит 11.5-12.4% гилхок мавҷуд аст. Боқимонда ғашҳо дар маъданҳои мусковит-ставролити кони Курговат тахминан 9.5-10.6% -ро ташкил медиҳад (ҷадвали 3).

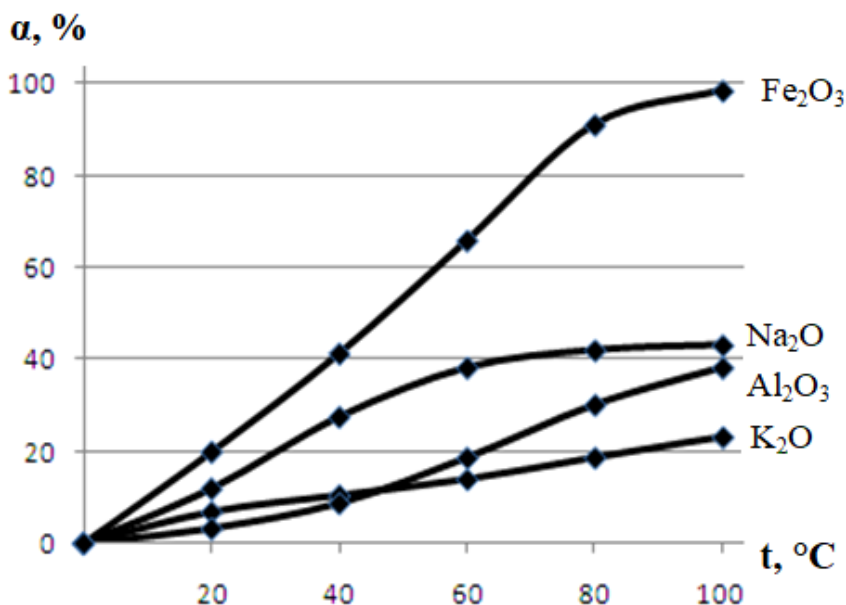
Ҷадвали 3. - Ҷузъи минералҳо пас аз ғанигардонӣ бо мавҷудияти гилхок дар он

Таркиб	Баромади ҷузъҳо, %	Миқдори Al_2O_3 , %	Тақсимшавии Al_2O_3 дар минералҳои чинсҳосилкунанда, %
Ставролит (тозагӣ 98%)	9.8	50.24	16.5
Мусковит (тозагӣ 96%)	60.0	34.7	58.9
Ставролит-кварс-торф	100	25.3	100
Биотит	10.0	16.64	5.9
Кварц	18.0	0.56	0.4
Минералҳо-ғашҳо: дистен, гранатҳо амфиболҳо ва ғ.	2.3	42.90	3.4

Пас аз гузаронидани таҳқиқоти комплексӣ хулосабарорӣ карда шудааст, ки ашӯҳи хоми кони Курговатро зарур аст, ки амиқтар омӯхта шавад. Захираҳои назарраси пешбинишудаи ставролитҳо ва минералҳои мусковитдошта дар торфҳои абракӣ-кварсӣ бо мақсади ҳисобкунии захираҳои пешбинишудаи гилхок дар он аниқ карда шуда, барои коркарди онҳо дар равандҳои технологияи маводи партовҳои мавзеи саноати алюминий ворид карда шаванд.

Дар **боби сеюми** диссертатсия «Асосҳои технологии ҳосилкунии компонентҳои ғоиданок бо коркарди концентрати аз мономинерали мусковит ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» ғанигардонидашуда» натиҷаҳои омӯзиши коркарди якҷояи мономинерали алюминийдоштаи мусковит ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» бо усули намку-кислотагӣ; технологияи ҳосилкунии гилҳок ва маҳсулоти барзиёд аз минералҳои мусковитдошта бо усули гудохтан; технологияи ҳосилкунии коагулянти алюминий-оҳандоштаи омехта аз ашёҳои хоми алюминийдоштаи маҳаллӣ ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» барои тозакунии обҳои шоранда оварда шудааст.

Аз расми 1 дида мешавад, ки ҳарорати ҷудокунии ашёҳи хом ҳангоми ҷудокунии компонентҳо аз мономинерали мусковит аҳамияти муҳим дорад. Аллакай ҳангоми 20°C ҷудокунии компонентҳо ба афзоиш қардан оғоз намуда, бузургии максималиро ҳангоми 96°C дарёфт мекунад. Ҳангоми ин ҳарорати ҷудокунии оксидҳо: оксиди алюминий – 37.5%, оксиди оҳан – 96.5%, оксиди натрий – 43.2% ва оксиди калий – 22.4% -ро ташкил медиҳад.



Расми 1. – Таъсири ҳарорати ҷудокунии сулфати ашъҳи хоми мусковитдошта ба ҷудошавии компонентҳо

