ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу Уразкелдиевой Дилбар Абдихамидовны по теме «Совершенствование технологии переработки природных натриевых и калийных солей Казахстана», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07160-Химическая технология неорганических веществ

В условиях растущей потребности в высококачественном сырье для химической, пищевой и других отраслей промышленности совершенствование технологии переработки природных натриевых и калийных солей Казахстана приобретает стратегическое значение. Целью исследования определена разработка научно обоснованных технологических решений, направленных на повышение степени извлечения целевых компонентов (NaCl, KCl) из природного сырья с учетом его минералогического состава. В работе рассмотрены современные методы очистки и разделения природных солевых минералов. Особое внимание уделено анализу и моделированию вероятных процессов в многокомпонентных водно-солевых системах, а также оптимизации условий переработки природных солевых минералов с целью минимизации энергетических и материальных затрат.

Объект исследования – процессы, протекающие при переработке природных солевых минералов в технологии получения чистых хлоридов натрия и калия экономически целесообразными методами

Предметами исследования выбраны природная соляная залежь месторождения Бахыт-Таны Созакского района Туркестанской области и калийные соли месторождения Сатимола Акжайыкского района Западно-Казахстанской области.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- выполнено исследование растворимости в многокомпонентных водно-солевых системах, характерных для природных натрий - и калийсодержащих солевых минералов Казахстана, с учетом присутствия ионов Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-} и других примесей;

- разработаны теоретические основы селективной кристаллизации и поэтапного удаления примесей с использованием управляемых термических и концентрационных режимов;

- изучены способы очистки солевых рассолов с применением фосфат-ионов в качестве осадителей многовалентных катионов, на основании чего предложен усовершенствованный технологический процесс, обеспечивающий повышение чистоты целевых продуктов (NaCl и KCl) без применения дорогостоящих реагентов.

Практические результаты диссертации заключаются в следующем:

Разработанная диссертантом технология переработки природных солевых минералов обеспечивает увеличение выхода целевых солей по сравнению с традиционными методами, а также снижение энергетических

затрат. Применение предложенной схемы позволяет повысить качество готовой продукции до уровня, соответствующего международным стандартам, и расширить сырьевую базу за счёт вовлечения в переработку ранее малоперспективных месторождений. Технология адаптирована к промышленным условиям и обладает высокой степенью масштабируемости.

Результаты исследования могут быть использованы при проектировании и модернизации отечественных предприятий по переработке солей, а также для расширения сырьевой базы.

Полученные результаты достоверны, так как подтверждены современными химическими и физико-химическими методами анализа.

В целом диссертация представляет собой самостоятельно подготовленную, завершенную квалификационную работу, она обладает научной новизной и практической значимостью, имеет новые научно обоснованные результаты, ее содержание позволяет решать важные прикладные задачи на основе научных результатов и опыта. Ее результаты достаточно полно опубликованы и обсуждалась на международных и республиканских конференциях.

Считаю, что докторантом достигнута поставленная цель научной работы, все поставленные задачи были успешно решены, результаты которых отражены в диссертационной работе. В этой связи, диссертационная работа рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07160-Химическая технология неорганических веществ.

Зарубежный научный консультант:
кандидат технических наук, доцент кафедры технологии неорганических веществ и общей химической технологии учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент А.Ф.Минаковский

Установа адукацыі «Беларускі дзяржаўны тэхналагічны універсітэт» Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

ПОДПИСЬ
А.Ф. Минаковского
Свидетельствую
Начальник отдела кадров БГТУ
«10» 10 2025 г.

Аударма «Хаят тілдер орталығы» ЖК орындалған. Мекен-жайы: Шымкент қ., Г.Иляев көшесі, 18, кеңсе 119
Ұялы тел.: +7-708-167-57-07; E-mail: khayat19@mail.ru

ОРЫС ТІЛІНЕН ҚАЗАҚ ТІЛІНЕ АУДАРМА

Уразкелдиева Дилбар Абдихамидовнаның «Қазақстанның табиғи натрий және калий тұздарын өңдеу технологиясын жетілдіру» тақырыбындағы 8D07160 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми кеңесшінің

ПІКІРІ

Қазіргі таңда химия, тағам және басқа да өнеркәсіп салалары үшін жоғары сапалы шикізатқа деген сұраныстың артуы жағдайында Қазақстанның табиғи натрий және калий тұздарын тиімді өңдеу технологияларын әзірлеу өзекті ғылыми-техникалық міндеттердің бірі болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда Уразкелдиева Дилбар Абдихамидовнаның диссертациялық жұмысы минералдық-шикізаттық ресурстарды тиімді пайдалануға бағытталған маңызды ғылыми зерттеу болып табылады. Диссертациялық жұмыстың негізгі мақсаты – табиғи шикізаттың минералогиялық құрамын ескере отырып, мақсатты компоненттерді (NaCl және KCl) бөліп алу дәрежесін арттыруға бағытталған ғылыми негізделген технологиялық шешімдерді әзірлеу. Диссертациялық жұмыста табиғи тұзды минералдарды өңдеу және тазарту технологиясының заманауи әдістеріне жан-жақты талдау жасалған. Көпкомпонентті су-тұз жүйелерінде жүретін процестер зерттеліп, олардың физика-химиялық заңдылықтары анықталған. Сонымен қатар табиғи тұзды минералдарды өңдеу процестерін оңтайландыру мәселелеріне ерекше назар аударылған, бұл өз кезегінде энергия және материалдық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Зерттеу нысаны – табиғи тұзды минералдарды өңдеу кезінде натрий және калий хлоридтерін алу технологиясында жүретін физика-химиялық процестер.

