

**Жоба атауы:** IRN AP19675062 «Ұшатын жанғыш заттарды өндіру үшін таза көмір технологиясын әзірлеу»

**Өзектілігі:**

Мазутты жиі жағу энергиямен қамтамасыз етудің сенімділігіне ең жағымсыз түрде әсер етуі мүмкін. Бұл қазандықтардың жылыту беттерін күрделі жөндеу мерзімін қысқартатын коррозия қаупімен ғана емес, сонымен қатар қазандықтардың жұмысына кедергі келтіретін және құбырлы ауа жылытқыштарын бітеп тастайтын және электростатикалық сүзгілердің жарылуына әкелетін күйген шөгінділердің пайда болуымен түсіндіріледі. .

Мазут бағасының жоғары болуы, сұйық және қатты отынды жағу кезіндегі бірқатар келеңсіз техникалық, экономикалық және экологиялық салдарлар, жағуға дайындық және түтін газдарын тазалаумен байланысты пайдалану қиындықтары жанармайдағы мазут пен көмір үлесін төмендетуге әкеледі. қазандық қондырғыларының балансы қазіргі заманғы жылу энергетикасының өте өзекті міндеті болып табылады.

Бұл технологияны барлық ұнтақ көмірмен жұмыс істейтін электр станциялары мен қазандықтарда қолдануға болады. Бұл қазандықты жағу үшін мазут пайдалануды толығымен жоюға және қазандық төмендетілген жүктемеде жұмыс істегенде шаң тәрізді алаудың тұрақты тұтануын қамтамасыз етуге, сонымен қатар негізгі отын ретінде көмірдің жануын шектеуге мүмкіндік береді. ЖЭС және қазандықтар.

Бұл мазуттың жоғары құнына байланысты қаржылық шығындардың айтарлықтай төмендеуіне, азот оксидтерінің (NOx), күкірт оксидтерінің (SOx), көміртегі тотығының (CO) және ванадий пентоксидінің (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

**Мақсат:**

Бұл жобаның мақсаты қазандық қондырғыларының тиімділігі мен тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін іске қосылған мазут пен көмірді пайда болатын газ тәрізді отынмен алмастыру үшін көмірді термиялық өңдеу технологиясын әзірлеу арқылы сұйық және қатты отынды жағу процестерін ұтымды ету болып табылады.

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер:

**Жобаның мақсаттарына жету үшін келесі нәтижелерді алу жоспарлануда:**

1. Ұнтақ көмірмен жұмыс істейтін қазандықтарды жағудың және көмірді термиялық өңдеудің қолданыстағы әдістерін, атап айтқанда құрылғылардың жұмыс сипаттамаларын, температуралық қыздыру жағдайларын зерттеу және талдау көздеріне теориялық шолу.

2. Көмірден алынған ұшқыш жанғыш заттармен отты жағуды қамтамасыз ету және майсыз жағу технологиясының феноменологиялық моделі.

3. Жанармай қыздыру аймақтарын, жанғыш газдарды және процестің басқа өнімдерін шығаруды анықтай отырып, қыздыру камерасының пеш кеңістігінің үш аймақтық физика-математикалық моделі; жанғыш газдардың пайда болу және жану процестерін дамыту кезінде алынған жанғыш органикалық заттардың стехиометриялық моделін; технологиядағы гидрогаз динамикасын, конвекция мен жылулық сәулеленуді ескере отырып, жылу генераторындағы жылу алмасудың физикалық-математикалық моделі.

4. Көмірден алынатын ұшқыш жанғыш заттарды алу технологиясының оңтайлы параметрлерін сандық зерттеу нәтижелері; температуралық жағдайлар, қысым жағдайлары, салқындатқыштың шығыны, улы шығарындылар деңгейі, техникалық-экономикалық талаптар.

5. Жылыту камерасының пеш кеңістігінің оңтайлы параметрлері, оның конвективті бөлігі, ішкі геометриялық түзету шарттарының параметрлері.

6. Қондыруға қойылатын негізгі талаптар: қыздырылған аумақ, жылу шығыны, отын категориялары, камераның жұмыс циклінің ұзақтығы, қысым, температуралар бойынша.

