Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	AP23490571 Жану процесін оңтайландыру және зиянды шығарындыларды азайту үшін жоғары күлді отынды термохимиялық белсендірудің жаңа плазмалық технологияларын енгізу
Жоба өзектілігі	Көмір генерациясы 2060 жылға қарай көміртегі бейтараптығына қол жеткізгенін жариялаған Қазақстан экономикасы үшін әлі де орасан зор маңызға ие болып отыр. Көмір станцияларының үлесі азаяды, алайда, көмір әзірге қазақстандық жылу энергетикасы үшін отынның негізгі түрі болып қала береді. Қазіргі заманғы отандық жылу энергетикасының өзекті міндеттерінің бірі зиянды заттардың пайда болу процестерін бақылауға және олардың шығарындыларын азайтудың сенімді әдістерін ұсынуға мүмкіндік беретін көмір ЖЭС-на «таза» технологияларды енгізу болып табылады.
Жоба мақсаты	Қазақстанда жаңа плазмалық тұтану технологияларын енгізу және күлділігі жоғары көмірді жағуға термохимиялық әзірлеу үшін қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды пайдалану, бұл экономикалық (мазут шығынын азайту) және экологиялық міндеттерді (зиянды шаңгазды шығарындыларды азайту) шешуге мүмкіндік береді.
Жоба міндеттері	1. Энергетикалық отынның жануын оңтайландыру мен тиімділігінің әлемдік жетістіктеріне талдау жүргізу және жобада ұсынылған «таза» энергия өндіру әдісінің сенімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін анықтау. 2. Жұмыс істеп тұрған энергетикалық қазандықтардың жану камераларында болып жатқан технологиялық процестерді талдау және жылу электр станцияларының жану камераларында күлі жоғары отынның жануын барабар сипаттайтын физикалық, математикалық және химиялық үлгілерді жасау. 3. Екібастұз көмірін жағу (күлділігі >40%) энергетикалық қазандықтардың жану камераларында: ПК-39, БКЗ-160 және БКЗ-420, олардан айырмашылығы бар техникалық сипаттамалар мен бастапқы мәліметтерді есептеңіз. бір-бірінің қуаты, өнімділігі, жану камераларының геометриялары, өлшемдері, отынмен қамтамасыз ету әдістері, оттық құрылғыларының орналасуы. 4. Техникалық және геометриялық параметрлерді (пеш пен оттық құрылғыларының өлшемдері, кәдімгі және плазмалық оттықтардың саны, орналасу биіктігі, ауа қоспасын беру әдісі) ескере отырып, қазандықтардың жану камераларының геометриялық 3D компьютерлік үлгілерін жасаңыз: ПҚ- 39, БКЗ-160 және БКЗ-420 олардағы көмірді плазмалық активтендірілгенге дейін және одан кейін жағу процесін жаңғырту үшін.

	5. Жылу энергетикасында заманауи ақпараттық технологияларды және 3D компьютерлік модельдеудің соңғы есептеу технологияларын қолдану және қазандықтардың жану камераларында көмірді жағудың плазмалық технологияларын енгізу бойынша есептеу тәжірибелері үшін бағдарламалық кешен құру. 6. ПК-39, БКЗ-160 және БКЗ-420 плазмалық оттықтардың әртүрлі конфигурациялары бар қазандықтардың пештерінде плазмалық активтендірілгеннен кейін дәстүрлі көмірді жағу және көмірді жағу бойынша есептеу тәжірибелерін жүргізу. Жану процестерінің аэродинамикалық, жылулық, концентрациялық (көміртек оксидтері COx және азот оксидтері NOx) сипаттамаларын алу. 7. Алынған нәтижелерді жоғары ақпараттық визуализациялау үшін компьютерлік бағдарламалар пакетін жасаңыз: - жану процестерінің негізгі сипаттамаларында (жылдамдық, қысым, температура, зиянды заттардың концентрациясы) зерттелетін қазандықтардың жану камераларының биіктігінің өзгеру графиктері; - аэродинамиканың, температураның, сипаттамалық учаскелердегі концентрация өрістерінің 3D кескіндері (дәстүрлі оттықтардың белдеуінің ауданы және плазмалық отын жүйелерін орнату, жану камерасының бойлық және көлденең қималарының ауданы және одан шығу).
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	1. ЖЭС жану камераларында күлділігі жоғары отынды жағу процестерін дәл сипаттайтын физика-математикалық және химиялық модельдер әзірленді; 2. Энергетикалық қазандықтардың жану камераларында Екібастұз көмірін жағу бойынша есептеу эксперименттерін жүргізу үшін қажетті бастапқы деректер есептелді: ПК-39, БКЗ-160 және БКЗ-420; 3. Отынды жағу процесін жаңғырту үшін зерттелетін қазандықтардың жану камераларының геометриялық 3D компьютерлік модельдері жасалды; 4. Күлділігі жоғары көмірді қазандық ошақтарында плазмалық активтендіруге дейінгі және одан кейін жағу бойынша есептеу эксперименттері жүргізілді: ПК-39, БКЗ-160 және БКЗ-420 плазмалық жанарғыларының әр түрлі орналасуында және жану процестерінің аэродинамикалық, жылулық, концентрациялық (COx көміртегі және азот NOx оксидтері) сипаттамалары алынды; 5. Зерттеу нәтижелерін жоғары ақпараттық визуализациялау және 3D графикалық интерпретациялау үшін бағдарламалар пакеті әзірленді. 6. Алынған нәтижелерді тікелей қолданыстағы ЖЭС-да алынған қолда бар эксперименттік деректермен және ОҚТИ әдістемесі бойынша теориялық есептеулермен салыстыру жүргізілді.

Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	1. Болегенова Салтанат Әлиханқызы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор. Scopus Author ID – 57192917040: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192917040 Researcher ID - A-9696-2015: https://www.webofscience.com/wos/author/record/320374 ORCID-0000-0001-5001-7773: https://orcid.org/0000-0001-5001-7773 2. Асқарова Әлия Сандыбайқызы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор. Scopus Author ID – 6603209318: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603209318 Researcher ID – N-6081-2014: https://www.webofscience.com/wos/author/record/112060 ORCID - 0000-0003-1797-1463: https://orcid.org/0000-0003-1797-1463 3. Максимов Валерий Юрьевич, PhD, профессор. Scopus Author ID – 57130389500: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57130389500 Researcher ID – F-6214-2013: https://www.webofscience.com/wos/author/record/F-6214-2013 ORCID - 0000-0003-4120-1071: https://orcid.org/0000-0003-4120-1071 4. Бекетаева Меруерт Тұрғанбекқызы, PhD, қауымдастырылған профессор. Scopus Author ID – 55901743200: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55901743200 Researcher ID – N-4828-2014: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/N-4828-2014 ORCID - 0000-0002-0195-8304: https://orcid.org/0000-0002-0195-8304 5. Оспанова Шынар Сабитовна, PhD. Scopus Author ID – 55988678700: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55988678700 Researcher ID – A-8880-2015: https://www.webofscience.com/wos/author/record/1369563 ORCID - 0000-0001-6902-7154: https://orcid.org/0000-0001-6902-7154 6. Габитова Зарина Хамитовна, PhD. Scopus Author ID – 56094561900: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56094561900 Researcher ID – ABC-3971-2021: https://www.webofscience.com/wos/author/record/ABC-3971-2021 ORCID - 0000-0001-8412-0525 https://orcid.org/0000-0001-8412-0525 7. Нұғыманова Айжан Олжабекқызы, PhD. Scopus Author ID – 57193723169: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193723169 Researcher ID – HGD-2269-2022: https://www.webofscience.com/wos/author/record/36712487
Қолдану	Ұсынылып отырған отынды плазмалық активтендіру

	технологиясы және жану процестерінің негізгі сипаттамаларын есептеу әдісі тек Қазақстанда ғана емес, сонымен қатар дәстүрлі көмірмен жұмыс істейтін басқа елдерде де отын өнеркәсібіндегі кез келген энергетикалық кәсіпорындарда көмірдің барлық түрлерін жағу үшін қолданылуы мүмкін.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Жобада ұсынылған отынды тұтандыру және термохимиялық дайындаудың плазмалық технологиясы күлі жоғары қазақстандық көмірді жағу кезінде экономикалық (мазут шығынын азайту) және экологиялық мәселелерді (зиянды шығарындыларды азайту) шешуге мүмкіндік береді.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	1. A. Askarova, S. Bolegenova, Sh. Ospanova, K. Bolegenova, A. Nurmukhanova Energetic Efficiency of Turbulent Biofuel Combustion for Advanced Bioenergy Technologies // International Journal of Mathematics and Physics. – Vol. 16, Issue 1, 2025. – P. 20-28, DOI:10.26577/ijmph.20251612. https://ijmph.kaznu.kz/index.php/kaznu/article/download/1100/361 2. Askarova A.S., Bolegenova S.A., Nugymanova A.O., Maximov V.Yu., Bolegenova S.A., Ospanova Sh.S., Shortanbayeva Zh.K., Aubakirov N.P., Nurmukhanova A.Z. Study of the influence of various methods of fuel input through burners on combustion processes // Eurasian Physical Technical Journal, 2025, 22, 4(54). – P. 63-73. https://doi.org/10.31489/2025N4/63-73 3. A. Askarova, A. Georgiev, V. Maximov, S. Bolegenova, S. Bolegenova, K. Berdikhan, A. Nugymanova Using vortex burner devices to reduce emissions of harmful substances in thermal power engineering // Energy. – Vol. 344, 2026. – No 140116, https://doi.org/10.1016/j.energy.2026.140116. 4. S. Bolegenova, A. Askarova, A. Nugymanova, V. Maximov, S. Bolegenova, N. Askarov, Sh. Ospanova, Zh. Shortanbayeva Implementing Overfire Air Technology in Coal-Fired Power Plants to Promote Environmentally Friendly Energy Generation // Energies. – Vol. 19, Issue 2, 2026. – No 347, https://doi.org/10.3390/en19020347.
Патент туралы ақпарат	1. Асқарова А., Бөлегенова С., Бөлегенова С., Нұғыманова А., Тұяқбаев А. Жану камераларынан шыққан кезде азот оксидінің шығарындыларын азайту әдісі // Пайдалы модельге патент. - № 9372. 2. Асқарова А., Бөлегенова С., Бөлегенова С., Максимов В., Тұяқбаев А., Тұяқбаев Д., Бердіхан Қ. Тұрғын үй ғимараттарын электр қуатымен қамтамасыз ету әдісі // Пайдалы модельге патент. - № 11854.