

Аубакирова Назира Курмангажыкызының

«Машина жасау мен энергетика саласында композиттік материалдарды пайдалана отырып технологиялық машиналардың энергокүштік параметрлерін оңтайландыру әдістерін зерттеу және әзірлеу» тақырыбындағы 8D07110 – «Машиналар мен жабдықтардың цифрлық инженериясы» БББ
Философия докторы (PhD) дәрежесін алу диссертациясының

Аннотациясы

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Қазақстандағы машина жасау өндірісінің энергия тұтынуын талдау машина жасау өңдеу өнеркәсібінің жетекші салаларының бірі болып табылатынын көрсетеді, бірақ бұл ретте елдегі электр энергиясының едәуір бөлігі дәстүрлі тәсілдермен, негізінен көмір негізінде өндіріледі. Сонымен қатар, Қазақстан энергия теңгеріміндегі олардың үлесін ұлғайтуды жоспарлай отырып, жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) белсенді дамытуда.

Кәсіпорын кешендерінің қызметіне жоғары көлік шығындары мен өндірістің энергия сыйымдылығы теріс әсер етеді, бұл олардың өнімінің рентабельділігі мен бағалық бәсекеге қабілеттілігінің төмен деңгейіне әкеледі. Негізгі құралдардың жоғары тозуы, ескірген жабдықтар мен технологиялар өндірістің рентабельділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді.

Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру дегеніміз – ең алдымен елімізде пайдаланылатын энергетикалық ресурстардың көлемін азайтуға бағытталған ұйымдастырушылық, техникалық, технологиялық, экономикалық және өзге де шараларды іске асыру болып табылады.

Ел экономикасының өсуімен энергетикалық ресурстарды тұтыну әдетте экономиканың ішкі жалпы өнімі (бұдан әрі – ЖІӨ) сияқты қарқынмен өседі, өйткені экономикалық өсу өнім өндірісінің, ресурстарды тұтынудың ұлғаюымен қатар жүреді. Осы сегменттердің әрқайсысында энергетикалық ресурстардың барлық түрлерін (көмір, газ, бензин, электр энергиясы, жылу энергиясы және басқалар) тұтынудың өсуі байқалады. Сонымен қатар, халық саны мен халықтың әл-ауқатының өсуімен энергетикалық ресурстарды тұтыну қарқынды өсуде. Өздеріңіз білетіндей, экономиканың өсуінің экстенсивті факторы ресурстарды сандық ұлғайту арқылы жүзеге асырылады, ал экономикалық өсудің қарқынды факторы басқару жүйелерінің, технологиялардың сапасын арттыру, инновацияларды пайдалану, өндірістер мен еңбек өнімділігін жаңғырту арқылы анықталады. Осыған байланысты Энергияны үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру тек энергетикалық және экологиялық қауіпсіздік үшін ғана емес, сонымен

қатар энергия үнемдеу құралы ретінде де пайдаланылуы керек. Қазіргі заманғы электр жүйелері әртүрлі энергия көздерінің, соның ішінде жаңартылатын энергия көздерінің интенсивтілігі саласындағы қиындықтарға тап болады. Бұл өзгерістер энергияны оңтайлы бөлуді қамтамасыз ету, шығындарды азайту және жүйенің сенімділігін арттыру үшін жаңа тәсілдерді қажет етеді.

Қазіргі заманғы электр жүйелері әртүрлі энергия көздерінің, соның ішінде жаңартылатын энергия көздерінің интенсивтілігі саласындағы қиындықтарға тап болады. Бұл өзгерістер энергияны оңтайлы бөлуді қамтамасыз ету, шығындарды азайту және жүйенің сенімділігін арттыру үшін жаңа тәсілдерді қажет етеді.

ЖЭК жаңартылатын энергия көздерін қолданыстағы энергия желілеріне интеграциялау энергия ағындарын басқарудың неғұрлым икемді әдістеріне қажеттілік туғызады, бұл логистикалық әдістерді қолдану қажеттілігін өзекті етеді.

Сонымен қатар, басқа өнеркәсіптік салаларда пайда болған жаңа композициялық материалдар металды ауыстыруға және осы кемшіліктерден арылуға мүмкіндік береді. Бұл материалдарды машина жасауда қолдануға мүмкіндік беретін қасиеттері бар жаңа композиттерді зерттеу өте өзекті.

Осы диссертация өндіру және өңдеу өнеркәсібінде энергия үнемдеу мәселелерін шешуге, сондай-ақ ерекше қасиеттері бар композициялық материалдарды және оларды дайындау мен қолдану технологиясын қолдануға арналған.

Осы жұмыстың мақсаты ЖЭК жаңа технологиясын әзірлеу және интеграциялау, сондай-ақ редукторлар корпусарында жетілдірілген сипаттамалары мен тиісті пайдалану шарттары бар композициялық материалдарды қолдану есебінен машина жасау кәсіпорындары жұмысының тиімділігін арттыру болып табылады.