Зерттеу объектілері ретінде Түркістан облысы Созақ ауданы Бахыт-Таны кен орнындағы табиғи тұз қабаты және Батыс Қазақстан облысы Ақжайық ауданы Сәтимола кен орнындағы калий тұздары алынған.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы төмендегідей нәтижелермен айқындалады:

– Қазақстанның табиғи натрий және калий құрамды тұзды минералдарына тән көпкомпонентті су-тұз жүйелеріндегі ерігіштік заңдылықтары Ca^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-} және басқа да қоспа иондарының әсерін ескере отырып зерттелген;

– басқарылатын температуралық және концентрациялық режимдерді пайдалану арқылы селективті кристалдану және қоспаларды кезең-кезеңімен жоюдың ғылыми негіздері ұсынылған;

– көп валентті катиондарды тұндыру мақсатында фосфат-иондарды қолдану арқылы тұзды ерітінділерді тазарту тәсілдері зерттеліп, осының негізінде мақсатты өнімдердің (NaCl және KCl) тазалығын арттыруға мүмкіндік беретін жетілдірілген технологиялық сызба ұсынылған.

Диссертациялық жұмыстың практикалық нәтижелері төмендегідей:

Диссертант әзірлеген табиғи тұзды минералдарды қайта өңдеу технологиясы дәстүрлі әдістермен салыстырғанда мақсатты тұздардың

Аударма түпнұсқамен толық сәйкестікте орындалды, аудармашы Мухамедзянова Зульфия Мадарисовна.

шығымын арттыруды қамтамасыз етеді, сондай-ақ энергия шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді. Ұсынылған технологиялық сызба дайын өнімнің сапасын халықаралық стандарттарға сәйкес деңгейге дейін арттыруға және бұрын өндірістік тұрғыдан аз перспективалы болып саналған кен орындарын қайта өңдеу үдерісіне тарту арқылы шикізаттық базаны кеңейтуге мүмкіндік береді. Технология өнеркәсіптік жағдайларға бейімделген және жоғары деңгейде масштабтауға қабілетті.

Зерттеу нәтижелерін отандық тұз өңдеу кәсіпорындарын жобалау мен жаңғырту барысында, сондай-ақ шикізат базасын кеңейту мақсатында қолдануға болады.

Алынған нәтижелердің сенімділігі заманауи химиялық және физика-химиялық талдау әдістері арқылы дәлелденген.

Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыс - дербес орындалған, аяқталған біліктілік ғылыми еңбек болып табылады. Ол ғылыми жаңалыққа және практикалық маңыздылыққа ие, ғылыми тұрғыдан негізделген жаңа нәтижелерді қамтиды. Жұмыстың мазмұны ғылыми нәтижелер мен тәжірибеге сүйене отырып маңызды қолданбалы міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Диссертация нәтижелері ғылыми басылымдарда жеткілікті деңгейде жарияланған және халықаралық әрі республикалық ғылыми конференцияларда талқыланған.

Докторанттың ғылыми зерттеу жұмысының алдына қойылған мақсаты толықтай орындалды деп есептеймін, ал зерттеу барысында қойылған барлық міндеттер табысты шешімін тапқан. Алынған ғылыми нәтижелер диссертациялық жұмыстың мазмұнында жан-жақты көрініс тапқан. Осыған байланысты, диссертациялық жұмыс 8D07160 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін қорғауға ұсынылады.

Шетелдік ғылыми кеңесші
техника ғылымдарының кандидаты, доцент
Бейорганикалық заттар технологиясы
Және жалпы химиялық технология
кафедрасы «Беларусь мемлекеттік
технологиялық университеті» */қолтаңбасы/* Минаковский А.Ф.

(мөр бедерлемесі басылған)

Қолы ***Минаковский А.Ф. /қолтаңбасы/***
Куәлік ету:
Беларусь Мемлекеттік Технологиялық Университетінің кадр бөлімінің маманы
10.10.2025 ж.

Аударма түпнұсқамен толық сәйкестікте орындалды, аудармашы Мухамедзянова Зульфия Мадарисовна.

Республика Казахстан, город Шымкент.

16.03.2026 г. Я, **Акшабаева Айгул Абсаттаровна**, нотариус нотариального округа города Шымкент, действующий на основании государственной лицензии № 13016989 выданной 30.10.2013 года Комитетом регистрационной службы и оказания правовой помощи Министерства Юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи переводчика **МУХАМЕДЗЯНОВОЙ ЗУЛЬФИИ МАДАРИСОВНЫ**. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № 1488
Взыскано: По тарифу.
Нотариус: _____ **Акшабаева А.А.**

Нөмірленген бауланған
Пронумеровано, прошнуровано
Numbered, bound and sealed
4 Парақ, Лист 4, Page 4.
Қол. _____ Подпись. Signature.

ST810430126031610380 3J606291
Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия