

ОТЗЫВ

**научного руководителя Сейтмагзимовой Галины Мануиловны
на докторскую диссертацию Асылханқызы Айгерім, выполненную на тему
«Разработка технологии получения калийных удобрений из
карналлитовых руд месторождения Челкар», представленную на соискание
ученой степени доктор PhD по специальности 6D072000 – Химическая
технология неорганических веществ**

Диссертационное исследование выполнено в Южно-Казахстанском университете им. М. Ауэзова. Исследование посвящено актуальной проблеме разработке технологии калийных удобрений, производство которых отсутствует в Казахстане, при наличии огромных запасов калийных руд на западе Казахстана. Это вызывает повышенный спрос на калийные соли и удобрения, которые приходится импортировать из Российской Федерации и Республики Беларусь. Одно из крупнейших месторождений калийно-магниевых руд – месторождение Челкар еще недостаточно изучено и не введено в эксплуатацию; для организации отечественного производства калийных удобрений требуется исследование состава указанного природного сырья и способов его переработки. В соответствии с этим докторанткой были четко поставлены цель исследования и задачи, которые решались для ее достижения, определены объект и предмет исследования.

Асылханқызы Айгерім провела глубокий анализ литературных источников и патентов по вопросам современного состояния производства калийных удобрений и мировых запасов калийного сырья, более подробно изучены известные данные о разведанных запасах калийных руд отечественных месторождений и степени их разработки. Большое внимание уделено характеристике методов переработки калийных руд в минеральные удобрения, показано преимущество получения бесхлорных удобрений типа сульфата калия. На основании проведенного аналитического обзора докторанткой обоснована необходимость проведения комплекса научных исследований переработки природных калийно-магниевых солей месторождения Челкар для создания в Казахстане производства безбалластных бесхлорных калийных удобрений.

Для выполнения поставленных задач докторантка использовала химические и инструментальные методы исследования и анализа, с помощью которых определен химический и минералогический состав природного калийного сырья. Точность и достоверность полученных новых научных данных обеспечена расчетом суммарной стандартной неопределенности измерений содержания компонентов калия и магния в составе природной соли.

Соискателем проведена большая кропотливая работа по изучению процесса отмывки калийной руды от солей натрия, которые являются примесным компонентом при получении калийных удобрений, используя обоснованно выбранный метод неполного растворения сырья при различных

условиях процесса. На основании результатов исследования был установлен оптимальный режим отмывки, при котором достигается максимальная степень обогащения руды с минимальными потерями калия с промывной водой и с минимальным вводом воды в процесс обогащения, и определена эффективность применения двукратной отмывки руды. Проведенная статистическая обработка экспериментальных данных обогащения руды по калию позволила получить математические модели процесса.

Проанализировав методы растворения, докторантка выбрала метод азотнокислотного разложения обогащенной карналлитовой руды, изучила процесс и определила оптимальный режим разложения, обеспечивающий полное извлечение калия в жидкую фазу; одновременно установила эффективный режим фильтрования суспензии для получения крупных хорошо фильтрующихся кристаллов гипса и для ввода минимального количества воды на его отмывку. Также докторантка самостоятельно изучила кинетику азотнокислотного разложения и установила, что равновесие по калию и магнию в жидкой и твердой фазах азотнокислотной суспензии достигает к 30 минутам разложения. Проведенный термодинамический анализ протекающих реакций определил значения энергии Гиббса, близкие к нулю, что характеризует состояние системы как близкое к равновесному. Также Айгерим рассчитала порядок протекающих реакций методом Вант-Гоффа и значение энергии активации реакции взаимодействия сульфата калия с азотной кислотой, на основании которого определила внутренне-кинетическую область протекания процесса и выбрала оптимальную температуру разложения обогащенной руды.

Для осуществления кристаллизации солей из азотнокислого раствора были выбраны изотермический метод и сушка аммонизированного раствора с получением калийно-магниевых безбалластных удобрений. Проведен рентгенографический полуколичественный анализ проб полученных удобрений на аппарате D8 Advance, на основании которого установлен химический и минералогический состав продуктов.

Докторантка самостоятельно провела апробацию предложенной технологии переработки карналлитовой руды в процессе лабораторных испытаний в Испытательной региональной лаборатории инженерного профиля «Конструкционные и биохимические материалы» в ЮКУ им. М. Ауэзова, которые показали воспроизводимость экспериментальных научных данных. На основании полученных результатов соискатель установила оптимальные параметры производства, разработала гибкую технологическую схему переработки калийной руды и определила расходные коэффициенты по сырью. Эти данные легли в основу заявки на патент на предлагаемую технологию, и получен патент на полезную модель «Способ переработки калийных руд с получением сульфата калия». Разработанная технология может служить основой для создания проекта производства калийных и калийно-магниевых удобрений из карналлитовой руды месторождения Челкар.

При выполнении научных исследований Асылханқызы Айгерім проявила высокую ответственность и самостоятельность в решении всех возникающих вопросов, инициативность и научную грамотность при выборе методов исследования и интерпретации и обосновании полученных новых данных. Она показала себя вдумчивым исследователем, критически анализирующим результаты, свободно владеющим теоретическими знаниями и практическими навыками, и успешно справилась со всеми поставленными задачами.

Научный руководитель
Кандидат технических наук,
профессор кафедры
«Технология неорганических и
нефтехимических производств»
Южно-Казахстанского
университета им. М. Ауэзова



Сейтмағзимова Г.М. **Сейтмағзимова Г.М.**