7. Шалғайдағы елді мекендерді энергияның үш түрімен: жылумен, электрмен және тұрмыстық қажеттіліктерге газбен кешенді энергиямен қамтамасыз етудің технологиялық схемасы.

8. Көмірден алынған ұшатын жанғыш заттармен алаудың жануын қамтамасыз ету және майсыз жағу технологиясы бойынша жылыту камерасының үлгісінің жобалық құжаттамасы.

9. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелерін енгізу бойынша ұсыныстар мен ұсыныстар; мүмкін болса, шағын шалғай елді мекендерді кешенді энергиямен қамтамасыз ету.

10. Science Citation Index Expanded Web of Science деректер базасында индекстелген және (немесе) Scopus деректер базасында CiteScore пайызтиліне ие, жобаның ғылыми бағыты бойынша рецензияланған ғылыми жарияланымдардағы үш жарияланым 35 (отыз бес) кем емес. : 2024 ж. – 1 бап, 2025 ж. – 2 бап.

11. Нәлдік емес импакт-факторы бар отандық журналдардағы жарияланымдар (КОКСНВО ұсынған); 2023 ж. – 1 бап, 2024 ж. – 2 бап, 2025 ж. – 2 бап. атындағы Қазақ агротехникалық университетінің оқу процесіне алынған нәтижелерді енгізу. С.Сейфуллин, оның ішінде «Жылу энергетикасы» және «Жылуэнергетика» бакалавриатының білім беру бағдарламаларындағы «Отын жағудың ерекше мәселелері», «Қазандық қондырғылар және бу генераторлары», «Жылу электр станцияларының теориялық негіздері» пәндерінің курстары. және газбен жабдықтау және ауыл шаруашылығындағы экоинженерия», «Жылу энергетикасы» білім беру магистратура бағдарламалары.

12. Алынған технологияны барлық ұнтақ көмірмен жұмыс істейтін жылу электр станциялары мен қазандықтарда қолдануға болады. Ол қазандықты жағу және ұнтақталған жалынның тұрақты тұтануын қамтамасыз ету үшін, қазандық төмендетілген жүктемеде жұмыс істеген кезде мазут немесе табиғи газды пайдалануды болдырмауға және аз қуатты қазандықтарда ұнтақ көмір отынын пайдалануды шектеуге мүмкіндік береді. Бұл мазуттың жоғары құнына байланысты қаржылық шығындардың айтарлықтай төмендеуіне, азот оксидтерінің (NOx), күкірт оксидтерінің (SOx), көміртегі тотығының (CO) және ванадий пентоксидінің (V2O5) шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, мазутты жағуға көп сатылы дайындаумен байланысты зауыттың өз қажеттіліктері үшін энергия шығыны азаяды. Қазандық қондырғыларының жұмысының тиімділігі мен тиімділігі артады.

#### **Оқу тобының мүшелері:**

##### **жоба менеджері -**

1) **Мерғалимова Алмагүл Қайырбергенқызы** – жобаның ғылыми жетекшісі, «Жылуэнергетика» PhD докторы.

«Көмірді термиялық өңдеу кезінде алынған ұшатын жанғыш заттармен қазанды майсыз жағудың тиімді технологиясын жасау» жобасын басқарады. Ол жұмысты ұйымдастырумен, эксперименттік зерттеулермен, келісім-шарттар мен келісімдер жасаумен, мақалалар дайындаумен және жариялаумен және барлық бағдарламаны орындаушылардың жұмысын үйлестірумен айналысады.

Ғылыми қызығушылықтары: жылу энергетикасы, жылу электр станциялары, отынды термиялық өңдеу, газдандыру. Ол осы технологияға негізделген әдістің авторы. Ғылыми артта қалудың болуы: жоба тақырыбы бойынша патент және жарияланымдар. Ол осы технологияға негізделген әдіс авторларының бірі.

Сертификатталған энергетикалық аудитор, «С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ» КЕАҚ «Астана» энергия үнемдеу және білімді насихаттау орталығының басшысы, Павлодар қаласы, Торайғыров университетінде «Bulletin of ToU» ғылыми журналының шолушысы, сарапшы. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Болон процесі

орталығы және академиялық ұтқырлық» жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің білім беру бағдарламалары бойынша «Учебник» республикалық ғылыми-практикалық орталығының сарапшысы, ғылыми жобалардың сарапшысы Өзбекстанның Инновациялық даму министрлігі жанындағы Ғылыми-техникалық ақпарат орталығы.

Барлығы 45 мақала жарияланды, оның 9-ы Web of Science және Scopus. 1 квартиль Q1, пайыздық 98, 2 мақала Q2, пайдалы модельге Қазақстан Республикасының 2 патенті.

Хирш индексі Scopus-3, Web of Science – 1., Web of Science Зерттеуші идентификаторы: AAG-2522-2021, <https://orcid.org/0000-0002-5990-8182> , Scopus Author ID: 57202363283 Мерғалимова, А. - автор туралы мәліметтер – Scopus.

зерттеу тобы:

2) **Атякшева Алескандра Владимировна** – орындаушы, (мамандығы – «Жылумен және газбен жабдықтау және желдету») т.ғ.к., доцент. Жоба жобаның ҒЗТКЖ барлық кезеңдеріне қатысады. Жылу және масса алмасу процестерін және жанғыш газдардың түзілуін есептеу және модельдеу. Есепті, мақалаларды және патенттерді дайындау. «Отын-энергетика кешеніндегі нормативтік-техникалық базаны жетілдіру» жобаларын жүзеге асыруда ғылыми-зерттеу тәжірибесі бар (Тапсырыс беруші: ҚР Энергетика министрлігі, 2018 ж.). 12 Әдістемелік нұсқаулар әзірленді, оның ішінде «Жылу электр станцияларында ұшқыш заттар шығымы 30%-дан жоғары қоңыр көмірді жағу кезінде газ-майлы отын шығынын есептеу әдістемесі» жобасының «Газ- Жылу электр станцияларында ұшқыш заттар шығымы 20%-дан төмен көмірді жағуға арналған мұнай отынын тұтыну нормалары». «Ақтөбемұнайгаз» АҚ-ның арнайы техникасының (ППУ, АППМ және т.б.), дәнекерлеу және компрессорлық қондырғылардың (УДД-400 және т.б.) жоғарғы жабдығының сұйық күйден өтуін ғылыми-теориялық тұрғыдан зерттеу» жобасының жауапты орындаушысы болды. газ тәрізді отындар (Тапсырыс беруші: «Ақтөбемұнайгаз» АҚ , 2019 ж.). 6 Кәсіби стандарт әзірленді, оның ішінде «Газбен жабдықтау жүйелерін орнату және пайдалану» және «Санитарлық құрылғылар мен желдетуді орнату және пайдалану» Кәсіби стандарттары. (Тапсырыс беруші: Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі).

Хирш индексі Scopus -2, Scopus авторы ID: 57204188485 Атякшева, Алескандра В. - автор туралы ақпарат - Scopus, <https://orcid.org/0000-0003-2523-3890>.

3) **Бақтияр Балжан Төрешқызы** – орындаушы, (мамандығы – жылу энергетикасы), техника ғылымдарының кандидаты, доцент.

Жобаның барлық кезеңдеріне, есептеу және аналитикалық зерттеулерді жүргізуге, есептерді, мақалаларды, патенттерді дайындауға, улы заттардың шығарындыларын модельдеуге және режимдерді есептеуге қатысады.

Хирш индексі Scopus -2, Scopus авторы ID: 57219651463, Бақтияр, Балжан Т. - автор туралы мәлімет - Scopus,

4) **ИЛИЕВ ИЛИЯ КРАСТЕВ** – орындаушы, шетелдік ғалым, PhD докторы, Руссе университетінің өнеркәсіптік жылу техникасы кафедрасының профессоры, Болгария.

Ұшатын жанғыш заттарды өндіру үшін таза көмір технологиясын әзірлеуге, ғылыми зерттеулердің нәтижелерін сынау бойынша халықаралық конференцияларға қатысуға, WoS және Scopus деректер базасына енгізілген импакт-факторы бар мақалаларды дайындауға және басып шығаруға қатысады.

Барлығы 200-ден астам жарияланымдар, 17 патенттер жарияланды. Хирш индексі – 5.

Scopus авторының идентификаторы: 56410563800. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4443-5113>.