Зерттеу әдістемесі. Диссертацияны орындау кезінде ғылыми-техникалық әдебиеттерді сыни талдауды және өнеркәсіптік өндіріс тәжірибесін, теориялық зерттеулер жүргізуді, зертханалық эксперименттерді, конструкторлық-технологиялық әзірлемелерді, стендтік сынақтарды, эксперименттік Нәтижелерді математикалық статистика әдістерімен статистикалық өңдеуді қамтитын кешенді зерттеу әдісі қолданылды.

Зерттеу міндеттері.

1. Қазақстан Республикасының машина жасау, Мұнай-газ және тау-кен металлургия салалары кәсіпорындарының энергетикалық қызметін талдау.

2. Электр энергиясын пайдалану үшін сұйықтықтың гидродинамикалық ағынының энергиясын пайдалануды көздейтін гидроэлектрлік энергия жүйесін (ЖЭК) әзірлеу;

3. Беріктігі мен технологиялық сипаттамалары жақсартылған олардан жасалған бұйымдарды қамтамасыз ететін Композициялық материалдарды қолдануды талдау және теориялық негіздеу;

4. Полимерлі материалдардан жасалған редуктор корпустарын математикалық модельдеу және полимердің оңтайлы маркасын анықтау.

Қорғауға енгізілетін ғылыми ережелер:

1.Экономиканың өндіруші және өңдеуші салаларындағы энергия тұтыну деректерін талдау және статистикалық өңдеу. Энергияны пайдалану көрсеткіштерін кешенді талдау арқылы салалардың энергия тиімділігін бағалау және энергия үнемдеу әлеуетін анықтау әдістемесі негізделді.

2. Орташа пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) 39% болатын жаңа мини-гидроэлектр станциясының (ГЭС) технологиясын әзірлеу. Нақты пайдалану жағдайларында 11 кВт-қа дейін электр энергиясын өндіретін мини-ГЭС құрылғысының тәжірибелік үлгісі жасалып, өндіруші және өңдеуші салаларда қолдануға арналған ұсынымдар әзірленді.

3.Редуктор корпусының полимер материалын таңдау және статикалық есептерді жүргізу. SolidWorks Simulation бағдарламалық ортасында нақты шекаралық шарттар (негіздің бекітілуі, қақпақ болттарының тартылуы және подшипниктер реакциялары) ескеріле отырып, корпус моделі құрылды. Құрылымның беріктігі мен қатандығын бағалау үшін беріліс геометриясы мен параметрлеріне негізделген үш типтік жүктеме режимі қарастырылды.

4.Редуктор корпусының кернеулі-деформацияланған күйінің математикалық моделі. Модельде Мизес критерийі бойынша эквивалентті кернеулер, орын ауыстырулар, осьаралық қашықтықтардың ығысуы мен фланецтердің майысуы есептелді, нәтижесінде құрылымның сенімділік деңгейі сандық тұрғыдан бағаланды.

5.Полимер материалға қойылатын талаптарды негіздеу. Редуктор корпустарын дайындауға арналған полимер материал жоғары механикалық беріктікке ие, шөгу мен жарылуға төзімді, температура мен ылғалдың әсерінен қасиеттерін жоғалтпайтын болуы тиіс екендігі анықталды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы

1. **Мини-гидроэлектр станциясының (ГЭС) оңтайлы құрылымдық моделін әзірлеу.** Турбинаның жұмыс органы мен сұйық ағысының өзара әрекеттесу ерекшеліктерін ескере отырып, мини-ГЭС-тің оңтайлы конструкциялық моделі жасалды. Зерттеу нәтижесінде, сұйықтықты тасымалдайтын магистральдың (құбырдың) диаметрі станцияның тиімділігіне айтарлықтай әсер етпейтіні, ал еңіс бұрышының (құлама биіктігінің) энергия өндіру көрсеткішіне шешуші ықпал ететіні анықталды.

2. **Гидроэнергетикалық жүйенің функционалдық мүмкіндіктеріндегі заңдылықтарды анықтау.** Турбинаның жекелеген

элементтеріне (тораптарына) қосымша реттеу әсерін енгізу арқылы олардың арақашықтығын немесе өзара бұрыштық орналасуын өзгерту мүмкіндігі негізделді. Бұл өз кезегінде турбина қалақшаларының аэродинамикалық (гидродинамикалық) профиль қимасын түрлендіруге мүмкіндік беріп, гидродинамикалық сипаттамаларын, соның ішінде гидроэнергетикалық электр энергиясын өндіру өнімділігін арттыруға жағдай жасайды.

3.Өртүрлі күштік режимдер мен жылулық әсер жағдайларындағы беріктік өзгерісінің заңдылығы анықталды. Материалдың беріктігінің өзгерісі оның механикалық қасиеттерімен қатар, жылу өткізгіштік коэффициенті мен сызықтық ұлғаю коэффициентіне тәуелді екені анықталды. Зерттеу нәтижесінде, күштік және температуралық әсерлердің үйлесімі материалдың жалпы деформациялану қабілетіне және конструкцияның сенімділігіне тікелей ықпал ететіні дәлелденді.

