

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

Жумабаева Альбина

Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибриді гелио-жел электр станциясының жобасын
әзірлеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия» ББ

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес
акционерлік қоғамы

Ө.А Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байқоңурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ХПжӨЭ кафедрасының
менгерушісі, т.ғ.к., доцент
Куб Кубекова Ш.Н.

« 7 » 06 2024 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибриді гелио-жел электр
станциясының жобасын әзірлеу

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Орындаған

Жумабаева А. Ж

Рецензент

Ғылыми жетекші

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық
университеті
«Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО»
кафедрасының аға оқытушысы, т.ғ.к.
Т Тусупова Б.Х.

PhD, аға оқытушы

У У.К. Сарсембин

« 6 » 06 2024 ж.

« 6 » 06 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы



Дипломдық жұмысты орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Жумабаева Альбина

Тақырыбы: Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибриді гелио-жел электр станциясының жобасын әзірлеу.

Университет Ректорының 2022 жылғы «23» қараша №408-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «7» мауысым 2024ж

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері мен қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Қазақстандағы жел энергетикасының потенциалын қарастыру.

б) Зерттеу объектісі мен әдістемелері.

б) Жел энергетика қондырғысы арқылы энергияны алудағы қажетті құрылғыларды таңдауды жүргізу және оларға есептеулер жасау.

Сызбалық материалдар тізімі: (міндетті түрде сызбалардың саны көрсетілген сызбалық материалдар тізімі): жұмыс презентациясының 15 слайдтары ұсынылған

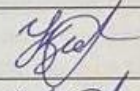
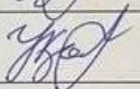
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 12 атау

Дипломдық жұмысты дайындау

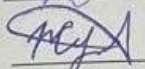
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кіріспе: тақырыптың өзектілігі, зерттеу мақсаты мен міндеттері, зерттеу әдістемелері	«24» қаңтар 2024 ж.	Орындалды
Зерттеу объектісі мен әдістемелері	«22» ақпан 2024 ж.	Орындалды
Зерттеу нәтижелері	«17» мамыр 2024 ж.	Орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушысының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолтаңба
Дипломдық жұмыстың бөлімдері	Сарсембин У.К., PhD	17.05.2024 ж.	
Норма бақылаушы	Сарсембин У.К., PhD	05.06.2024 ж.	

Ғылыми жетекші
PhD, аға оқытушы

У.К. Сарсембин

Жумабаева Альбина

Тапсырманы орындауға
алған білім алушы

Күні

«05» маусым 2024 ж.

Аңдатпа

Бұл жұмыс жел электр қондырғыларын тұрғын үй ғимараттарында және электрмен жабдықтау жүйесінің энергетикалық тиімділігі үшін өнеркәсіптік масштабта сапалы және нақты көрсеткіштерді анықтауға және негізгі электрмен жабдықтау жүйесінен болатын қауіп-қатерлерді азайтуға бағытталған. Өз кезегінде шалғайдағы тұтынушыларды электрмен жабдықтау үшін жел электр қондырғыларын қолдануды қамтитын өңдеуші өнеркәсіптерде энергия ресурстарын тиімді пайдаланудың перспективалық шешімдерінің бірі талданады. Сондықтан, елдегі жел энергиясының әлеуеті бағаланды, қарастырылатын үй орынындағы қондырғылардың энергия қажеттіліктеріне талдау жасалды, жел электр қондырғысының техникалық параметрлері есептелді және осы мәліметтерге сәйкес белгілі бір модельді таңдау жүзеге асырылды.

Аннотация

Данная работа нацелена на выявление качественных и точных показателей от применения ветроэнергетических установок как в жилых домах, так и в производственном масштабе для энергоэффективности питающей системы и снижению риска потенциальных угроз от основной системы электропитания. Проанализирован один из перспективных решений по эффективному использованию энергоресурсов для производственной промышленности, которая в свою очередь включает в себя использование ветроэлектростанций для электроснабжения отдаленных потребителей. Следовательно, был оценен потенциал энергии ветра в стране, выполнен анализ энергетических потребностей отдельного производственного подразделения домов, были рассчитаны технические параметры ветровой установки и выбор сопутствующей этим данным конкретной модели.

Annotation

This work is aimed at identifying quality and accurate indicators from the use of wind turbines both in residential buildings and on an industrial scale for the energy efficiency of the supply system and reducing the risk of potential threats from the main power supply system. One of the promising solutions for the efficient use of energy resources for the manufacturing industry, which in turn includes the use of wind turbines for power supply to remote consumers, is analyzed. Therefore, the potential of wind energy in the country was assessed, an analysis of the energy needs of a separate production unit of the factory was carried out, the technical parameters of the wind turbine were calculated and the choice of a specific model accompanying this data.

МАЗМҰНЫ	
Кіріспе.....	5
1 Жел энергетикасы.....	6
1.1 Жер энергетикасы пайдасы және кемшіліктері.....	7
1.2 Қазақстандағы жел энергетикасының қазіргі жағдайы және зерттеу міндеттері.....	8
1.3 Қазақстан Республикасында жел энергетикасын ілгерілету және дамыту перспективалары.....	10
2. Жел генераторының конструкциясын.....	12
2.1 Жел генераторларының конструкциялық ерекшеліктері және қолданылуы.....	13
3. Көкпек ауылын барлау.....	23
3.1 Есептеулер жүргізуге арналған негізгі факторлар.....	25
Қорытынды.....	29
Қолданылған әдебиеттер тізімі.....	30

КІРІСПЕ

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибриді гелио-жел ветро станциясының жобасын әзірлеу.

Жұмысты жазу кезінде зерттеу нысаны Қазақстанның біртұтас энергетикалық жүйесіне қосылмаған аймақтарды энергиямен қамтамасыз ету үшін біздің елімізде күн энергиясын пайдалану әлеуеті болды.

