

Краткая информация о проекте

Наименование	AP19178184 «Изучение процессов концентрирования РЗЭ из продуктов сверхкритической CO ₂ конверсии казахстанского фосфогипса»
Актуальность	Предлагаемый проект направлен на исследование процессов ск-CO ₂ конверсии с последующим концентрированием РЗЭ из полученных продуктов. Интегрирование высокоэффективных сверхкритических технологий в процесс комплексной переработки отвального ФГ способствует развитию безотходной, экономически выгодной технологии. Проект нацелен на решение сразу нескольких проблем: утилизация крупнотоннажных фосфорных отходов, пагубно влияющих на экологию региона; получение редкоземельного концентрата из вторичного сырья, что в дальнейшем позволит получать индивидуальные редкоземельные элементы. Данный проект является продолжением исследований в данной области.
Цель	Оптимизация процесса ск-CO ₂ конверсии отвального фосфогипса с дальнейшим концентрированием РЗЭ из полученных продуктов.
Задачи	1) изучение качественного и количественного составов исходного сырья – отвального фосфогипса; 2) очистка фосфогипса от водорастворимых примесей, преимущественно от фосфат-ионов и фтора; 3) оптимизация процесса конверсии отмытого фосфогипса в среде сверхкритического диоксида углерода с 87 до 99%; 4) разработка методики концентрирования РЗЭ из карбоната кальция.
Ожидаемые и достигнутые результаты	будут изучены физико-химические характеристики исходного сырья – отвального фосфогипса методами минералогического, рентгенофазового анализов, методом сканирующей электронной микроскопии, а также будут определено количество фтор-, фосфат- и сульфат- анионов методами гравиметрии, потенциометрии и элементным количественным химическим анализом; будет проведена очистка фосфогипса с максимальным удалением водорастворимых примесей; будет оптимизирован процесс конверсии отмытого фосфогипса в среде ск-CO ₂ ; будет подобран оптимальный режим выщелачивания ионов РЗЭ из полученного карбоната кальция различными смесями минеральных и/или органических кислот, а также их смесей; будет проведено концентрирование ионов РЗЭ из растворов выщелачивания карбоната кальция, полученного путем ск-CO ₂ конверсии казахстанского ФГ. По окончании проекта будут опубликованы не менее 2 (двух) статей в журналах из первых трех квартилей по импакт-фактору в базе

	<p>данных Web of Science или имеющих процентиль по CiteScore в базе данных Scopus не менее 50.</p> <p>Достигнутые результаты за 2023 год: Произведен закуп материалов и доставка исходного сырья – генеральной пробы отвального фосфогипса общей массой 20 кг. Проведена пробоподготовка полученной пробы. Генеральная проба была высушена в течении 24 часов при температуре 100 – 105 °С. Измельчение и сокращение проводилось методами квартования, кольца и конуса. Отбор аналитических навесок осуществлен методом шахматного отбора. Пробы проанализированы на содержание целевой группы редкоземельных металлов и макрокомпонентов методами рентгенофазового анализа, СЭМ, ICP-MS и атомно-абсорбционной спектроскопией. Проведена очистка генеральной пробы фосфогипса от водорастворимых примесей, а также наработан очищенный фосфогипс для проведения конверсии в условиях ск-CO₂. В ходе экспериментов установлено, что содержание всех водорастворимых фосфатов (гидрофосфатов, дигидрофосфатов) составляет 39,4% и фтора 12% от их общего содержания в исходной форме фосфогипса. Содержание ионов фтора контролировали методом ионометрии, содержание фосфатов – магниезальным гравиметрическим методом. В результате серии экспериментов по конверсии фосфогипса построена модель, описывающая влияние контролируемых параметров процесса на степень конверсии сульфата кальция в карбонат кальция. Модель описывается уравнением $Y = 34,66 - 4,8X3$. Установлено, что наиболее влияющим фактором является соотношение Т:Ж в системе. Также установлено, что оптимальный диапазон давления в системе 50-65 атм. При его дальнейшем повышении степень конверсии увеличивается не значительно. Методом крутого восхождения модель была оптимизирована, степень конверсии увеличилась с 85 до 90 % при условиях: t = 15 мин, T = 33 °С, P = 55 атм, скорость потока CO₂= 800 -1200 г/мин.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторам и (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Хаваза Тамина Наримановна Индекс Хирша – 3 1) Author ID в Scopus – 57345081100 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57345081100) 2) Researcher ID in WoS GEW-4233-2022 (U-2267-2017 https://www.webofscience.com/wos/author/record/30114620) 3) ORCID ID 0000-0002-1614-3060 (https://orcid.org/0000-0002-1614-3060) • Наурызбаев Михаил Касымович, д.т.н., проф., академик КазНАЕН. Индекс Хирша – 9 (Scopus). 1) Web of Science Researcher ID – D-3432-2012 https://www.webofscience.com/wos/author/record/180447,1093398,27160849 2) ORCID: 0000-0002-6781-6464 https://orcid.org/0000-0002-6781-6464 3) Scopus ID: 6506602038 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506602038

Список публикаций со ссылками на них	-
Информация о патентах	-



Плужные отвалы фосфогипса ТОО «Казфосфат» Жамбылская область, РК (30 млн. тонн)