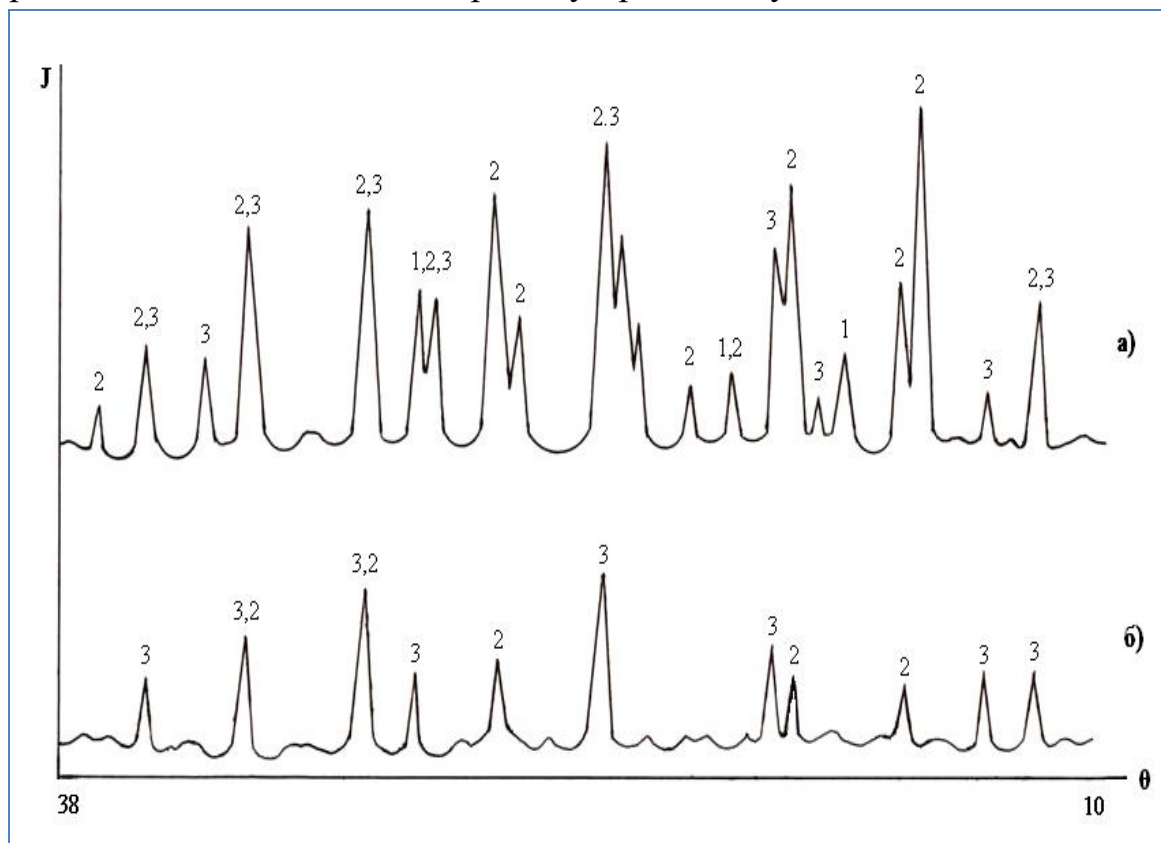
Натиҷаҳои таҳлили рентгенофазаӣ таркиби минерали мусковити аввалияро тасдиқ менамоянд, ки дар он пайвастагиҳои зерин ва оксидҳо ворид мешаванд: мусковит – $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$, гилхок - Al_2O_3 , кварс - SiO_2 , гематит - Fe_2O_3 (расми 2а).

Дар расми 3 натиҷаҳои омӯзиши таъсири ҳарорат ва вақти гудохтани ашёҳои хоми аввалия ба ҷудошавии Al_2O_3 оварда шудааст. Дар ин силсилаи таҷрибаҳо ба сифати реагент фториди калсий ворид карда нашудааст ва

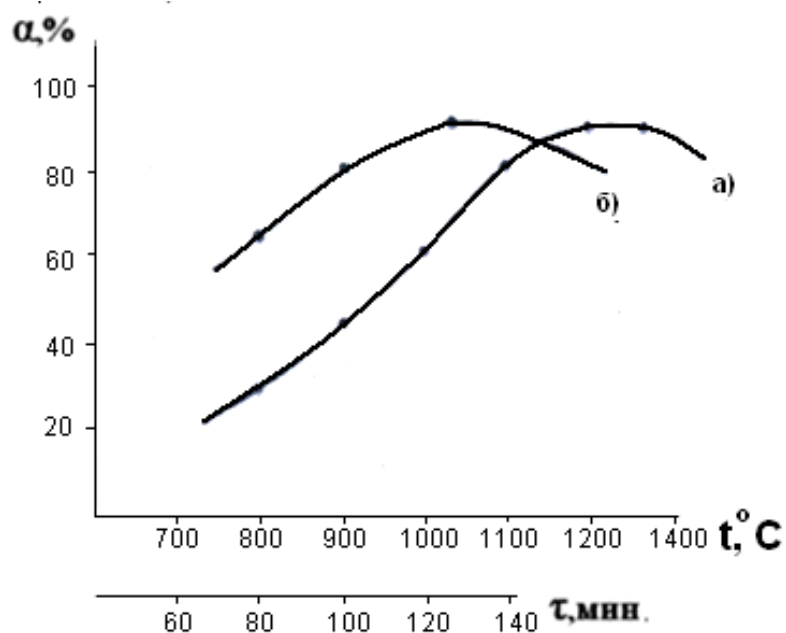
чудокунии максималии гилхок дар таҷрибаи мазкур 93.9-95.4%-ро ташкил мекунад. Нишондиҳандаҳо ҳангоми чудошавии Al_2O_3 чунин буданд: ҳарорати ғудохтан – 1115°C дар муддати 120-130 дақиқа.

КАО-1 – ин маҳлули мунтазам рангҳои норанҷидошта дар таркибаш компонентҳои фаъоли хлоридҳои алюминий ва оҳан дорад. Ҳангоми ҳарорати 20-23°C маҳлули КАО зичии 1.15 кг/дм³ ва ҳаспакии 3.05-10.5 м²/с –ро дорад.