2017-2022 жж. зерттеу тақырыбына арналған шетелдік ғалым ІЛИЕВ ИЛИЯ КРАСТЕВТИЦ ең маңызды жарияланымдары:

1. Ииев I.K., A.K. Terziev, H.I. Beloev I. Nikolaev and A. G. Georgiev. [Comparative analysis of the energy efficiency of different types co-generators at large scales CHPs.](#)// Energy, 2021, No 221, pp. 119755, ISSN 0360-5442. (Impact factor: 7.147 /2021, <https://mjl.clarivate.com>)

2. Genbach A.A., D. Yu. Bondartsev, I. K. Iliev, A. G. Georgiev. Scientific method of creation of ecologically clean capillary-porous systems of cooling of power equipment elements of power plants on the example of gas turbines.// Energy, 2020, No 199, pp. 117458, ISSN 0360-5442. (Impact factor: 6.082 /2020, (<https://mjl.clarivate.com>))

3. A. M. Dostiyarov, D. R. Umyshev, Zh. S. Duissenbek, I. K. Iliev, H. I. Beloev, S. Ph. Ozhikenova. [Numerical investigation of combustion process behind bluff bodies during separation.](#)// Bulgarian Chemical Communications, 2020, No 52, pp. 12-19, ISSN 0324-1130. (SJR rank: 0.18 /2020, SJR)

4. Ongar B., H.Beloev, I.Iliev, A. Ibrasheva, A. Yegzekova. [NUMERICAL SIMULATION OF NITROGEN OXIDE FORMATION IN DUST FURNACES.](#)// EUREKA: Physics and Engineering, 2022, No 1, pp. 23-33 (SJR rank: 0.3 /2021, scimagojr)

5. Segeda T.A., M.T. Tumendayeva, N.G. Borissova, I.K. Iliev. [Structural components of thermophysical and thermodynamic properties of energy working bodies based on the cluster model.](#)// Bulletin of Almaty University of Rower Engineering and Telecommunications, 2021, No 4(55), pp. 39-50, ISSN 2790-0886.

6. Temirbekova M., M. Aliyarova, I. Iliev, A. Yelemanova, and S. Sagintayeva. [The generation of a mathematical model of the biogas production process from organic municipal solid waste.](#)// E3S Web of Conferences, 9th International Conference on Thermal Equipments, Renewable Energy and Rural Development (TE-RE-RD 2020), 2020, No 180, pp. 1-12 (SJR rank: 0.2 /2020, SJR)

7. Ииев I.,A.Terziev, H.Beloev, C.Iliev. [Specifics in the operating modes of thermosiphon air heater of steam generators №1 and №2 in TPP Republika at fuel switch from coal to natural gas.](#)// Proceedings of a meeting held 9-13 October 2018, Cluj Napoca, Romania, E3S Web of Conferences, 2019, No volume 85, pp. 1-6, ISSN 9781510881532. (SJR rank: 0.174 /2019, SJR)

8. Genbach A.A., D Yu. Bondartsev, I.K.Iliev. Research of the limit thermal stresses for porous coatings of energy elements.// Новости науки Казахстана, 2019, No 3 (141), pp. 71-85, ISSN 1560-5655. (Impact factor: 0.103 /2018, RINC)

9. Genbach A., D.Yu. Bondartsev, I.K. Iliev. [Investigation of the destruction of the heating surface coated by porous structure in elements of thermal power units.](#)// Научно-технический журнал, 2018, No 2, pp. 42-55, ISSN 1560-5655. (Impact factor: 0.073 /2017, RINC)

10. Bulbul Ongar, Iliya K. Iliev, Vlastimir Nikolić, Aleksandar Milašinović. [The study and the mechanism of nitrogen oxides' formation in combustion of fossil fuels.](#)// FACTA UNIVERSITATIS, Series: Mechanical Engineering Vol. 16, No 2, 2018, No 2, pp. 273 - 283, ISSN 2335-0164. (SJR rank: 0.6 /2019, JCR (Q1))

5) **Ыбырай Сұлтан Барлымбайұлы** – орындаушы, техника ғылымдарының магистрі, «Жылуэнергетика» мамандығы бойынша докторант. Бұл жобада ол орындаушы позициясын алады. Жобада ол ақпаратты жинау және жүйелеу, эксперименттік зерттеулерді ұйымдастыру және жүргізу, зерттеу нәтижелерін өңдеумен айналысады.