Зерттеу тақырыбы гибриді гелио-жел электр станциясының жобасы.

Түйін сөздер: күн энергиясы, фотоэлектрлік қондырғы, аккумуляторлық батарея, электр энергиясының құны, күн инсоляциясы, гибриді гелио-жел электр станциясы, дизельдік генератор жинағы.

Қазіргі уақытта энергияны үнемдеу мәселесі бүкіл әлемде бірінші орында тұр, өйткені өнеркәсіп пен технология үнемі дамып келеді және бұл энергия шығындарының айтарлықтай өсуіне, кәсіпорын шығындарының өсуіне және кәсіпорын өндіретін өнімнің өзіндік құнының өсуіне әкеледі.

Бәсекелестіктің күшеюі жағдайында кәсіпорындар электр энергиясын тұтынуды азайту және жеке өндірістің энергия тиімділігін арттыру жолдарын іздеуге міндетті. Энергияны үнемдеу мәселелерінің мемлекеттік құзыретіндегі маңыздылығын құқықтық база дәлелдейді. Республикамыздың «Қазақстан-2050» ілгерілету стратегиясында «жасыл экономикаға» және жаңа индустриялық революцияға көшу қажеттілігі қарастырылған.

Жаңа өнеркәсіптік революция дамудың үшінші кезеңінде өзінің маңыздылығы жағынан жаңартылатын және баламалы энергия көздерін (ЖЭК) кеңінен пайдалануға байланысты қоғамның стратегиялық дамуы болып табылады. Қазіргі заманғы маңызды жағдайларда жел ағынын түрлендіру және қолданыстағы құрылымдардың пайдалылығын арттыру үшін инженерлік жүйелердің жаңа түрлерін әзірлеу қажеттілігі туындайды. Жеке энергия тұтынушыларының көпшілігіне аз мөлшерде қуат қажет (жүздеген ватттан ондаған киловаттқа дейін) және олардың көпшілігі үшін электр станциясының бағасы маңызды және негізгі фактор емес; Назарға алынатын ең маңызды көрсеткіштер - сенімділік, ұзақ қызмет ету мерзімі және ағымдағы операциялық шығындардың төмендігі. Бұл талаптар жаңартылатын энергия көздерін пайдалана отырып жұмыс істейтін автономды қондырғылармен орындалады, мысалы, жел электр станциялары.

Бұл жұмыс электрмен жабдықтау жүйесінің энергия тиімділігін арттыру үшін тұрғын үйлерде де, өнеркәсіптік ауқымда да жел электр станцияларын пайдаланудың сапалы және дәл көрсеткіштерін анықтауға және негізгі электрмен жабдықтау жүйесінен ықтимал қауіптердің қаупін азайтуға бағытталған.

1 Жел энергетикасы

1.1 Жел энергетикасы пайдасы және кемшіліктері

Әлем таза және тұрақты энергия көздеріне көшуге ұмтылғандықтан, жел энергетикасы жаңартылатын энергия секторында жетекші бәсекелеске айналды. Бұл бөлімде жел энергетикасы тақырыбын қарастырады, оның маңыздылығын, артықшылықтары мен әлеуетін жасыл және қауіпсіз болашаққа зерттейді.

Ауа массаларының табиғи қозғалысы нәтижесінде пайда болатын жел энергиясы адамның ғасырлар бойы қолданылып келе жатқан ұзақ тарихына ие. Дегенмен, соңғы жылдары жел энергетикасы қазба отынына негізделген дәстүрлі электр энергиясын өндіруге өміршең және ауқымды балама ретінде айтарлықтай таралды. Технологияның қарқынды дамуымен және климаттың сан-аулы өзгеруіне алаңдаушылықтың артуымен жел энергиясы жаңартылатын энергияға жаһандық көшудің негізгі ойыншысы болды. Жел энергиясын пайдаланудың негізгі әдістерінің бірі-жағалаудағы және теңіздегі жел электр станцияларын орналастыру. Жағалаудағы жел электр станциялары желдің жылдамдығы жоғары болатын құрлықта стратегиялық орналасқан көптеген жел турбиналарынан тұрады. Бұл фермалар электр желілерін декарбонизациялауға ықпал ететін көптеген экологиялық таза электр энергиясын өндіруге мүмкіндік береді. Мұхиттар немесе үлкен көлдер сияқты су айдындарында орналасқан теңіздегі жел электр станциялары, осындай жерлерде қол жетімді күшті және тұрақты желдерді пайдаланады. Технологияның дамуымен оффшорлық жел электр станциялары барған сайын тиімді және үнемді бола бастады, бұл жел энергиясын пайдаланудың үлкен әлеуетін білдіреді. Жел энергиясы айтарлықтай экономикалық мүмкіндіктер ашады. Жел электр станцияларын дамыту, салу және техникалық қызмет көрсету жергілікті экономикалық өсуді ынталандыру арқылы жұмыс орындарын ашады. Бұл қазба отынының импортына тәуелділікті азайту және энергия қауіпсіздігін арттыру арқылы энергия көздерін әртараптандыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жел энергиясы бағаның тұрақтылығын қамтамасыз етеді, өйткені отын көзі (жел) тегін және мол. Мұндай тұрақтылық тұтынушыларды қазба отын бағасының құбылмалылығынан қорғай алады, бұл ұзақ мерзімді шығындарды үнемдеуге әкеледі.

Жел энергетикасы үлкен әлеуетке ие болғанымен, оның проблемалары жоқ емес. Кейбір алаңдаушылықтарға желдің үзік-үзік сипаты және оның өзгергіштігі, сондай-ақ жабайы табиғат пен визуалды эстетикаға ықтимал әсері жатады. Алайда, қазіргі зерттеулер мен технологиялық жетістіктер бұл мәселелерді шешеді. Жетілдірілген болжау әдістері, желіге интеграциялау әдістері және турбиналардың инновациялық конструкцияларының барлығы жел энергетикалық жүйелерінің тиімділігі мен сенімділігін арттырады.