Дар об пас аз истифодабарии коагулянти КАО танҳо ҳамон элементҳои химиявӣ ва пайвастиҳои дошташуда, ки барои оби аввалия хос ҳастанд. Баҳодиҳӣ дар мутобиқат бо талаботи ГОСТ 2874-82 “Оби нушакӣ” гузаронида шудааст. Дар намунаҳои об пас аз коркард бо коагулянти КАО миқдори боқимондаи алюминий аз 0.5 мг/л бештар нашуда, боқимондаи оҳан бошад аз 0.3 мг/л зиёд нашудааст. Ҳамаи нишондодҳои об пас аз коркарди он бо коагулянти КАО аз меъёри стандартӣ зиёд нашудааст. Ғайр аз ин, барои тасдиқи сифати оби ҳосилнамуда ва дар таркиби он мавҷуд будани микроэлементҳо мтаҳлили спектралӣ гузаронида шудааст.



Расми 2. – Рентгенограмаҳои минерали мусковити аввалия (а) ва боқимондаи саҳт, ки пас аз чудокунии намаку-кислотагӣ (б): 1 – Fe_2O_3 (гематит), 2 – Al_2O_3 – гилхок, 3 – SiO_2 – кварс



Расми 3. – Таъсири ҳарорат (а) ва вақти гудохтан (б) ба ҷудошавии Al_2O_3 аз ашёҳои хоми аввалия бе иловакунии CaF_2

Муайянкунии захрнокии оби нушокиро пас аз коркарди он бо коагулянти КАО дар организми ҳайвоноти озмоишӣ дар таҷрибаи 6-моҳаи давомнок гузаронидем. Таҷрибаҳо бо мушҳои сафед гузаронида шуд, ки вазни ҳар як муш аз 120 то 160 грамро ташкил дод. Сараввал мушҳоро дар ҳолати муваққатӣ нигоҳ дошта шуда, баъдан онҳо ба чор гуруҳ аз рӯи 30 ҳайвонӣ дар ҳар гуруҳ тақсим карда шуданд. Ғизодиҳӣ ва нигоҳубини ҳайвонҳо дар мутобиқат бо тавсияҳои анъанавӣ амалӣ карда шуданд. Дар таҷрибаҳои гуруҳӣ ба ҳайвонот оби нушокӣ бо иловакунии коагулянти КАО-1 дода шуда, дар гуруҳи ҳайвоноти назоратӣ оби кубуриро бе иловаҳои коагулянт ҳосил намудем.

Ҳайвонҳо оби нушокиро аз нуқтаҳои автомати 24 соата дар шабонарӯз фаъол дар муддати таҷрибавӣ дарёфт намуданд. Обро дар нуқтаҳои автоматӣ ҳамаруза бо назардошти сарфи он ворид намудем. Дар раванди таҷрибавӣ назорати умумии ҳолати ҳайвонот гузаронида шуда, рафтор ва тағйирёбии вазни онҳо мушоҳида карда шуд.

Ҳамаи қиматҳои таҷрибавӣ дар таҷрибаҳои гузаронидашуда бо усули статистикӣ коркард шуданд. Ҳангоми муқоисакунии ду ва беш аз қиматҳои миёна бо омили уствориин (t) ҳисоб карда шуданд. Дар таҷрибаҳои давомнок дар ҳайвонот аниқ карда шудааст, ки аз ҳайвоноте, ки обро бо коагулянти КАО нушидаанд, дар хуни онҳо ягон ҳел тағироти морфологӣ қайд карда нашудааст (ҷадвали 4).

Ҷадвали 4 – Тағйирёбии нишондодҳои гематологии хуни мушхое, ки оби бо коагулянти КАО-1 тозакардашударо нушидаанд

Мухлати таҳқиқот, моҳҳо	Эритроцитҳо 10 ¹² /л		Гемоглобин г/л		Лейкоситҳо 10 ⁹ /л	
	м	т	м	т	м	т
Назоратӣ (оби кубурӣ)						
1	6.22-6.78	-	138.4-140.0	-	8.34-10.14	-
2	6.59-7.01	-	139.5-140.3	-	6.94-8.10	-
3	6.56-7.08	-	138.5-140.3	-	6.87-8.05	-
4	6.58-7.02	-	139.2-140.0	-	6.85-8.45	-
5	6.34-6.82	-	139.2-140.4	-	7.24-8.44	-
6	6.44-6.96	-	139.0-140.2	-	7.48-8.82	-
Коагулянти ҳангоми бо ашёҳои хоми маҳаллӣ ва кислотаи сулфат коркардшудаи ҳосилнамуда (КАО-1)						
1	6.07-6.65	0.35	138.5-140.1	0.1	8.44-9.44	0.29
2	6.15-6.88	0.7	138.7-139.3	1.8	6.92-8.12	0
3	5.25-6.79	0.98	138.7-139.7	0.2	6.04-8.36	0.2
4	6.01-6.69	0.38	138.7-139.5	0.4	7.31-8.11	0.1
5	5.85-6.97	0.65	138.5-139.5	0.9	6.63-7.63	0.3
6	5.98-6.56	0.84	138.9-140.1	0.3	6.71-8.11	0.2
Коагулянти ҳангоми бо ашёҳои хоми маҳаллии алюминийдошта ва кислотаи сулфати реактиви коркардшудаи ҳосилнамуда (КАО-1)						
1	6.08-6.88	0.04	139.2-140.0	0.28	7.06-10.46	0.25
2	5.6-6.28	1.9	138.2-139.0	2.2	6.41-8.31	0.22
3	5.74-6.44	1.65	138.3-139.5	0.46	6.28-8.00	0.31
4	5.71-6.71	0.09	139.3-139.9	0.27	6.51-7.91	0.20
5	6.08-6.56	0.4	139.3-139.5	0.7	6.69-7.69	0.40
6	5.78-6.52	1.2	138.0-139.2	0.9	6.80-7.40	0.57

