

## Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	AP19178184 «Қазақстандық фосфогипстің суперкритикалық CO <sub>2</sub> конверсиясы өнімдерінен сирек жер элементтерін шоғырландыру процестерін зерттеу»
Жоба өзектілігі	Ұсынылған жоба ЖК-CO <sub>2</sub> конверсия процестерін зерттеуге, содан кейін алынған өнімдерден СЖЭ шоғырландыруға бағытталған. Жоғары тиімді жоғары критикалық технологияларды үйінді ФГ-ты кешенді өңдеу процесіне біріктіру қалдықсыз, экономикалық тиімді технологияны дамытуға ықпал етеді. Жоба бірден бірнеше проблемаларды шешуге бағытталған: аймақтың экологиясына зиянды әсер ететін ірі тонналық фосфор қалдықтарын кәдеге жарату; қайталама шикізаттан сирек жер концентратын алу, бұл болашақта жеке сирек жер элементтерін алуға мүмкіндік береді. Бұл жоба осы саладағы зерттеулердің жалғасы болып табылады.
Жоба мақсаты	Үйінді фосфогипстің ЖК-CO <sub>2</sub> конверсия процесін оңтайландыру, одна әрі алынған өнімдерден СЖЭ шоғырландыру.
Жоба міндеттері	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) бастапқы шикізат - үйінді фосфогипстің сапалық және сандық құрамын зерттеу;</li> <li>2) фосфогипсті суда еритін қоспалардан, негізінен фосфат иондары мен фтордан тазарту;</li> <li>3) жоғары критикалық көмірқышқыл газы ортасында жуылған фосфогипстің конверсия процесін 87 ден 99%-ға дейін оңтайландыру;</li> <li>4) кальций карбонатынан СЖЭ шоғырландыру әдістемесін әзірлеу.</li> </ol>
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	<ul style="list-style-type: none"> <li>• бастапқы шикізат - үйінді фосфогипстің физика-химиялық сипаттамалары минералогиялық, рентгенді фазалық талдау әдістерімен, сканерлеуші электрондық микроскопия әдісімен зерттелетін болады, сондай-ақ гравиметрия, потенциометрия және элементтік сандық химиялық талдау әдістерімен фтор -, фосфат - және сульфат-аниондардың саны анықталатын болады;</li> <li>• суда еритін қоспаларды барынша жоя отырып фосфогипсті тазарту жүргізіледі;</li> <li>• ЖК-CO<sub>2</sub> ортасында жуылған фосфогипсті түрлендіру процесі оңтайландырылады;</li> <li>• алынған кальций карбонатынан СЖЭ иондарын минералды және/немесе органикалық қышқылдардың әртүрлі қоспаларымен, сондай-ақ олардың қоспаларымен шаймалаудың оңтайлы режимі таңдалады;</li> <li>• қазақстандық ФГ конверсиясының ЖК-CO<sub>2</sub> жолымен алынған кальций карбонатын шаймалау ерітінділерінен СЖЭ иондарын шоғырландыру жүргізіледі.</li> </ul> <p>Жоба аяқталғаннан кейін Web of Science дерекқорында импакт-фактор бойынша алғашқы үш кварталдың журналдарында кемінде 2 (екі) мақала жарияланады немесе Scopus дерекқорында CiteScore бойынша кемінде 50 процентиль болады.</p> <p>2023 жылға арналған жобаны орындау нәтижелері бойынша:</p>

	<p>Материалдар сатып алынды және шикізат жеткізілді – жалпы салмағы 20 кг болатын фосфогипс қалдықтарының жалпы үлгісі. Алынған үлгінің сынамасын дайындау жүргізілді. Жалпы үлгі 100 – 105 °С температурада 24 сағат бойы кептірілді. Тегістеу және редуциялау ширек, сақина және конустық әдістермен жүргізілді. Аналитикалық үлгілерді іріктеу шахматты таңдау әдісімен жүргізілді. Үлгілер рентгендік фазалық талдау, СЭМ, ІСР-MS және атомдық абсорбциялық спектроскопияны пайдалана отырып, сирек жер металдары мен макрокомпоненттердің мақсатты тобының мазмұнына талдау жасалды.</p> <p>Фосфогипстің жалпы үлгісі суда еритін қоспалардан тазартылды, сонымен қатар АК-СО2 жағдайында конверсиялау үшін тазартылған фосфогипс өндірілді. Тәжірибе барысында барлық суда еритін фосфаттардың (гидрофосфаттар, дигидрофосфаттар) мөлшері олардың жалпы құрамындағы фосфогипстің бастапқы түрінде 39,4% және фтор 12% құрайтыны анықталды. Фтор иондарының құрамы ионометриялық әдіспен, фосфаттардың мөлшері магний гравиметриялық әдіспен бақыланды. Фосфогипсті конверсиялау бойынша тәжірибелер сериясының нәтижесінде кальций сульфатының кальций карбонатына айналу дәрежесіне бақыланатын процесс параметрлерінің әсерін сипаттайтын модель құрастырылды. Модель <math>Y = 34,66 - 4,8X3</math> теңдеуімен сипатталады. Жүйедегі Қ:С қатынасы ең әсер ететін фактор екені анықталды. Сондай-ақ жүйедегі оңтайлы қысым диапазоны 50-65 атм болатыны анықталды. Оның одан әрі ұлғаюымен конверсия дәрежесі айтарлықтай өспейді. Модель тік көтерілу әдісі арқылы оңтайландырылған, конверсия дәрежесі келесі шарттарда 85-тен 90%-ға дейін өсті: <math>t = 15</math> мин, <math>T = 33</math> °С, <math>P = 55</math> атм, <math>CO_2</math> ағынының жылдамдығы = 800 -1200 г/мин.</p>
<p>Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер</p>	<p>Хаваза Тамина Наримановна</p> <p>Хирш индексі – 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Author ID Scopus – 57345081100 (<a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57345081100">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57345081100</a>)</li> <li>2) Researcher ID in WoS GEW-4233-2022 (U-2267-2017 <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/30114620">https://www.webofscience.com/wos/author/record/30114620</a>)</li> <li>3) ORCID ID 0000-0002-1614-3060 (<a href="https://orcid.org/0000-0002-1614-3060">https://orcid.org/0000-0002-1614-3060</a>)</li> </ol> <p>Наурызбаев Михаил Касымович, т.ғ.д., проф., ҚазҰЖҒА академигі</p> <p>Хирш индексі – 9 (Scopus).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Web of Science Researcher ID – D-3432-2012 <a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/180447,1093398,27160849">https://www.webofscience.com/wos/author/record/180447,1093398,27160849</a></li> <li>2) ORCID: 0000-0002-6781-6464 <a href="https://orcid.org/0000-0002-6781-6464">https://orcid.org/0000-0002-6781-6464</a></li> <li>3) Scopus ID: 6506602038 <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506602038">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506602038</a></li> </ol>
<p>Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)</p>	<p>-</p>



Жамбыл облысы, "Қазфосфат" ЖШС фосфогипсінің соқалы үйінділері (30 млн. тонна)