Сонымен қатар, сайтты мұқият таңдау және қоршаған ортаны бағалау жабайы табиғат пен тіршілік ету ортасына ықтимал әсерді азайтуы мүмкін.

Жел энергиясы біздің энергетикалық қажеттіліктерімізді тұрақты түрде қанағаттандыруға, климаттың өзгеруімен күресуге және экономикалық өсуді

ынталандыруға айтарлықтай мүмкіндік береді. Оның экологиялық артықшылықтары, экономикалық артықшылықтары және парниктік газдар шығарындыларын азайту әлеуеті, оны жаңартылатын энергияға жаһандық көшудің маңызды құрамдас бөлігі етеді. Біз жел энергиясын пайдалануды жалғастыра отырып, оның толық әлеуетіне жету үшін зерттеулерге, әзірлемелерге және қолдау саясатына инвестиция салуымыз керек. Жел энергиясын пайдалана отырып, біз болашақ ұрпақ үшін таза, тұрақты және тұрақты болашақ энергиясын жасай аламыз.

Жел энергиясы-ауаның кинетикалық энергиясын электр энергиясына айналдыру арқылы электр энергиясын өндіретін энергия түрі.

Қазіргі жел турбиналарында әр түрлі аймақтардан келетін жел кинетикалық энергияны айналмалы энергияға айналдыратын ротор қалақтарына түседі. Ол генератор арқылы электр энергиясына айналады және электр желісі арқылы беріледі. Жел энергиясы әлемдегі ең жылдам дамып келе жатқан жаңартылатын энергия көзі болып табылады, өйткені ол адамдарға көптеген артықшылықтар береді. Жел энергетикасының негізгі артықшылықтарына мыналар жатады:

- Жақсы төленетін жұмыс орындарын жасайды;
- Таза және жаңартылатын энергия көзі;
- Елдегі экономикалық өсу;
- Үнемді энергия көзі;
- Жақсы төленетін жұмыс орындарын жасайды.

Жел энергетикасы әлемнің әртүрлі бөліктерінде, соның ішінде Америка Құрама Штаттарында және басқа елдерде жақсы ақы төленетін жұмыс орындарын құруда және ол өсе береді. Жел турбиналарына қызмет көрсету мамандары-соңғы онжылдықтағы өсу қарқыны бойынша екінші мамандық.

Бұл пышақ өндірушісінен бастап активтер менеджеріне дейін мансаптық мүмкіндіктерді ашады. Жел энергетикасы саласы күн сайын қолдау мен өсу әлеуетіне ие.

Күн энергиясы сияқты, жел энергиясы да таза және жаңартылатын энергия көзі болып табылады. Ол электр генераторының көмегімен электр энергиясын өндіру үшін механикалық энергияны пайдаланады. Ол сондай-ақ адамзатты ешқандай жанармай жағып, ауаны ластамай электр қуатымен қамтамасыз етеді.

Жел Америка Құрама Штаттарында және әлемнің басқа бөліктерінде жаңартылатын энергияның ең үлкен көзі болып табылады. Бұл электр энергиясын өндіру үшін қазба отындарын жағуды азайтуға көмектеседі. Бұл қышқыл жаңбыр, түтін және парниктік газдар тудыратын атмосфераға

10 миллиондаған метрикалық тонна көмірқышқыл газының шығарылуын болдырмауға көмектеседі.

Жел энергиясы-әлемде және басқа да дамыған елдерде экономикалық өсуді қамтамасыз ететін ішкі ресурс. Ол осы елдер үшін электр энергиясының едәуір бөлігін қамтамасыз етеді. Әлемдегі жел инвесторларының көпшілігі Америка Құрама Штаттарында. Осылайша, бұл Америка Құрама Штаттарының экономикасының өсуіне ықпал етеді.

Жел энергиясы жергілікті қауымдастықтар үшін пайдалы. Жел энергетикасы жобалары жыл сайын әртүрлі салық төлемдері мен жерді жалға алу төлемдерін қарастырады. Осылайша, жел энергиясы мектеп бюджеттерінде қолданылатын әлемнің әртүрлі елдеріне қосымша табыс әкелуі мүмкін, үй иелеріне салық жүктемесін азайтады және инфрақұрылымдық жобалар жасайды.

Жел турбиналары-адамзатқа қол жетімді ең арзан энергия көздерінің бірі. Сонымен қатар, жел энергетика технологиясы жетілдірілгеннен кейін жел энергиясының құны төмендей береді. Жел арқылы электр энергиясын өндіру ауылшаруашылық және көпфункционалды жұмыс ландшафттарына жақсы сәйкес келеді және жалдау ақысы төмен. Ол жоғары сапалы жел ресурстары жиі кездесетін ауылдық немесе шалғай аудандармен, жағалаудағы аралдармен оңай біріктіріледі. Жаңа энергетикалық жобаны орнату үшін энергия құнын салыстыратын болсақ, жел және күн жобалары қазіргі уақытта газ, геотермалдық көмір немесе атом энергетикасына қарағанда экономикалық бәсекеге қабілетті. Келесі буын технологиялары, жел энергетикасын жетілдіру және жақсы түсіну жел энергетикасы жобаларының шығындарын азайтуға көмектеседі.