Мақсади таҷрибаҳо ин омӯзиши таркиби морфологии хуни периферикии мушҳо, муайянкунии миқдори гемоглобин, лейкоцитҳо ва эритроцитҳо мебошад. Пеш аз гузаронидани таҷрибаҳо аз ҳар як ҳайвон намунаҳо гирифта шуда, дар ҳамаи санҷишҳои сабтӣ аввалин нишондодҳо муайян карда шуд. Пас аз анҷомёбии таҷрибаҳои давомноки назоратии ҳайвоноти таҷрибавӣ ва узвҳои онҳо ба таҳқиқоти патоморфологӣ мавриди баррасӣ қарор дода шуданд. Зергурдаҳо, гурдаҳо, чигар ва ҳозимаи ҳайвонот бо усули макро- ва микроскопӣ таҳқиқ карда шуд. Барои бақайдгирии узвҳо ва оморасозии қисмҳои озмоишӣ

барои таҳқиқи гистологӣ усули стандартии Ван-Гизон ва рангкунии гематоксилин-эозинӣ истифода карда шуд.

Дар натиҷа аз рӯи таҳқиқоти комплексӣ метавон хулосаҳо намуд, ки оби нушокии пас аз бо коагулянти КАО коркардшудаи истифодабурдаи мушҳо, ки дар натиҷаи коркарди ашёи хоми маҳаллии кислотаи сулфати газноки ҳосилнамуда, ба узвҳои функционалӣ ва системаи гармхунии ҳайвонот таъсири назаррас зоҳир нанамуд. Намунаҳои таҳқиқшудаи об ба узвҳои дарунаи ҳайвонот ва морфологӣ онҳо таъсири зарарнок нарасониданд. Тағироти назаррас дар тағйирёбии вазни ҷисми ҳайвонот бо назорат ба вуҷуд наомад. Натиҷаҳои ҳосилнамуда имкон медиҳад, ки коагулянти мазкури алюминий-оҳандошта барои истифодабарии васеъ дар амалияи таъминоти оби нушокӣ ва хоҷагӣ тавсия шаванд.

Дар боби чоруми диссертатсия «Схемаҳои принсипиалии технологияи коркарди якҷояи ашёи хоми мусковитдошта ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» натиҷаҳои схемаҳои технологияи коркарди якҷояи ашёи хоми мусковитдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий оварда шудааст.

Дар асоси таҳқиқоти гузаронидашуда схемаи принсипиалии технологияи ҳосилкунии гилхок ва усули кислотагии коркарди масолеҳи сохтмонӣ коркард карда шудааст, ки дар расми 4 оварда шудааст.



Расми 4. – Схемаи умумии технологияи коркарди комплекси концентрати мусковитдошта ва партовҳои тағшини мавзеъ бо усули кислотагӣ

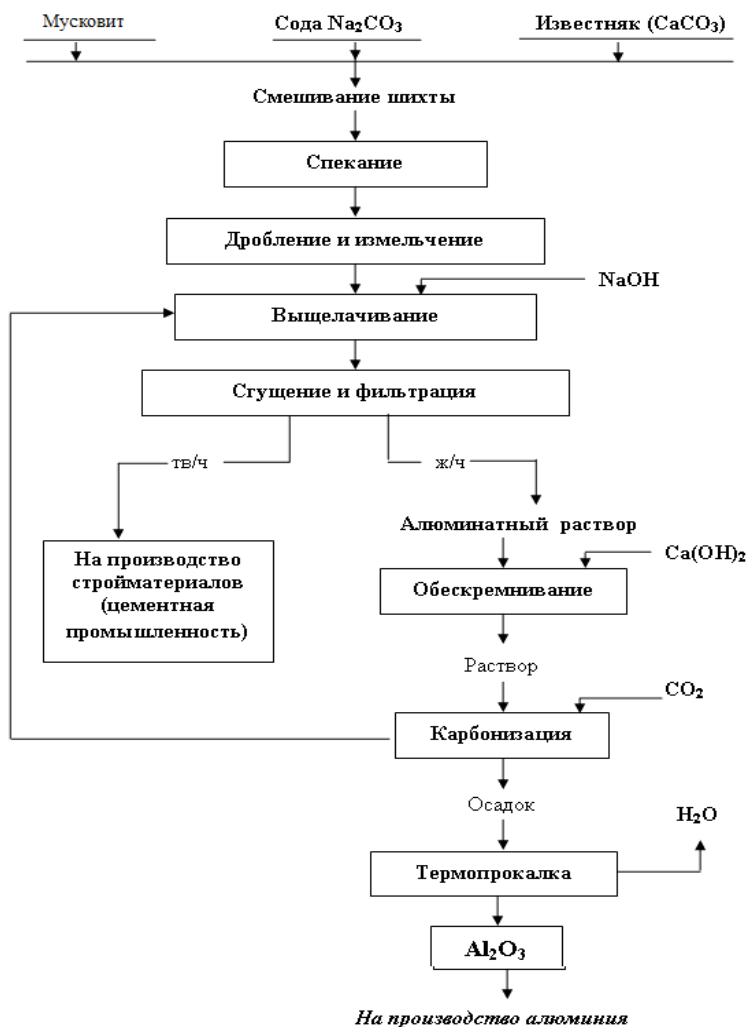
Усули коркардшуда бо марҳилаҳои асосии зерин амалӣ карда мешаванд: хурдкунии ашёи хом, воридкунии ашёи хоми хурдкардашуда ба реактор бо омехтакунии иловаҳои кислотаи сулфат, лойобаи ғализ, чудокунӣ фазаҳои сахт ва моеъ бо филтрукунӣ ё такшонкунӣ.

