

Философия (PhD) докторы ғылыми дәрежесін алу үшін  
диссертациялық жұмысқа

## АНДАТПА

8D07101 – Машина жасау

**НҮРКІМБАЕВ САҒЫНЫШ МАРАТҰЛЫ**

### **КІРІС КОНСТРУКТИВТІК ПАРАМЕТРЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ НЕГІЗІНДЕ ЖЕЛ ЭНЕРГЕТИКАСЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ**

**Өзектілігі.** Қазіргі уақытта энергетиканы орталықсыздандырудың әлемдік тренді байқалады. ЖЭК-ке көшу - жалпы әлемдік үрдіс. Бұл үрдістің дамуына машина жасау технологияларын жетілдіру, қаржылық мүмкіндіктер мен түрлі ынталандыру бағдарламаларының қолжетімділігі, сондай-ақ халықтың экология мәселелерінде хабардарлығы ықпал етеді.

Көміртекті бейтараптыққа қол жеткізу үшін ЖЭК жылдық қуатын 4 есе арттыру қажет.

ЖЭК технологиясы мен энергияны сақтау құны соңғы жылдары төмендеп келеді. Жел энергетикасы - бұл әлемге энергияны өндіру және тасымалдау құнымен қазіргі жағдайдан шығудың практикалық жолын табуға көмектесетін негізгі ресурс. Қазба отындарына тәуелділікті азайтатын және егер ел үкіметтері заңнамалық және әкімшілік кедергілерді жою үшін шұғыл шаралар қабылдаса, инвестициялардың үлкен көлемін бірден ашатын «дайын» жобалардың тераватттары бар.

Бірқатар елдер жел энергетикасын дамыту саясатын бастады, оның ішінде қуаты аз қондырғыны енгізу және масштабтау.

ҚР Президентінің 2020 жылғы 1 қыркүйектегі Қазақстан халқына Жолдауында Қасым-Жомарт Тоқаев 2030 жылға қарай ЖЭК секторының даму индикаторы 15%-ды, 2050 жылға қарай 50%-ды, 2060 жылға қарай Президент көміртегі бейтараптығына қол жеткізуді мақсат етіп отырғанын мәлімдеді. ҚР Үкіметіне берілген тапсырманы еліміздің жаңа экономикалық бағыты қағидаттарының бірі деп санауға болады.

Бүгінгі таңда ЖЭК секторы жаңартылатын энергия көздері есебінен 3% көлемінде электр энергиясын өндіру үлесінің көрсеткішіне қол жеткізген кезде елеулі басқару және инженерлік құзыреттер әзірленді, жеткілікті инвестициялар тартылды және өнеркәсіптік ауқымдағы ЖЭК ірі объектілері іске қосылды, одан әрі өсу бойынша үлкен мүмкіндіктер бар. Біздің елімізде ЖЭК-ті одан әрі дамыту үшін жаңа бағыттарды, мысалы, энергияны жинақтайтын жобаларды, сондай-ақ шағын көлемді ЖЭК жобаларын дамыту қажет.

Біздің елімізде шағын ауқымды жобаларға халықтың (үй шаруашылықтары мен заңды тұлғалардың) сұранысы мен қызығушылығы бар. Бұл қызығушылық жеке секторда тұратын халықтың үлкен үлесіне, шалғай аймақтарда, қолайлы табиғи-климаттық факторларда, әсіресе елдің оңтүстік аймақтарында коммуналдық инфрақұрылымның қолжетімсіздігімен байланысты мәселелерді шешу үшін электр энергиясына жұмсалатын шығындарды қысқартуға және оңтайландыруға деген ұмтылысқа негізделген.

Осыған байланысты, қазір соңғы бес жылда бірқатар ЖЭК жобаларын сәтті енгізген Қазақстандағы ЖЭК секторының алдында одан әрі дамыту үшін перспективалар мен жаңа міндеттер бар деп санаймын.

Осының нәтижесінде Қазақстанның географиялық ерекшелігіне барынша бейімделетін осындай ЖЭК құру қажеттілігі туындайды. ЖЭК құру кезінде оны айналу жиілігі мен дамып келе жатқан қуат бойынша максималды мәндерді беретін жел дөңгелегінің (ЖД) дизайнымен қамтамасыз ету қажет.

#### **Жұмыстың мақсаты.**

Диссертациялық жұмыстың мақсаты тиімділігі жоғары және дауылдың екпініне төзімді төмен қуатты жел энергетикалық қондырғысының тәжірибелік үлгісін жасау болып табылады.

Алға қойылған ақсатқа жету үшін келесі **міндеттерді** шешу қажет:

- кемшіліктерді анықтауды ескере отырып, жел энергетикасы қондырғыларының қолданыстағы конструкцияларына мониторинг жүргізу;
- ауа ағынының тұрақты жылдамдығын қамтамасыз ете отырып, жел дөңгелегінің құрылымдық параметрлерін зерттеуге арналған стенд әзірлеу және дайындау;
- жел доңғалақтарының зертханалық модельдерін эксперименттік зерттеу және қуаттылықтың жоғалуын азайту негізінде жел доңғалағының оңтайлы құрылымдық параметрлерін анықтау;
- ЖЭК пайдалы әсер ету коэффициентін анықтау әдістемесін әзірлеу;
- бұрғылаудан қорғау механизмінің жаңа құрылымын жасау;
- зерттеу нәтижелерін пайдалана отырып, қуаты аз жел энергетикасы қондырғысының тәжірибелік үлгісін әзірлеу.