Ыбырай С.Б. жобада докторлық кандидат ретінде ғылыми зерттеулерінің көлемі жобаның тақырыбымен сәйкес келуімен негізделеді: жылу энергетикасы, жылу электр станциялары, декарбонизация, қазба отындарын жағу кезіндегі зиянды шығарындыларды азайту, және жоба үшін де, оның зерттеулері мен докторлық диссертациясын жазуда да пайдалы болады. Жас зерттеушілердің қатысуы СА жобасының талаптарының бірі болып табылады.

Хирш индексі Scopus -1, Web of Science – 1 <https://orcid.org/0000-0002-5262-2149>  
Scopus Author ID: 57202946965 Web of Science ResearcherID: ABB-1483-2021

**Осы жоба аясында жарияланған жарияланымдар мен патенттер тізімі:  
(оларға сілтемелермен):**

1. A. Mergalimova, B. Ongar, A. Georgiev, K. Kalieva, R. Abitaeva, P. Bissenbayev Parameters of heat treatment of coal to obtain combustible volatile substances. DOI:10.1016/j.energy.2021.120088 (БД Scopus показатель процентиля по Cite Score – 98, БД Web of Science – Q1.) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544221003376>.

2. B. Ongar, A. Mergalimova, H. Beloev, G.M. Yergaliyeva. Research of the Formation of Nitrogen Oxides during the Burning of Ekibastuz Coal. 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE. - 2020. (БД Scopus показатель процентиля по Cite Score – 71,4, БД Web of Science – Q2.) ID number 20279289. DOI:[10.1109/EEAE49144.2020.9279104](https://doi.org/10.1109/EEAE49144.2020.9279104)<https://ieeexplore.ieee.org/document/9279104>

3. B.Ongar, A.Mergalimova, H.Beloev, N.M.Aitzhanov. Methodology and Results of the Experiment of the Formation of Nitrogen Oxides in a Powder Torch. 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2020 – Proceedings. - EID:2-s2.0-85099580398(БД Scopus показатель процентиля по Cite Score – 24, БД Web of Science–Q2) DOI:10.1109/EEAE49144.2020.9279084<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0.85099580398&partnerID=MN8TOARS>.

4. B.Ongar, I.Iliev, G.Smagulova, A. Mergalimova. Numerical Simulation of the Formation of Nitrogen Oxides in Pulverized Furnaces. Journal of Engineering Science and Technology Review. 2020, Pages 171-175 (БД Scopus показатель процентиля по Cite Score – 25) DOI:[10.21303/2461-4262.2022.002102](https://doi.org/10.21303/2461-4262.2022.002102)<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0.85101777498&partnerID=MN8TOARS>

5. B. Aliyarov, A.Mergalimova, O. Talipov, N. Tanyrbergenov. Technology of boilers' oil-free kindling and stabilization of pulverized coal torch's ignition. AIP Conference Proceedings 2337, 040001 2021. (БД Scopus показатель процентиля по CiteScore – 17) <https://doi.org/10.1063/5.0047322>. <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0047322>

6. B. Aliyarov, A.Mergalimova, U.Zhalmagambetova, Application of Coal Thermal Treatment Technology for Oil-Free Firing of Boilers.Latvian Journal of Physics and Technical Sciences.– 201855 (2). С.45-55.(БД Scopus показатель процентиля по CiteScore – 29, БД Web of Science–Q3) <https://doi.org/10.1063/5.0047322>. <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0047322>.

7. Baubek A., Atyaksheva A., Zhumagulov M., Kartjanov N., Plotnikova I., Chicherina N. Complex Studies of the Innovative Vortex Burner Device with Optimization of Design. *Studies in Systems, Decision and Control* Том 351, DOI 10.1007/978-3-030-68103-6\_13 (SCOPUS percentile Cite Score – 60; Citation -2).