Омехтаҳои хлоридҳои оҳан ва алюминийи дар натиҷаи коркарди намаку-кислотагии ҳосилнамуда дар равандҳои зерин самаранок истифода шаванд:

- ҳосилкунии гилҳои металлургӣ - пас аз ҷудошавии омехтаи пайвастагиҳои оҳандошта ва дигар ғашҳо;

- сохтани масолеҳи сохтмонӣ - истифодабарии боқимондаи саҳт бо мавҷудияти силитсий, ки баъди ҷудокунии кислотагӣ ҳосил карда шудаанд

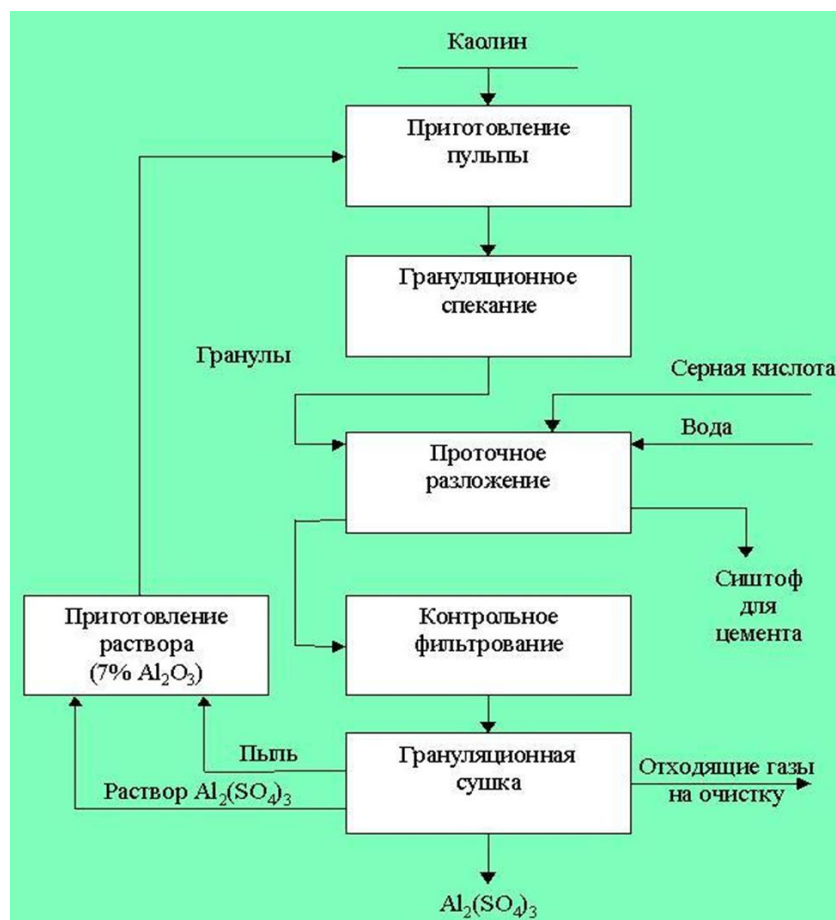
Дар асоси таҳқиқоти гузаронидашуда схемаи принципалии технологияи ҳосилкунии гилҳои аз концентрати мусковитӣ коркард карда шудааст (расми 5).



Расми 5. – Схемаи умумии технологияи коркарди концентрати мусковитдошта бо усули ғудохтан бо ҳосилкунии гилҳои

Усули истеҳсоли ҳосилкунии коагулянти $Al_2(SO_4)_3$ аз ашёи хоми маҳаллии алюминийдошта ва партовҳои тағшини мавзеи истеҳсолоти алюминий коркард карда шудааст (расми 6). Ашёи хоми алюминийдошта ба осеб ворид карда шуда, то ҷузъи 30 мм хурд карда шуда, баъдан маҳлули тағшин барои атфолӣ тар ва интиҳои ҷузъи 1.5-3.0 мм илова карда шуда, лойоб бо намнокии то 50% тайёр карда мешавад. Беобкунии лойоба дар 200°C

амалӣ карда мешавад. Пас аз хурдкунӣ гранулҳо ба кура ворид карда шуда, дар 550°C пухта мешавад. Ин раванд бо беобкунии сульфати алюминий шарҳ дода мешавад.