**Зерттеу нысаны** – қуаты аз көлденең-осьтік жел энергетикасы қондырғылары.

**Зерттеу пәні** – айналу жиілігін басқару тетігі жүйесі бар жел дөңгелегін қамтитын қуат басы.

**Зерттеу әдістері.** Зерттеу нәтижелері машина жасау технологиясының теориялық және практикалық ережелері негізінде алынды. Жалпы ғылыми әдістердің негізгі әдістері қолданылады: эксперимент, өлшеу, талдау, жалпылау. Талдау кіріс құрылымдық параметрлерін тікелей бөлу, олардың қасиеттерінен рейтинг әдісін қолдана отырып қарапайым өлшеулер жүргізу арқылы анықтау арқылы жүзеге асырылады (негізгі факторларды бөліп көрсету және екінші факторларды алып тастау). Жел дөңгелегі мен

бұрғылаудан қорғау механизмін зерттеу кезінде MS Excel бағдарламалары және Solid Works бағдарламалық кешені пайдаланылды.

#### **Зерттеу нәтижелерінің ғылыми жаңалығы:**

1. Жел дөңгелектерінің оңтайлы құрылымдық параметрлері анықталды, олар айналу жиілігі, мезет және қуат бойынша шығындарды азайту негізінде қабылданды, бұл жел энергиясын пайдалану коэффициентін 16,8%-ға арттыруға мүмкіндік берді.

2. Бұрғылау қорғанысы бар жел дөңгелегінің ғылыми негізделген құрылымы жасалды;

3. Жел дөңгелегінің құрылымдық параметрлерін таңдаудың математикалық моделі (формуласы) жасалды (пышақтардың саны, оларды орнату бұрышы, пышақтың пішіні, салыстырмалы ауданы және ағынның болуы), тәжірибелі үлгінің тиімділігі 15,2%-ға артты.

4. ЖД айналу жиілігін реттеу және қалақтарды экран-рычаг механизмі арқылы бұру арқылы бұрғылау қорғанысын есептеу әдістемесі жасалды.

5. Жел дөңгелегін желдің астынан шығару арқылы ЖД айналу жиілігін және бұрғылау қорғанысын реттеуді есептеу әдістемесі жасалды.

#### **Жұмыстың практикалық құндылығы:**

– әзірленген есептеу әдістері қуаты аз жел электр станциясының тәжірибелік үлгісін жобалау кезінде қолданылады;

– ЖЭҚ зерттеу нәтижелері мен тәжірибелік үлгісі ҚР ғылыми-өндірістік бірлестіктері мен өнеркәсіптік кәсіпорындарының тәжірибесінде пайдаланылды.

#### **Қорғауға шығарылады:**

1. Эксперименттік-теориялық зерттеулер негізінде жел дөңгелегінің оңтайлы құрылымдық параметрлерін анықтау әдістемесі.

2. Ауа ағынының жылдамдығы 3 м/с болғанда жұмыс істейтін тиімділігі жоғары қуаттылығы 0,5 кВт жел энергетикасы қондырғысының жаңа тәжірибелік үлгісі.

**Зерттеу нәтижелерін апробациялау.** Диссертацияның негізгі ережелері ҚР ҒЖБМ Білім саласындағы бақылау комитеті ұсынған халықаралық конференциялар мен еңбектерде талқыланды және баяндалды: 2021 жылғы Халықаралық ғылыми конференция Қазан (Ресей Федерациясы), 2022 жылғы «XXII Сәтбаев оқулары» Халықаралық ғылыми конференциясы.

#### **Негізгі ғылыми нәтижелер, практикалық тұжырымдар мен ұсыныстар:**

1. Қуаты аз ЖЭҚ әзірлеу мен құруға әдіснамалық тәсілдің қажеттілігі негізделген;

2. Аэродинамикалық құбырды пайдалана отырып, қуаты аз ЖЭҚ зертханалық моделінде қалақшаны орнату бұрышы мен қалақтар санының оңтайлы факторларының тәуелділігін зерттеу әдістемесі әзірленді.

3. Аэродинамикалық құбырды қолдана отырып, төмен қуатты ЖЭУ зертханалық моделінде қалақ пішіні мен олардың санына тәуелділікті зерттеу әдістемесі жасалды.

4. Жел дөңгелегі мен бұрғылау қорғанысының айналу жиілігін автономды реттеуді қолдану теориялық және эксперименттік тұрғыдан негізделген.

5. Қалақ пен ағын ұзындығының әр түрлі қатынасы бар жел дөңгелектерінің 3D модельдері негізінде математикалық модельдеу әдісі жасалды.