8. Хорошавин А.В., Атыкшева А.Д. К вопросу об эколого-экономической эффективности использования элементов техногенных отходов теплоэнергетического производства// Актуальные вопросы современной науки – Москва, 2018. - № 2 (18). – С. 18-19. <http://otkritieinfo.ru/f/zh18.pdf>

9. A.V.Atyaksheva, A.D. Atyaksheva, N.V. Ryvkina, M.T. Yermekov, O.V. Rozhkova, A.S Smagulov. Effectiveness analysis of Maikuben brown coal combustion in the heating boiler “Kamkor-300”. Journal of Physics: Conference Series. (2022) ID № 2111 012003. doi:10.1088/1742-6596/2211/1/012003 (БД SCOPUS percentile Cite Score – 18, Web of Science – Q4).

10. ORUMBAYEV, R. K., KIBARIN Andrey, BAKHTIYAR Balzhan, KASSIMOV Arman, KOROBKOV Maxim. Research of combustion modes during layer-burning of shubarkul coal on the fire grate with the hand furnace of the ksvr-0.43 hot water boiler.

*Periodico Tche Quimica*, Том 17, Выпуск 36, Страницы 856 – 870, 2020 г (БД SCOPUS percentile Cite Score – 72). [RESEARCH OF COMBUSTION MODES DURING LAYER-BURNING OF SHUBARKUL COAL ON THE FIRE GRATE WITH THE HAND FURNACE OF THE KSVR-0.43 HOT WATER BOILER.](#)

11. Iiev I.K, A.K. Terziev, H.I. Beloiev I. Nikolaev and A. G. Georgiev. [Comparative analysis of the energy efficiency of different types co-generators at large scales CHPs.](#)// Energy, 2021, No 221, pp. 119755, ISSN 0360-5442. (Impact factor: 7.147 /2021, <https://mjl.clarivate.com>)

12. Genbach A.A., D. Yu. Bondartsev, I. K. Iiev, A. G. Georgiev. Scientific method of creation of ecologically clean capillary-porous systems of cooling of power equipment elements of power plants on the example of gas turbines.// Energy, 2020, No 199, pp. 117458, ISSN 0360-5442. (Impact factor: 6.082 /2020, (<https://mjl.clarivate.com>))

13. A. M. Dostiyarov, D. R. Umyshev, Zh. S. Duissenbek, I. K. Iiev, H. I. Beloiev, S. Ph. Ozhikenova. [Numerical investigation of combustion process behind bluff bodies during separation.](#)// Bulgarian Chemical Communications, 2020, No 52, pp. 12-19, ISSN 0324-1130. (SJR rank: 0.18 /2020, SJR)

14. Ongar B., H.Beloiev, I.Iiev, A. Ibrasheva, A. Yegzekova. [NUMERICAL SIMULATION OF NITROGEN OXIDE FORMATION IN DUST FURNACES.](#)// EUREKA: Physics and Engineering, 2022, No 1, pp. 23-33 (SJR rank: 0.3 /2021, *scimagojr*)

15. Segeda T.A., M.T. Tumendayeva, N.G. Borissova, I.K. Iiev. [Structural components of thermophysical and thermodynamic properties of energy working bodies based on the cluster model.](#)// Bulletin of Almaty University of Rower Engineering and Telecommunications, 2021, No 4(55), pp. 39-50, ISSN 2790-0886.

16. Temirbekova M., M. Aliyarova, I. Iiev, A. Yelemanova, and S. Sagintayeva. [The generation of a mathematical model of the biogas production process from organic municipal solid waste.](#)// E3S Web of Conferences, 9th International Conference on Thermal Equipments, Renewable Energy and Rural Development (TE-RE-RD 2020), 2020, No 180, pp. 1-12 (SJR rank: 0.2 /2020, SJR)

17. Iiev I., A. Terziev, H. Beloiev, C. Iiev. [Specifics in the operating modes of thermosiphon air heater of steam generators №1 and №2 in TPP Republika at fuel switch from coal to natural gas.](#)// Proceedings of a meeting held 9-13 October 2018, Cluj Napoca, Romania, E3S Web of Conferences, 2019, No volume 85, pp. 1-6, ISSN 9781510881532. (SJR rank: 0.174 /2019, SJR)

18. Genbach A.A., D Yu. Bondartsev, I.K.Iiev. Research of the limit thermal stresses for porous coatings of energy elements.// Новости науки Казахстана, 2019, No 3 (141), pp. 71-85, ISSN 1560-5655. (Impact factor: 0.103 /2018, RINC)