Идеал жел алаңдары шалғай жерлерде орналасқан. Сондықтан жел электр станцияларынан электр энергиясының көп бөлігі қажет болатын қалалық жерлерге электр энергиясын жеткізу қиынға соғады. Жел энергиясын беру сонымен қатар тарату желісін жаңарту және электр желілеріне қосылу кезінде қиындықтарға тап болады. Жел энергиясын теңіз арқылы беру және желіге қосылу мүмкіндіктері күннен-күнге жақсарып келеді. Жел турбиналары шу шығарады және шудың ластануын тудырады, бірақ жел электр станцияларының әсері әдеттегі электр станцияларымен салыстырғанда төмен. Жел энергиясын өндіру жүйесі жергілікті жабайы табиғатқа әсер етеді. Технологияны жетілдіру арқылы жел мен жабайы табиғаттың өзара әрекеттесуін азайту үшін әлі де зерттеулер қажет етеді.

1.2 Қазақстандағы жел энергетикасының қазіргі жағдайы және зерттеу міндеттері

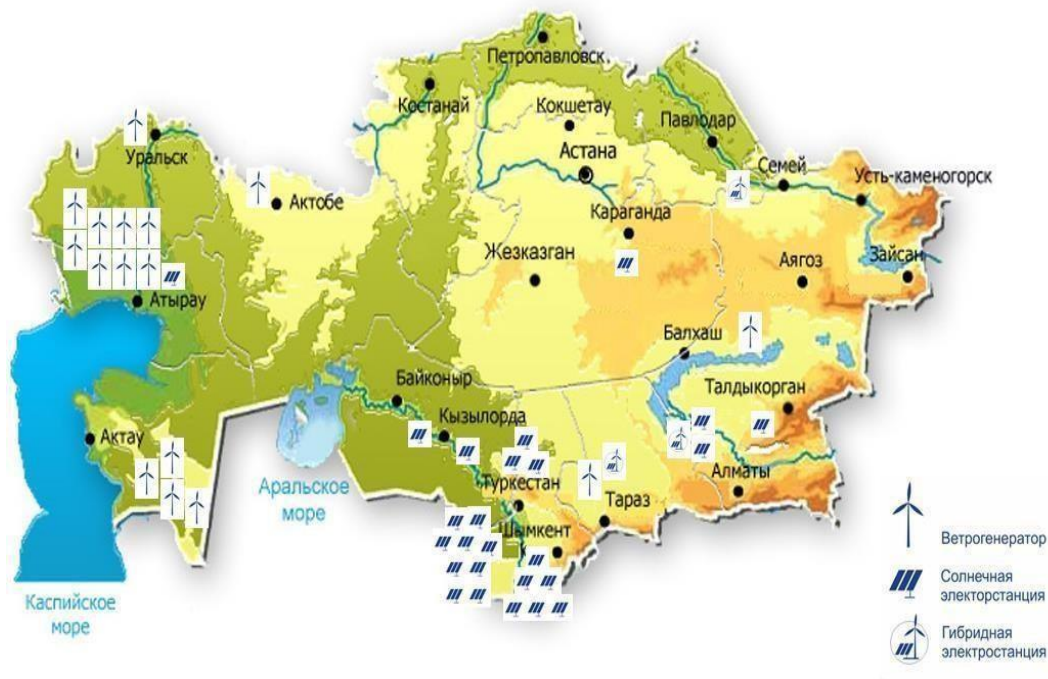
Жел энергиясын қолданудың келешегі барабар жел энергиясы ресурстарының болуымен анықталады. Қазақстан жел ресурстарына өте бай аймаққа ие. Ел аумағының 50%-дан астамында желдің орташа жылдамдығы жылына 4-5 м/с, ал бірқатар аудандарда жел ағыны 6 м/с және одан да көп, бұл жел энергиясын пайдаланудың өте жақсы перспективаларын көрсетеді. Біздің еліміз, сарапшылардың пікірінше, әлемнің көптеген елдерінің арасында жел энергетикасын дамытудың ең қолайлы критерийлерінің бірі болып табылады. Елде желділігі жоғары жерлер орталық пен оңтүстікте, сондай-ақ Каспий теңізінің маңында, мемлекеттің солтүстігі мен оңтүстік-шығысында орналасқан. Бір шаршы километрге 10 МВт деңгейінде жел электр станциясының қуаттығыздығын және үлкен бос кеңістіктердің болуын ескере отырып, республикада қуаттылығы бірнеше мың МВт жел электр станциясын салу мүмкіндігін болжауға рұқсат етіледі. Теориялық мәліметтерге сүйенсек, Қазақстандағы жел

әлеуеті әр жыл үшін 1820 млрд кВт/сағ. Жел ағынының әлеуетінің перспективалық аймақтарын сенімді бағалау үшін биіктігі 30-80 м болатын метеорологиялық мачталарды пайдалана отырып, кем дегенде бір жыл бойы зерттелген метеорологиялық мәліметтер қажет. Метеорологиялық станциядан алынған деректер жел турбиналары өндіретін энергияның жылдық есебіне қолданылады. Алынған нәтижелер растау ретінде пайдаланылады.

Халықаралық неміс мамандары қазақстандық ғалымдармен бірлесе отырып, еліміздің жел құрылымын зерттеп, ауа райы мәліметтерін талдай отырып, келесі факторларды ескере отырып, жел электр станцияларын салу үшін белгілі бір перспективалық орындарды берді:

- электр желілерін таратуға қажетті электр желілері мен қосалқы станциялар. электр энергиясы және олардың болуы;
- Рельеф және биіктік;
- көлік коммуникацияларының қолжетімділігі;
- тұтынушыларға энергияның қолжетімділігі;
- жел электр станциясын салу мүмкіндігі;
- электр станцияларын салу бойынша алдын ала жұмыстардың болуы.