Расми 6. – Схематикумҳои технологияи ҳосилкунии коагулянти $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ аз ашёҳои хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий

Баъдан лойоби ҳосилнамуда то 80°C хунук карда шуда, ба реактор интиқол дода мешавад, ки дар он ҷо кислотаи сулфат ворид карда шудааст, ва ҷудокунии кислотагии лойоба ба вучуд меояд. Кислотаи сулфат ба реактор аз ҳисоби 95% аз миқдори стехиометрӣ илова карда шуда, инчунин об илова карда мешавад. Дар натиҷаи ин дар дастгоҳи экстраксияи кислотагии алюминий, обшӯӣ ва ҷудокунии компонентҳои нолозими (пайваस्ताгҳои силитсийдошта) ба вучуд меояд. Ҳарорати экстраксияи кислотагӣ 110°C , давомнокӣ то 1.5 соат. Ҳангоми ин ҳосилшавии маҳлули концентриронидашудаи сульфати алюминий ба вучуд меояд, ки дар он миқдори гилхок 15% ва боқимондаи ҳалнашуда - 5-7%-ро ташкил медиҳад. Баъдан маҳлул аз нав филтронида шуда, ба хушккунаки гранулкунӣ ҳангоми 180°C равон карда мешавад. Пас аз хушккунии гранулӣ ва хунуккунӣ дар маҳлул ҳосилшавии маҳсулоти ниҳой - сульфати алюминийи беобкардашудаи гранулӣ ба вучуд меояд, ки дар он миқдори Al_2O_3 20-25%-ро ташкил медиҳад.

НАТИҶАҶОИ АСОСӢ ВА ХУЛОСАҶО

1. Бо истифодабарии усулҳои химиявӣ-технологӣ таркиби химиявӣ-минералогии концентрати мусковитӣ аниқ карда шудааст, ки ашёҳои хоми гилхокдошта дорад. Дар натиҷаи таҳлил таносуби вазнии компонентҳои гудоза аниқ карда шудааст: $m_{\text{CaCO}_3} : m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : m_{\text{МУСКОВИТ}} = 1.0:1.5:1.0$. [2-М, 3-М]

2. Усулҳои беҳатари экологӣ ва бепартови коркарди ашёҳои хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» бо ҳосилкунии компонентҳои фойданоки (гилхок, коагулянтҳои гуногун, масолеҳи сохтмони часпанда ва ғ.) коркард карда шудааст [1-М, 3-М, 5-А, 11-М].

3. Технологияи гудохтани гудозаҳо коркард карда шуда, речаҳои самараноки он аниқ карда шуда, исследованы хусусиятҳои кинетикии гудохтан ва таҳқиқ карда шуда, нишондиҳандаҳои муносиби ишқорронии гудоза, карбонизатсияи маҳлулҳои алюминат-фторидӣ ва коркарди ҳароратии омехтаи криолит-гидраргиллитӣ муайян карда шудааст [4-М, 3-М, 7-М, 8-М, 9-М, 10-М].

4. Раванди ҳосилкунии коагулянти алюминий-оҳани омехташуда аз ашёҳои хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий омӯхта шудааст. Ҳосилкунии коагулянт аз партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» имкон медиҳад, ки масъалаи несткунии партовҳо ва ҳосилкунии маҳсулоти молӣ ҳал карда шавад, ки барои тозакунии обҳои филтратсионӣ, инчунин коркарди реагентии обҳои шоранда ва даврзананда истифода мешаванд [2-М].

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот:

- технологияи комплекси коркарди концентратҳои мусковитдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминийӣ бо усули кислотагӣ коркардкардашуда имкон медиҳад, ки гилхок ва компонентҳои часпанда, ки дар истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ истифода мешаванд, ҳосил карда шаванд [6-М];
- технологияи ҳосилкунии коагулянт аз ашёҳои хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини мавзеи коркардкардашуда имкон медиҳад, ки коагулянти сулфати алюминий дар намуди маҳлул ва гранули тозакардашуда ҳосил карда шаванд.

РҶҶҲАТИ АДАБИЕТҲО

Рӯйхати адабиети истифодашуда:

1. Лайнер, Ю. А. Комплексная переработка алюминийсодержащего сырья кислотными способами / Ю. А. Лайнер. – М.: Наука, 1982. – 208 с.
 2. Мирзоев, Б. Минералогический состав и обогащение алюминийсодержащего сырья месторождения Курговат / Б. Мирзоев, П. Мирзоев, Ф. Искандаров // Международная научно-практическая конференция «Комплексный подход к использованию переработки угля». / Душанбе, Институт химии АН Республики Таджикистан, 2013. – С. 146-149.
 3. Технология получения криолита и фторида алюминия из глинозём-, фторсодержащих отходов производства алюминия / Х. Сафиев, Ш. О. Кабиров, Б. С. Азизов [и др.] // Доклады АН Республики Таджикистан. - 2011. - № 10. - С. 845-850.
- ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Гигиенические требования и контроль за качеством. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 10 с.

ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРАҶАИ ИЛМӢ АЗ РҶҶИ МАВЗӢИ ДИССЕРТАТСИЯ

*Мақолаҳои дар маҷаллаҳои илмӣ тавсиянамудаи КОА-и
назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон навишташуда:*

- 1-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Получение коагулянта из отходов переработки кианит-силлиманит алюмосодержащего сырья / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев // Вестник Филиала МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Душанбе. Серия естественных наук. – 2023. – Т. 1. – №1 (29). – С. 99-107.
- 2-М. **Mirzoev, F. B.** Fractionation and chemical analysis of technological samples of staurolite and muscovite minerals / F. B. Mirzoev, A. Ibrohim, B. Mirzoev, Z. R. Obidov // Universum: технические науки. Химическая технология. – Crossref, Ulrichsweb. – 2024. – № 4 (21). – С. 66-69.
- 3-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Технологические основы получения глинозёма и побочных продуктов из мусковитсодержащих минералов месторождения Курговат Таджикистана / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев, З. Р. Обидов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2024. – № 1. – С. 73-78.
- 4-М. **Mirzoev, F. B.** Kinetics of hydrochloric acid decomposition of muscovite monomineral / F. B. Mirzoev, A. Ibrohim, B. Mirzoev, Z. R. Obidov // Universum: технические науки. Химическая технология. – Crossref, Ulrichsweb. – 2024. – № 4(21). – С. 62-65.

