Жоба туралы қысқаша ақпарат AP23490551 (Токмурзин Д.Ж.)

Жоба аты	AP23490551 Пластикалық қалдықтарынан көмірсу шикізатқа өңдеуге арналған, ағынды сулардан негізінде материалдардың каталитикалық қасиеттерін зерттеу.
Жоба өзектілігі	Жоғары өзгешелену дәрежесімен, ластанған және гетерогенді пластиктер қайта өңдеуге жарамайды, нәтижесінде ол көміліп немесе өртеніп, көмірсутектердің ластануына және жоғалуына әкеледі. Пластиктен конденсацияланатын көмірсутек фракцияларын алу үшін бекітілген қабаттағы реакторда каталитикалық пиролиз ұсынылады. Ұсынылған катализаторларда темір нитратымен сіңдірілген ағынды сулардың шөгіндердің (АСШ) қатты қалдықтары, АСШ-ің күлі және АСШ-ің көміртек қалдықтары бар. Катализаторлардың сипаттамалары мен пластиктің құрамы пиролиз процесіне, материал балансына және конденсацияланған өнімдердің сипаттамаларына әсер етеді. Катализаторлар пластикалық ыдырау температурасын төмендетуге және пиролиз өнімдерінің шығымы мен сапасын арттыруға мүмкіндік береді.
Жоба мақсаты	Алынған сұйық көмірсутектердің сипаттамасынан мен процестің массалық балансынан және тазалау құрылыстардан ағынды сулардың шөгіндерден негізделген каталитикалық материалдарды пайдаланып, пластиктен сұйық көмірсутектерге пиролитикалық өңдеуді күшейту мүмкіндігін зерттеу.
Жоба міндеттері	- Катализаторларды дайындау және талдау: каталитикалық материалдардың үш үлгісі дайындалады, катализаторлар ретінде тазалау құрылыстардан ағынды сулардың шөгіндердің (АСШ) пиролитикалық қатты қалдықтарды, АСШ күлін және АСШ көміртек қалдықтарын темір нитратымен ($Fe(NO3)3·9H2O$) сіңдірілген пайдаланды. Катализаторларды сипаттау үшін порозиметриялық талдауды (Брунауэр-Эмметт-Теллер әдісі), рентгендік флуоресценциялық талдауды (Spectroscan MAX-GV) және рентгендік дифракциялық талдауды (D8 ADVANCE «Bruker Elemental GmbH») енгізеді. - Катализатор қатысында ПЭ, ПП, ПЭТ және ПС ыдырауының термиялық реакцияларының кинетикасын анықталады: пластмассалардың термохимиялық ыдырау қасиеттерінің өзгеруін анықтау үшін катализаторлардың қатысуымен қалдық пластмассалардың термогравиметриялық талдауы (ТГТ) қолданылады. Пластмассалар, соның ішінде ПЭ, ПП, ПЭТ және ПС, инертті атмосферада катализаторлардың қатысуымен ТГТ-ға ұшырайды. - Катализаторлардың көмегімен пластикалық пиролиздің материалдық балансына

	катализаторлардың әсерін анықтау: өнеркәсіптік жылжымалы қабатпен реактордың пиролиз рекациясын еліктеу үшін, көлденең құбырлы пеш пайдаланылады. Пиролиз ПЭ, ПП, ПЭТ және ПС-ға қолданылады. Тәжірибелер материал балансын анықтайды, және сұйық фракцияның (шайыр мен балауыз), кокс күлінің қалдықтарының үлгілерін алуға мүмкіндік береді, оның ішінде GCMS талдауы жүргізіледі. - АСШ негізінде катализаторлармен пластмассалардың каталитикалық пиролизінде пайда болатын газ тәрізді және сұйық (конденсацияланатын) көмірсутектердің құрамын анықталады: GCMS-пен бірге микропиролизге арналған (Pyro, Gerstel) модульдік қондырғыда катализаторлармен араласқан пластмассалардың пиролизі (in-situ).
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Күтілетін нәтижелер: 1. Пластикалық тұрмыстық қатты қалдықтардың фракциясын пиролизбен өңдеу үшін, ағынды сулардың шөгіндердің негізінде катализаторлар әзірленетін болады. 2. Ағынды сулардың шөгіндердің негізіндегі катализаторларды пайдалана отырып, пластикалық қатты тұрмыстық қалдықтардың фракциясының пиролиз процесінің сапалық және сандық көрсеткіштері алынады. 3. Алынған катализаторлардың физика-химиялық қасиеттері зерттеледі. 4. Жылыту және мотор отыны ретінде пайдалану үшін конденсацияланған фракцияның физика-химиялық қасиеттері зерттеледі. 5. Алынған өнімдердің массалық балансы мен сипаттамаларын пайдалана отырып, пластикалық тұрмыстық қалдықтардың фракциялары пиролиз үшін ағынды сулардың шөгіндердің негізінде катализаторларды алудың оңтайлы әдісі анықталады. Қол жеткізілген нәтижелер: 1. Қалдық сулардан қалған кокс және күл қалдықтарының негізінде каталитикалық белсенді материалдар алу әдістері мен технологиялары зерттелді, сондай-ақ пластикті сұйық және газ тәрізді өнімдерге термокатализдік түрлендіру үдерісінде ең тиімді тәсілдер анықталды. 2. Потенциалды тасымалдаушылардың тұрақты химиялық құрамын қамтамасыз ету негіздері айқындалып, олардың химиялық құрамына әсер ететін модификация механизмдері қарастырылды. Алдағы кезеңде кокс және күл қалдықтарының негізінде темір нитратымен (Fe^{3+}) модификацияланған катализаторлар алу үшін оңтайлы технологиялық параметрлер анықталатын болады. 3. Дайындалған катализаторлардың негізгі физико-химиялық параметрлері стандартты