Жел электр станцияларының құрылысын көрсету үшін Қазақстанның әртүрлі аймақтарындағы жел әлеуетін зерттеу үшін сегіз орын таңдалды. Мұндай зерттеулер алдағы уақытта да жалғасын табады деп күтілуде. Осы зерттеулердің нәтижелері бойынша жел энергетикасы жобаларын әзірлеушілерге қажетті ақпаратты қамтитын 1-суретте көрсетілген Қазақстанның жел энергетикасының картасы жасалды. Жел атласы ең маңызды құрал болып табылады және Қазақстанның жел энергетикасын дамытуға ықпал етеді. Бүгінгі таңда жел энергиясы ең таза және ең перспективалы жаңартылатын энергия көздерінің бірі болып табылады. Ол көптеген адамдарға, соның ішінде инвесторлар мен кәсіпкерлерге тартымды мүмкіндіктер береді. Жел энергетикасының негізгі мақсаты – жел электр станциялары үшін электр энергиясының жоғалуын азайту және оларды дәстүрлі энергия көздерімен салыстырғанда бәсекеге қабілетті ету.



Сурет 1 – Жел электр станциясын салуға арналған перспективалық учаскелер

Қазақстан Республикасының аумағы салыстырмалы түрде бай жел энергетикалық әлеуетімен сипатталады. Ол қазіргіден жүздеген есе көп энергия жұмсайды. Есептеулер бойынша Жерден 10 метр биіктікте ауа ағынының 1-ші бөлігіндегі энергия 4000 кВт/м, ең бастысы Жоңғар қақпасының жел энергетикалық ресурстары (17000 кВт/м). Басқа перспективті бағыттар – Ерементәу – 3700 кВт/м² (Ақмола облысы), Форт-Шевченко – 4300 кВт/м² (Каспий өңірі) және Қордай – 4000 кВт/м (Жамбыл облысы). Қазіргі уақытта 1-кестеде көрсетілген шамамен 10 учаске ықтимал жел электр станциялары ретінде анықталды, олардың кейбіреулері дамудың озық сатысында. Жеке дауылдың ұзақтығы 60-110 сағатты, ал кейбір жағдайларда 270-320 сағатты құрайды, бұл суық мезгілде жиі кездеседі. Учаскеде қуаты шамамен 11 000 жел генераторы, диаметрі 100-250 метр және қуаты 25 кВт болатын 14 дөңгелекті жел генераторлары орналастыруға болады. Бұл құрылғының қуаты шамамен 600 миллион кВт/сағ. Жыл бойы энергияның бөлінуін талдау қыс мезгілінде халық шаруашылығында энергияға сұраныстың артып, желіден тұтынылатын энергияның едәуір бөлігінің азаятынын көрсетеді.

1.1-Қазақстанның жел потенциалы жоғары аймақтар

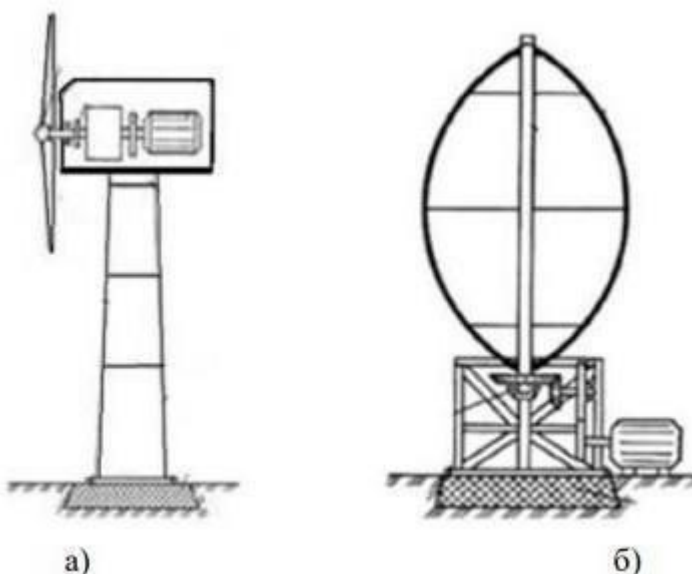
№	Аймақтың атауы	Облыс	50м биіктіктегі жел жылдамдығы (м/с)	ЖЭС қуаты (МВт)
1	Жоңғар қақпасы	Алматы	9,7	50
2	Шелек ауданы	Алматы	7.7	100
3	Қордай	Жамбыл	6.1	10-20
4	Жүзімдік - шаян	ОҚО	6.7	10-20
5	Астана	Ақмола	6.8	20
6	Ерейментау	Ақмола	7.3	50
7	Қарғалы	Қарағанды	6.1	10-20
8	Арқалық	Қостанай	6.2	10-20
9	Атырау	Атырау	6.8	100
10	Форт Шевченко	Маңғыстау	7,5	50

2 Жел генераторының конструкциясын талдау

2.1.1 Жел генераторларының конструкциялық ерекшеліктері және қолданылуы

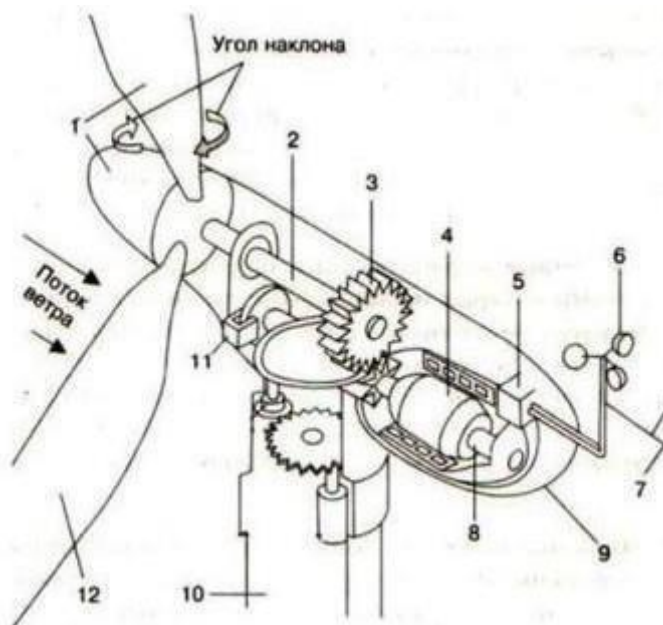
Жел генераторы – желдің әсерінен жел турбинасы қалақтарының механикалық айналуынан электр энергиясын өндіретін, содан кейін оны тұтынушыға тарататын құрылғы. Қазіргі уақытта жел генераторларының екі негізгі түрі белгілі, олардың конструкциялық айырмашылықтары жел энергиясын алатын элементтің айналу осінің орналасуынан тұрады. 2-суретте көрсетілгендей жел генераторлары келесідей болуы мүмкін:

1. Көлденең жазықтықта осьтің айналуы;
2. Осьтің тік жазықтықта айналуы



Сурет 2 – Көлденең (а) және тік жел турбинасы айналу осі (б)

Жел генераторының жұмыс принципі өте қарапайым. Жел ағыны жел дөңгелегінің жүздеріне қысым жасайды. Жел дөңгелегі роторы төмен жылдамдықты білікке бекітілген. Желдің әсерінен жел дөңгелегі (пышақтары бар ротор және төмен жылдамдықты білік) айнала бастайды, жел энергиясын механикалық энергияға айналдырады. Төмен жылдамдықты біліктен беріліс қорабы арқылы механикалық қозғалыс электр генераторының білігіне беріледі. Электр генераторының роторы айналғанда түрлендіру жүзеге асырылады. Электр генераторының роторы айналғанда механикалық энергияны электр энергиясына түрлендіру жүзеге асырылады. 4-суретте оның құрылғысы туралы толық түсінік беретін электр қондырғысының дизайн схемасы көрсетілген.



Сурет 3 - Жел қондырғысының дизайн схемасы

Сызбада келесі белгілеулер қолданылады:

1. Жел қысымын механикалық энергияға түрлендіру процесіне қатысатын жел доңғалағының роторы.
2. Жел дөңгелегі роторымен қозғалатын және механикалық энергияны беруге қатысатын төмен жылдамдықты білік.
3. Жел дөңгелегі (ротор) айналу жылдамдығын арттыратын беріліс қорабы.
4. Электр энергиясын өндіретін және жоғары жылдамдықты білікке кіретін генератор.
5. Бүкіл орнатуды басқаруға жауапты контроллер. Оның көмегімен жел турбиналары автоматты түрде іске қосылады немесе тоқтатылады.
6. Жел жылдамдығын анықтауға арналған анемометр, кейіннен деректерді контроллерге жібереді.
7. Желдің бағытын анықтайтын және жел дөңгелегін қажетті бағытқа бұратын флюгер.
8. Электр генераторының роторын айналдыратын жоғары жылдамдықты білік.
9. Жел турбинасының жоғарғы жағында орналасқан және құрылымның жүк көтергіш бөлігі болып табылатын гондола. Оның ішінде біліктер, беріліс қорабы, генератор, контроллер және тежегіш бар.
10. Барлық негізгі элементтерді биіктікте орналастыруға қызмет ететін металл немесе бетоннан жасалған қуыс құрылым болып табылатын мачта.
11. Құрылғының зақымдалуын болдырмайтын және қиын жағдайларда (мысалы, дауыл кезінде) роторды тоқтату үшін қолданылатын тежегіш.
12. Жел турбинасының негізгі элементі болып табылатын қалақшалар жел энергиясын жинауға арналған.

Бұл құрылғының жұмысы пышақтар арқылы жүзеге асырылады. Қалақтарды соққан жел ағыны оларды қозғалысқа келтіреді және ротордың айналуын және генератордың энергияның кейінгі генерациясын қамтамасыз етеді.

Ұқсастықтарға қарамастан, айналудың көлденең және тік осьтері бар жел генераторларының сипаттамаларында айтарлықтай айырмашылықтар бар. Екі дизайн түріндегі жел генераторларының техникалық мүмкіндіктерін талдап көрейік.(1.2 кесте)

2.2 Кесте - Көлденең және тік жел генераторлардың арасындағы негізгі айырмашылықтар

Тік осьтік жел қондырғысы	Көлденең осьті жел қондырғысы
Жүздердің айналу өсі жел бағытына параллель	Жүздердің айналу осі жел бағытына перпендикуляр
Ротор білігі көлденең жұмыс істейді	Ротор білігі тігінен жұмыс жасайды
Ағынды жел жағдайларында қолданылады	Турбулентті жел генераторы бар аумақтарда пайдалынады
Ротор жел ағынына қарай бағытталған	Ротор әр түрлі бағыттан жел ағынын қабылдайды
Техникалық қызмет көрсету және оны тексеру операциялары қиындықтары	Тексеру және техникалық қызмет көрсетуі қарапайым
Желден көптеу энергия көзін алады	Желден көлденеңге қарағанда аз энергия алады
Орташа жел жылдамдығы жақсы жұмыс жасайды	Төмен жел жылдамдығы болған кезде де жұмыс жасайды

Көлденең айналмалы білігі бар жел генераторы

Бұл кезеңде ең көп таралғаны - көлденең жел генераторлары. Олар жел диірменінің дөңгелектерінің айналу осіне ие, онда қалақтар жерге параллель желдерге қатысты айналады. Бұл опция «жел диірмені» деп аталады. Көлденең жел турбинасы желді іздеу кезінде жел көтергіштің алдыңғы бөлігін автоматты түрде айналдыруға арналған. Сонымен қатар, ол тіпті шамалы желден энергияны сіңіру үшін айналу бұрышын өзгерте алады. Жел генераторының бұл түрі 6-8 кВт үлкен көлемдегі электр энергиясын өндіруге жарамды болып саналады [9]. Орнатылған көлденең жел жоғары тиімділікпен сипатталады (40-50%). Бұл әдіс тәжірибеде жел энергиясы жүйелерінде жиі қолданылады.