5-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Использование смешанного алюмо-железного коагулянта, полученного из местного алюмосодержащего сырья и промышленных отходов для очистки воды / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев // Наука и инновация. Серия геологических и технических наук. ТНУ. – 2024. - № 2. – С. 154-164.

Ихтироъ:

6-М. Положительное решение о выдаче малого патента Республики Таджикистан. Способ механического обогащения кианит-силлиманит алюмосодержащего сырья для получения глинозёма / **Ф. Б. Мирзоев**, А. Иброхим, Х. Туйчиев, Б. Мирзоев. - Приоритет изобретения от 02.11.2023 г.

Мақолаҳои дар маводи конфронсҳо навишта шуда:

7-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Влияние некоторых промышленных отходов на окружающую среду и пути их переработки / Ф. Б. Мирзоев, М. Акбарова, Б. Мирзоев // Межд. науч.-практ. конф. «Science and practice implementation to modern society». - Манчестер, Англия, 2021. – С. 839-842.

8-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Муайян намудани таркиби химиявии партовҳои ангишт ва таъсири он ба муҳити зист, азнавкоркарди онҳо / Ф. Б. Мирзоев, Г. Факеров, М. Акбарова, Б. Мирзоев // Науч.-практ. конф. XVII Нумановские чтения «Результаты инновационных исследований в области химических и технических наук в XXI века». – Душанбе, 2022. – С. 222-226.

9-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Влияние фторсодержащих отходов на вскрываемость алюмосодержащего сырья Таджикистана / Ф. Б. Мирзоев, А. Каюмов, Б. Мирзоев // Респ. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития естественных и точных наук». – Душанбе, Филиал МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Душанбе, 2023. – С. 135-143.

10-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Исследование карбонизации алюминат-фторидного раствора и термическая обработка криолит-гидраргиллитового осадка / Ф. Б. Мирзоев, М. Бутаев, О. Ахмедова, Б. Мирзоев // XXVI Всерос. науч.-практ. конф. «Стратегии развития и совершенствования науки и образования в новой реальности». – Россия, 2023. – С. 73-76.

11-М. **Мирзоев, Ф. Б.** Исследование получения криолит-глинозёмного концентрата из алюмосодержащего сырья Юго-Западного Памира / Ф. Б. Мирзоев, А. Иброхим, Б. Мирзоев // XXVI Всерос. науч.-практ. конф. «Стратегии развития и совершенствования науки и образования в новой реальности». – Россия, 2023. – С. 122-124.

АННОТАТСИЯИ

диссертатсияи Мирзозода Фарҳод Баҳодур дар мавзӯи:

«Ҳосилкунии компонентҳои фойданок бо коркарди ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий» барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси 05.17.00 – Технологияи химиявӣ (05.17.01 – технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ)

Калимаҳои калидӣ: ашёи хоми гилхокдошта, партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий, усулҳои худозиш ва кислотагӣ, коагулянти КАО-1, сулфати алюминий, таҳлили рентгенофазавӣ, схемаҳои принсипиалии технологӣ, компонентҳои фойданок, бехатарии экологӣ, тозакунии обҳои шоранда.

Мақсади таҳқиқот ин омӯзиши асосҳои технологияи коркарди якҷояи ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий барои ҳосилкунии компонентҳои фойданок мебошад.

Объекти таҳқиқот ин ҳосилкунии компонентҳои фойданок (гилхок, коагулянтҳои гуногун, маводҳои сохтмонӣ часпанда ва ғ.) бо усулҳои гуногуни коркарди ашёи хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» мебошад.

Усулҳои таҳқиқот, дастгоҳҳои истифодашуда: таҳлили физикӣ-химиявӣ, кислотагӣ, усулҳои намакин-кислотагӣ ва худохтавии ҷудокунӣ компонентҳои фойданок аз ашёи хоми гилхокдошта ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ».

Натиҷаҳои ҳосилнамуда ва навгониҳои он: равандҳои кинетикӣ, ки ҳангоми ҷудокунӣ намаку-кислотагӣ ва худохтани минералҳои мусковитдошта таҳқиқ шудааст; химизми усулҳои худохтан ва кислотагии ҳосилкунии концентратҳои криолит-гилхокдошта аз партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» ва минералҳои мусковитдошта таҳқиқ шудааст; раванди ҳосилкунии коагулянти алюминий-оҳандоштаи омехта барои тозакунии обҳои шоранда аз партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» ва минералҳои мусковитдошта омӯхта шудааст; коркарди схемаҳои умумии технологияи усулҳои худохтан ва кислотагӣ аз ашёи хоми алюминийдошта ва минерали мусковитдошта барои ҳосилкунии концентратҳои криолит-гилхокдошта, гилхок ва сулфати алюминий (ба сифати коагулянта) гузаронида шудааст.

Аҳамияти амалии таҳқиқот. Усулҳои худозиш ва кислотагӣ барои ҷудокунӣ минералҳои мусковитдоштаи ғанигардонидаи маҳаллӣ ва партовҳои тағшини мавзеи КВД «ШАТ» имкон медиҳанд, ки навъҳои васеи маҳсулот, ғайр аз маҳсулоти асосӣ – гилхок, дигар намуди концентратҳои криолит-гилхок (КГК), маводҳои сохтмонӣ, коагулянтҳо ва ғайраҳо низ ҳосил карда шаванд.