Жалпы, қорытындылай келе, диссертациялық жұмыстың келесі сипаттамасын беруге болады:

**Қойылған міндеттерді шешудің толықтығын бағалау.** Жұмыстың алға қойылған мақсатына қол жеткізілді, зерттеу міндеттері толық шешілді, зерттеу нәтижелері енгізілгенге дейін жеткізілді.

**Нәтижелерді нақты пайдалану бойынша бастапқы деректердің ұсынымдарын әзірлеу.** Жұмыс нәтижелерін конструкторлар мен жобалаушылар, сондай-ақ инженерлік мамандықтар бойынша университеттердің оқу процесінде пайдалану үшін ұсынуға болады.

**Енгізудің техникалық-экономикалық тиімділігін бағалау.** Еуропалық Одақ елдеріне өнім экспорттайтын металлургиялық кәсіпорындардың экспорттық әлеуетін дамыту. Дәстүрлі жылу энергия көздерінің орнына жасыл энергетиканы қолдану жөніндегі әзірлемелерді енгізуден экологиялық шығарындыларды азайту.

**Осы саладағы үздік жетістіктермен салыстырғанда орындалған жұмыстың ғылыми деңгейін бағалау.** Ғылыми әзірлемелер мен олардың жаңалығы әртүрлі деңгейдегі басылымдарда, ғылыми ұйымдар мен кәсіпорындарда жеткілікті дәрежеде сыналды, бұл тиісті құжаттармен және актілермен расталды.

**Жарияланымдар.** Диссертациялық жұмыс материалдары бойынша 8 баспа жұмысы жарияланды: оның ішінде SCOPUS (процентиль 38) дерекқорынан шетелдік басылымда 1 мақала, ҚР ҒЖБМ Білім беру саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда 5 мақала және халықаралық конференция материалдарында 2 жұмыс.

**Диссертанттың жарияланымдарды дайындаудағы үлесі**

1. **«Determination of orientation parameters and automatic wind wheel speed control».** Journal of Applied Engineering Science (JAES) Vol.22, No. 1, 2024. Белград қ., Сербия. Бөлімдерді жазу: кіріспе, зерттеу әдістемесі, эксперименттердің нәтижелерін математикалық өңдеу және талқылау, мақаланы рәсімдеу, рецензенттердің ескертулеріне жауаптар.

2. **Төмен қуатты жел электр қондырғысының жел дөңгелегі қалақшасының пішіні мен салыстырмалы аймағының оңтайлы нұсқасын таңдау.** «Университет еңбектері – Труды университета» республикалық ғылыми-техникалық журналы Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, 2023, №2 (91). Шолу үшін

жарияланымдарды іздеу және оны жазу, бөлімдерді жазу: зерттеу әдістемесі, зерттеу нәтижелері, графиктерді рәсімдеу, рецензенттердің ескертулеріне жауаптар.

**3. Әр түрлі мақсаттағы төмен қуатты жел энергетикалық қондырғысының жел дөңгелегінің параметрлерін зерттеу және негіздеу.** «Университет еңбектері – Труды университета» республикалық ғылыми-техникалық журналы Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, 2023, №3 (92). Шолу үшін жарияланымдарды іздеу және оны жазу, бөлімдерді жазу: зерттеу әдістемесі, зерттеу нәтижелері, графиктерді рәсімдеу, рецензенттердің ескертулеріне жауаптар.

**4. Жел дөңгелегінің айналу жиілігін және бұрғылау қорғанысын автономды реттеу механизмін есептеу.** «Қазақстанның ғылымы мен техникасы» Торайғыров университетінің ғылыми журналы, 2023. №4. Шолу үшін жарияланымдарды іздеу және оны жазу, бөлімдерді жазу: зерттеу әдістемесі, зерттеу нәтижелері, графиктерді рәсімдеу, рецензенттердің ескертулеріне жауаптар.

**5. Бұрғылаудан қорғау механизмін пайдалана отырып, жел дөңгелегінің айналу жиілігін есептеу әдістемесін әзірлеу.** «Қазақстанның ғылымы мен техникасы» Торайғыров университетінің ғылыми журналы, 2024. №1. Шолу үшін жарияланымдарды іздеу және оны жазу, бөлімдерді жазу: зерттеу әдістемесі, зерттеу нәтижелері, графиктерді рәсімдеу, рецензенттердің ескертулеріне жауаптар.

**6. Бұрғылау қорғанысы бар жоғары тиімді төмен қуатты жел электр станциясы.** Ғылыми журнал. Торайғыров университетінің хабаршысы, 2022. №3. Шолу үшін жарияланымдарды іздеу және оны жазу, бөлімдерді жазу: зерттеу әдістемесі, зерттеу нәтижелері, графиктер мен сызбаларды жобалау, рецензенттердің ескертулеріне жауаптар.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 4 тараудан, қорытындыдан, 7 қосымшадан және 114 атаудан тұратын пайдаланылған көздер тізімінен тұрады. Диссертацияның жалпы көлемі 130 бетті құрайды, оның ішінде 59 сурет және 27 кесте.