Көлденең айналу осі бар жел генераторында жел генераторын әртүрлі қалақтармен жасауға болады. Осыған сәйкес орнату қалақтарының бір, екі, үш және көп сатылы өзгерістері бар.

Қозғалтқыштың көлденең айналу осі міндетті түрде желге бағдарлануды қамтамасыз ететін қосымша құрылымдық элементтерді қамтиды, бұл ротор дөңгелегі дизайнын қиындатады, оны сенімдірек етеді.

Жел турбинасының артықшылығы - айналу осі тік болатын жоғары тиімділікпен салыстырғанда көлденең айналу осі.

Бұл жұмыс режимінде шабуылдың төмен бұрышына байланысты. Осылайша, жел генераторының көлденең осінің айналу көрсеткіші жоғарырақ және тік жел генераторын төменгі салмақ пен көлемді ескере отырып жобалауға мүмкіндік береді. Көлденең жел генераторларының конструкциялық нұсқаларын қарастырайық:

а) Бір қалақты жел генераторлары

Бір қалақты жел генераторларының басты артықшылығы - жоғары айналу жылдамдығы. Екінші пышақтың орнына оларда ауа қозғалысына төзімділікке аз әсер ететін 18 қарсы салмақ орнатылған, бұл оларды айналу жылдамдығы жоғары генераторлар үшін, соның ішінде асинхронды генераторлар үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Бір қалақты жел турбиналары өте аз жеңіл желдерде жұмыс істей алады.

Бір қалақты жел диірменінің кемшіліктері:

- айналу жылдамдығының жоғары болуына байланысты гироскопиялық әсері үлкен, ол жел өзгерген кезде ротордың айналуын бәсеңдетеді және қалақтарға, түйінге және бұру қондырғысына қосымша жүктеме жасайды;

- Қондырғыны пайдалану кезінде қауіптіліктің жоғарылауы, жоғары жылдамдықты жүздің соққы күші төмен жылдамдыққа қарағанда жоғары болуымен түсіндіріледі.

- Пышақты дәл теңестіру қажеттілігі.

б) Екі қалақты жел генераторлары

Екі қалақты жел генераторлары конструкциясы бойынша бір қалақшалы жел генераторларына ұқсас, бірақ қалақтардың саны бойынша ерекшеленеді. Бір жүзді дизайнмен салыстырғанда олардың артықшылығы бар. Мұндағы қалақтардың саны жұп болғандықтан, жел дөңгелегі роторы қалақтарының кез келген бұрыштық орнында теңдестірілген күйде қалады. Сондықтан құрылымның тепе-теңдігін қамтамасыз ететін қосымша құрылымдық элементтер жоқ. Дизайнды жеңілдету бір қалақшалы жел қондырғысының ұқсас үлгісімен салыстырғанда осы модификацияның құнын төмендетуге әкеледі.

Қарастырылып отырған дизайнның кемшілігі-бұл шулы және дірілге бейім. Өздігінен көтерілетін екі жүзді жел қондырғысының мысалы ретінде 5- суретте көрсетілген vergnet S. A француз фирмасының номиналды қуаты 275 кВт болатын Gev MP болып табылады.



Сурет 4 – Екі қалақты жел генераторының сыртқы түрі **в)**

Үш қалақшалы жел генераторлары

Бұл жел доңғалақ білігінің айналу осі көлденеңінен болатын жел генераторларының ең көп тараған модификациясы. Даниялық ғалымдар өткен ғасырдың 70-жылдарында жүргізген зерттеулер көлденең жел генераторлары үшін қалақтардың оңтайлы саны үш екенін көрсетті. Бұл тұжырымды жел турбинасын ірі өндірушілер жақсы қабылдады. Сондықтан бұл жел турбиналары нарықта ең көп ұсынылған. Үш қалақшасы бар жел генераторлары бірнеше ваттан бірнеше мегаватқа дейінгі қуаттармен шығарылады.

Мысал ретінде, 6-суретте қазіргі кездегі ең қуатты үш қалақты жел электр станцияларының бірі Enercon E-126 ($P = 7$ мВт) көрсетілген.



Сурет 5 – Үш қалақты жел генераторының сыртқы көрінісі г)

Көп жүзді жел генераторлары

Көп жүзді жел генераторларына 4-тен 50-ге дейінгі аралықта жүздер саны бар көлденең жел генераторлары жатады. Көптеген жүздері бар жел дөңгелегі роторлары айтарлықтай айналу моментін дамыта алады, бұл олардың артықшылығы екені сөзсіз. Алайда, мұндай жел дөңгелектері инерцияның үлкен сәтімен ерекшеленеді, сондықтан олар баяу жүреді. Мұнда көрсетілген көп жүзді жел генераторларының конструктивтік ерекшеліктері мен техникалық сипаттамалары су сорғыларының энергиямен жабдықтау талаптарына сәйкес келеді. Сондықтан олар әдетте Сулы жүйелерде электр энергиясының балама көздері ретінде қолданылады. Көп жүзді ЖЭУ сыртқы түрі 7-суретте көрсетілген.