4.Ғылыми тұжырымдардың, нәтижелер мен ұсынымдардың негізділігі мен дәлелділігі. Зерттеу нәтижелерінің ғылыми негізділігі мен сенімділігі стандартталған және апробациядан өткен зерттеу әдістемелері мен тәсілдерді қолдануға, физикалық және химиялық заңдылықтарға сүйенуге, теориялық және эксперименттік деректердің жоғары дәрежедегі сәйкестігіне негізделеді. Сондай-ақ, алынған эксперименттік нәтижелер статистикалық өңдеуден өткізіліп, корреляция коэффициентінің жоғары мәндерімен расталды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы. Өндірістік циклге шағын ГЭС әзірлеу және енгізу және техникалық және технологиялық мүмкіндіктері дәлелденді. Жүргізілген математикалық есептеулер мен зертханалық зерттеулер өндіруші және өңдеу салаларында қолданылатын машина бөлшектерінің корпустарында жүктемеге байланысты полимерлерді қолдану мүмкіндігін дәлелдеді.

Автордың жеке үлесі диссертациялық зерттеу тақырыбын тұжырымдау мен негіздеуден, міндеттер қоюдан және теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізуден, ғылыми ережелерді тұжырымдаудан, олардың жаңалығын дәлелдеуден, жүргізілген жұмыстарды әдістемелік қамтамасыз етуді әзірлеуден, тұжырымдар мен ұсыныстарды әзірлеуден тұрады.

Жұмысты апробациялау. Докторантурада оқу барысында 9 жұмыс бірлесіп жарияланды, оның ішінде басылымдарда Q2 жоғары квартилі бар Scopus (тұрақты DEVEL-OPMENT of MOUNTAIN TERRITORIES, Licensee MDPI, Basel, Switzerland Surfaces) дерекқорында рецензияланған журналдарда 2 мақала; ұсынылған журналдарда 2 мақала бар бақылау комитеті Қазақстан Республикасы Білім министрлігінің Білім және ғылым саласында; 1 Қазақстан Республикасының №6897 өнертабысқа патенті және № 046299 өнертабысқа 1 Еуразиялық патент жарияланды.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы

Диссертация кіріспеден, 4 бөлімнен, негізгі қорытындылардан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және 11 қосымшадан тұрады.

Диссертация көлемі 98 беттік баспа мәтінін, 19 кестені, 35 суретті, 95 әдебиеттер тізімін құрайды.

**Scopus және Web of Science дерекқорларына кіретін
халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдардағы мақалалар**

1. **Аубакирова Н.К.**, Елемесов К.К., Басқанбаева Д.Д., Бортөбаев С.А. Повышение энергоэффективности предприятия за счет установки в системах его водоснабжения гидроэлектрических энергосистем по выработке электроэнергии // Устойчивое развитие горных территорий. – 2024. – Т. 16. – №2. – С. 642–654. DOI: 10.21177/1998-4502-2024-16-2-642-654.

2.Chuchvaga, N.; **Aubakirova, N.**; Tokmoldin, N.; Klimenov, V.; Boukhvalov, D.W. A Comprehensive Approach to Optimization of Silicon-Based Solar Cells. *Surfaces* 2024,7,951–968. <https://doi.org/10.3390/surfaces7040062>

**Қазақстан Республикасы Білім министрлігінің Ғылым және жоғары
білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған
басылымдардағы мақалалар**

1. Д. Д. Басқанбаева, К. К. Елемесов, М. К. Мырзақұлов, Е. Е. Сарыбаев, **Н. К. Аубакирова** Салалық машина жасауда композиттік материалдарды қолдану туралы мәселесі // *наука и техника казахстана*. ISSN 2788-8770. _ № 2, 2024 . С. 59-73 <https://doi.org/10.48081/MIQJ9460>

2. Д. Д. Басқанбаева, К. К. Елемесов, Л.Б.Сабирова, **Н. К. Аубакирова** Мұнай өндірістігінде компрессорлық қондырғылардың қауіпсіздігі мен тиімділігін интеграциялау// Научно-технический журнал «Нефть и газ» 2024 6 (144) , Казахстан, Алматы - С. 48-63.

Өнертабысқа патент

1. К.К.Елемесов Д,Д.Басқанбаева, С.А.Бортөбаев Е.А.Сарсенбаев, **Аубакирова Н.К.** Гидроэлектрическая энергосистема выработки электроэнергии Инновационный патент на изобретение РК №6897 Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева» (KZ) РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» Министерства юстиции Республики Казахстан 23.08.2024

2. К.К.Елемесов Д,Д.Басқанбаева, С.А.Бортөбаев Е.А.Сарсенбаев, **Аубакирова Н.К.** «Гидроэлектрическая энергосистема выработки

электроэнергии» Евразийский патент на изобретение №046299
некоммерческое акционерное общество "Казахский национальный
исследовательский Технический университет имени К.И. Сатпаева" (Kz) 23
февраля 2024 год