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот:

- технологияи комплекси коркарди концентратҳои мусковитдошта ва партовҳои тағшини истеҳсолоти алюминий бо усули кислотагӣ коркардкардашуда имкон медиҳад, ки гилхок ва компонентҳои часпанда, ки дар истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ истифода мешаванд, ҳосил карда шаванд;

- технологияи ҳосилкунии коагулянт аз ашёи хоми алюминийдошта ва партовҳои тағшини мавзеи коркардкардашуда имкон медиҳад, ки коагулянти сулфати алюминий дар намуди маҳлул ва гранули тозакардашуда ҳосил карда шаванд.

Соҳаи истифодабарӣ: саноати химиявӣ.

АННОТАЦИЯ

диссертации Мирзозода Фарход Баходур на тему: «Получение полезных компонентов путём переработки глинозёмсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ)

Ключевые слова: глинозёмсодержащее сырьё, шламовые отходы производства алюминия, спекательный и кислотный способ, коагулянт АЖК-1, рентгенофазовый анализ, принципиальная технологическая схема, полезные компоненты, экологическая безопасность, очистка сточных вод.

Целью исследования являлось исследование технологических основ совместной переработки глинозёмсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия для получения полезных компонентов.

Объектом исследования является получение полезных компонентов путём переработки глинозёмсодержащего сырья и шламовых отходов производства алюминия.

Методы исследования, использованная аппаратура: физико-химический анализ, кислотный, солянокислотный и спекательный способы извлечения полезных компонентов из глинозёмсодержащего сырья и отходов шламового поля ГУП «ТАЛКО».

Полученные результаты и их новизна: исследованы кинетические процессы, происходящие при солянокислотном разложении и спекании мусковитсодержащих минералов; исследован химизм спекательного и кислотного методов получения криолит-глинозёмных концентратов из отходов шламовых полей ГУП «ТАЛКО» и мусковитсодержащих минералов; изучен процесс получения смешанного алюможелезосодержащего коагулянта для очистки сточных вод из отходов шламовых полей ГУП «ТАЛКО» и мусковитсодержащих минералов; проведена разработка обобщённых технологических схем спекательным и кислотным способами из алюмосодержащего сырья и мусковитсодержащего минерала для получения криолит-глинозёмных концентратов, глинозёма и сульфата алюминия (в качестве коагулянта).

Практическая значимость исследования. Разработанные впервые спекательные и кислотные методы для разложения местных обогащённых мусковитсодержащих минералов и отходов шламовых полей ГУП «ТАЛКО» позволяют получить широкий спектр продуктов помимо основного продукта – глинозёма, среди которых нужно назвать криолит-глинозёмный концентрат (КГК), строительные материалы, коагулянты и др.

Рекомендации по практическому использованию результатов исследования:

- разработанная технология комплексной переработки мусковитсодержащих концентратов и шламовых отходов алюминиевого производства кислотным методом позволит получать глинозём и вяжущие компоненты, используемые в производстве строительных материалов;
- разработанная технология получения коагулянта из алюмосодержащего сырья и отходов шламовых полей позволяет получить коагулянт - сульфат алюминия в виде раствора и очищенных гранул.

Область применения: химическая промышленность.

ANNOTATION

of the dissertation of Mirzozod Farhod Bohodur on theme: « Obtaining useful components by processing alumina-containing raw materials and sludge waste from aluminum production», presented for the degree of candidate of technical science in the specialtie 05.17.00 – Chemical technology (05.17.01 – technology of inorganic substances)

Key words: alumina-containing raw materials, sludge waste from aluminum production, sintering and acid method, coagulant AZHK-1, X-ray phase analysis, digital technological schemes, useful components, environmental safety, wastewater treatment.

The work purpose is study of the technological foundations for the joint processing of alumina-containing raw materials and sludge waste from aluminum production to obtain useful components.

Objects of research is possible to obtain useful components by processing alumina-containing raw materials and sludge waste from aluminum production.

Research methods, used equipment: physicochemical analysis, acid, hydrochloric acid and sintering methods for decomposing useful components from alumina-containing raw materials and waste from the sludge field of the State Unitary Enterprise «TALCO».

The results obtained and their novelty: the kinetic processes occurring during hydrochloric acid decomposition and sintering of muscovite-containing minerals have been studied; the chemistry of sintering and acid methods for producing cryolite-alumina concentrates from waste sludge fields of the State Unitary Enterprise «TALCO» and muscovite-containing minerals has been studied; the process of obtaining a mixed aluminum-iron-containing coagulant for wastewater treatment from waste sludge fields of the State Unitary Enterprise «TALCO» and muscovite-containing minerals has been studied; the development of generalized technological schemes by sintering and acid methods from aluminum-containing raw materials and muscovite-containing mineral was carried out to obtain cryolite-alumina concentrates, alumina and aluminum sulfate (as a coagulant).

The practical significance of the study. The first-developed sintering and acid methods for the decomposition of local enriched muscovite-containing minerals and waste sludge fields of the State Unitary Enterprise «TALCO» make it possible to obtain a wide range of products in addition to the main product – alumina, among which are cryolite-alumina concentrate (CGC), building materials, coagulants, etc.

Recommendations about practical use of results research:

- the developed technology for complex processing of muscovite-containing concentrates and sludge waste from aluminum production using the acid method will make it possible to obtain alumina and binder components used in the production of building materials;

- the developed technology for producing a coagulant from aluminum-containing raw materials and waste sludge fields makes it possible to obtain a coagulant - aluminum sulfate in the form of a solution and purified granules.

Application area: chemical industry.