	аналитикалық әдістермен (қуыстар көлемі, беткі ауданы және т.б.) және заманауи физико-химиялық құралдармен (порозиметриялық талдау, XRF, XRD және/немесе басқа әдістер) жан-жақты зерттелді. 4. Пластикалық қалдықтарды (ПЭ, ПП, ПС, ПЭТ және/немесе аралас пластмассалар) катализаторларды анықтамалық ретінде пайдаланбай пиролиздеу процесінің негізгі принциптері көлденең құбырлы пеште қабатты реакторда пиролизді модельдеу үшін әзірленді. Массалық баланстар анықталады және сұйық фракцияның (шайыр және балауыз) үлгілері GCMS талдауы үшін алынады. 5. Пластикалық қалдықтардың термогравиметриялық талдауы (ТГТ) модельдік жүйелерде (полиэтилен (ПЭ), полипропилен (ПП), полистирол (ПП), полиэтилентерефталат (ПЭТ) және полигондардан жиналған пластикті модельдейтін пластмассалар қоспасын қоса алғанда) катализаторлардың қатысуымен жүргізілді. 6. Катализаторлардың қатысуымен пластмассаларды пиролиздеу кезінде түзілген көмірсутектердің химиялық құрамы анықталды. 7. Ағынды су шламының кокс қалдығына негізделген катализаторлардың қатысуымен пластмассаларды пиролиздеу технологиялық режимдерінің негізгі принциптері әзірленді. Массалық баланс анықталады, ал қатты, газ және сұйық фракциялардың үлгілері газ фракциясының GC талдауы, қатты фракцияның CHNSO талдауы және сұйық фракцияның GCMS талдауы арқылы алынады. 8. Мақала ұсынылды. Сергей Нечипуренко, Дияр Тоқмурзин, Бинара Доссумова, Назар Забара, Сергей Ефремов, Айгерим Кайайдарова, Йеун О және Мён Вон Сео. Өнеркәсіптік қалдық материалдарынан алынған катализаторларды қолдана отырып, пластикалық қалдықтарды каталитикалық пиролиздеудегі соңғы жетістіктер // Энергия және қоршаған орта (WoS Q1, Scopus percentile 84). Жоба (EAE-25-1296.R1). Мәртебесі - Негізгі қайта қарау (03-наурыз-2026).
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	Токмурзин Дияр Жоралыевич (Scopus Author ID: 55744067900, ORCID https://orcid.org/0000-0002-7466-063X, Researcher ID Web of Science AAS-7294-2020) Нечипуренко Сергей Витальевич (Scopus Author ID: 56195843600, ORCID https://orcid.org/0000-0002-7463-1679, Researcher ID Web of Science A-4695-2015) Ефремов Сергей Анатольевич (Scopus Author ID: 57349110200, ORCID https://orcid.org/0000-0002-3542-4140, Researcher ID Web of Science B-1178-2015)

	Кайайдарова Айгерим Кантбековна (Scopus Author ID: 57348966400, ORCID https://orcid.org/0009-0002-3982-2805, Researcher ID Web of Science MIT-5576-2025) Букенов Бауыржан Омирбекович (Scopus Author ID: 57216649008, ORCID https://orcid.org/0000-0002-3582-6887, Researcher ID Web of Science AAV-5565-2020) Погоров Федор Павлович (ORCID https://orcid.org/0009-0006-8652-3508) Забара Назар Орманович (Scopus Author ID: 59700015900, ORCID https://orcid.org/0000-0002-1346-7190, Researcher ID Web of Science HPC-7052-2023)
Қолдану	Катализ
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Жоба ұқсас катализаторлармен бірге қолданылған кезде перспективалы болып табылады
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	-
Патент туралы ақпарат	-