19. Genbach A., D.Yu. Bondartsev, I.K. Iiev. [Investigation of the destruction of the heating surface coated by porous structure in elements of thermal power units.](#)// Научно-технический журнал, 2018, No 2, pp. 42-55, ISSN 1560-5655. (Impact factor: 0.073 /2017, RINC)

20. Bulbul Ongar, Iliya K. Iiev, Vlastimir Nikolić, Aleksandar Milašinović. [The study and the mechanism of nitrogen oxides' formation in combustion of fossil fuels.](#)// FACTA UNIVERSITATIS, Series: Mechanical Engineering Vol. 16, No 2, 2018, No 2, pp. 273 - 283, ISSN 2335-0164. (SJR rank: 0.6 /2019, JCR (Q1))

### Әлеуетті пайдаланушылар үшін ақпарат:

Жақын болашақта «Қазақстан – 2050» Стратегиясы бізді жоғары тиімді озық технологияларды басымдықпен дамытуға бағыттайды, онсыз мемлекет экономикасының серпінді дамуы мүмкін емес.

Отын-энергетика кешенін дамытудың бір бағыты көмірдің жаңа технологияларын енгізу болып табылады

Қазіргі заманғы таза көмір технологиялары қатты отынның химиялық энергиясын неғұрлым толық пайдалануды, негізгі жабдықтың жинақылығын және зиянды заттардың ең аз шығарындыларымен жоғары тиімділікті қамтамасыз етуі керек.

ЖЭС-те отынды жағу кезінде жану өнімдері түзіледі, оның құрамында: күл, жанбаған ұнтақталған отынның бөлшектері, күкірт және күкірт ангидридi, азот оксидi, толық емес жанудың газ тәрізді өнімдері. Мазутты жағу кезінде ванадий қосылыстары, кокс, натрий тұздары, күйе бөлшектері түзіледі. Кейбір отындардың күлінде мышьяк, бос кальций диоксиді, бос кремний диоксиді бар.

Мазутты жиі жағу энергиямен қамтамасыз етудің сенімділігіне ең жағымсыз түрде әсер етуі мүмкін. Бұл қазандықтардың жылыту беттерін күрделі жөндеу мерзімін қысқартатын коррозия қаупімен ғана емес, сонымен қатар қазандықтардың жұмысына кедергі келтіретін және құбырлы ауа жылытқыштарын бітеп тастайтын және электростатикалық сүзгілердің жарылуына әкелетін күйген шөгінділердің пайда болуымен түсіндіріледі. .

Мазут бағасының жоғары болуы, сұйық және қатты отынды жағу кезіндегі бірқатар келеңсіз техникалық, экономикалық және экологиялық салдарлар, жағуға дайындық және түтін газдарын тазалаумен байланысты пайдалану қиындықтары жанармайдағы мазут пен көмір үлесін төмендетуге әкеледі. қазандық қондырғыларының балансы қазіргі заманғы жылу энергетикасының өте өзекті міндеті болып табылады.

Бұл жобаның мақсаты көмірдің бастапқы мазутын пайда болатын газ тәрізді отынмен алмастыру үшін көмірді термиялық өңдеу технологиясын әзірлеу арқылы сұйық және қатты отынды жағу процестерін ұтымды ету болып табылады, бұл қазандық қондырғыларының тиімділігі мен тиімділігін арттырады. .

Бұл технологияны барлық ұнтақ көмірмен жұмыс істейтін электр станциялары мен қазандықтарда қолдануға болады. Бұл қазандықты жағу үшін мазут пайдалануды толығымен жоюға және қазандық төмендетілген жүктемеде жұмыс істегенде шаң тәрізді алаудың тұрақты тұтануын қамтамасыз етуге, сонымен қатар негізгі отын ретінде көмірдің жануын шектеуге мүмкіндік береді. ЖЭС және қазандықтар.

Бұл мазуттың жоғары құнына байланысты қаржылық шығындардың айтарлықтай төмендеуіне, азот оксидтерінің (NOx), күкірт оксидтерінің (SOx), көміртегі тотығының (CO) және ванадий пентоксидінің (V2O5) шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.