Сурет 6 – Көп қалақшалы жел турбинасының сыртқы түрі

2.1.3 Тік айналу осі бар жел генераторлары

Тік жел генераторларының тиімділігі көлденең жел генераторларына қарағанда төмен. Олардың тиімділігі көлденең мәндермен салыстырғанда 3 есе кем емес. Тік жел генераторларының қалақтары желдің кез келген бағытында және күшінде жер бетіне перпендикуляр айналады. Осылайша, пышақтардың жалпы санына байланысты жел диірменінің дөңгелектері әрқашан желге қатысты күш-жігердің жартысынан аз айналады. Осыған байланысты жел турбинасының тік айналу жел турбинасы жалпы қуаттың 1/2 бөлігін пайдаланбайды, бұл энергия тиімділігін айтарлықтай төмендетеді. Бұл басты кемшілік. Сонымен қатар, кемшіліктердің келесі түрлері бар:

- ЖЭУ-де түрлендіру процесін бақылау мүмкіндігі жоқ;
- құрылымдық элементтерге үлкен жүктеме;
- пышақтар бірдей болуы керек және таңдалған профильге сәйкес келуі керек;
- жұмыс кезінде шу деңгейінің жоғарылауы.

Дегенмен, жел турбинасының тік айналуы кезінде жел турбинасының белгілі бір артықшылықтары бар. Мысалы, бұл модельдер орнатуды және пайдалануды жеңілдетеді. Осы тік жел диірмендері бар конструкцияларда беріліс қорабы мен генераторлар жерде орналасқан. Құрылымның артықшылығы-олар желден қорғайтын пышақтарды қажет етпейді. Олар ауа ағынына қатысты тәуелсіз бағытпен сипатталады. 21 жел генераторының әртүрлі модификацияларына байланысты тік жел генераторының дизайны үлкен маңызға ие. Ең көп таралған нұсқаларды қарастырыңыз.

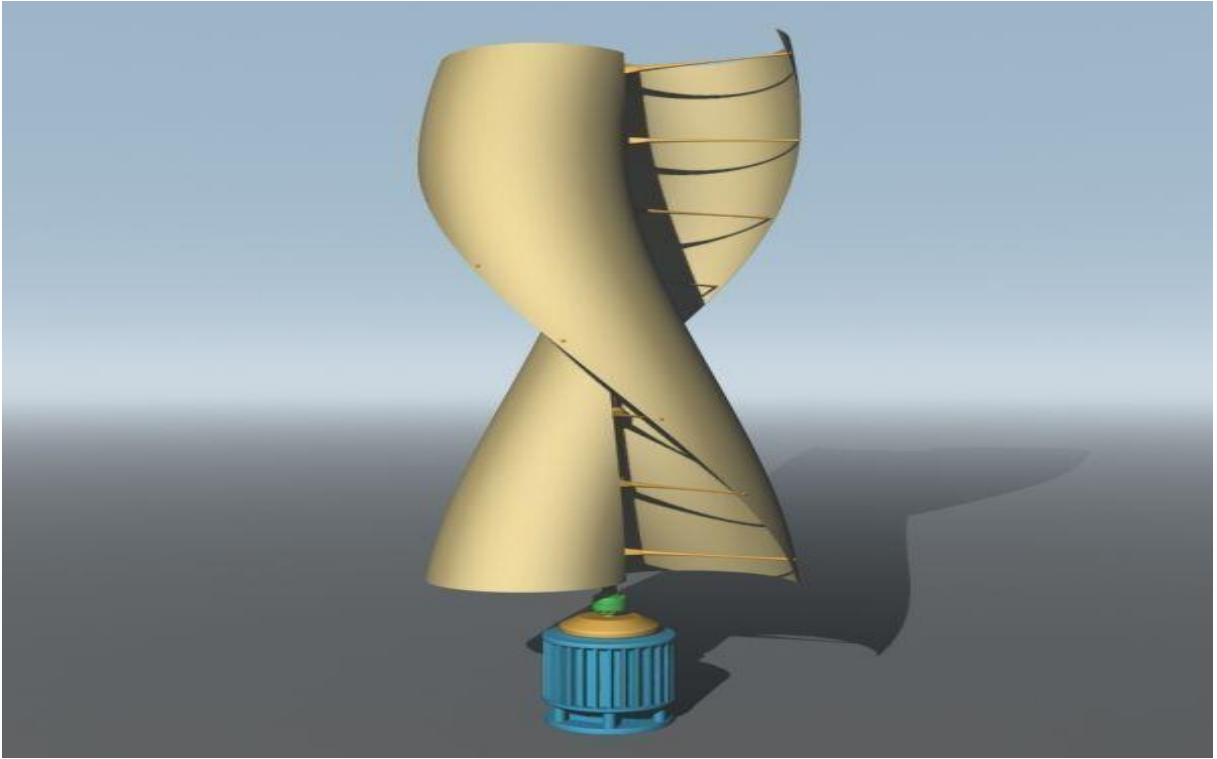
а) Savonius роторы

Бұл 8-сурет түріндегі ротор қалақтарының цилиндрлік беті түрінде жасалған конструкция.

Бұл ротордың артықшылықтары:

- - 3 м/сек мәнінен қозғала бастайтын желдің төмен мәні;
- - Жылдам жоғары айналу моменті бар саусақ индикаторын орнату;
- - Дизайндың жоғары сенімділігі;
- - Салыстырмалы түрде төмен өндіріс шығындары.

Савониус роторлары бар жел диірмендерінің барлық тік жел турбиналары сияқты кемшіліктері бар. Бұл жел энергиясын толық пайдалануға мүмкіндік бермейді, бұл ауа ағынының конверсиясының төмен тиімділігіне әкеледі. Осылайша, бұл құрылғылардың өнеркәсіптік өндірісі 4-6 кВт-тан аспайды.



Сурет 8 – Савониус роторының сыртқы көрінісі

б) Дарье роторы

Дарье роторы бар тік жел диірмені ойлап табылды әдеттегіден бірнеше ондаған жыл бұрын. Сыртта мұндай жел генераторы бар суретте көрсетілген сопақ тәрізді екі-үш қисық пышақтан жасалған 9-сурет.



Сурет 9 -Дарье роторының сыртқы түрі

Дарье роторы бар жел турбиналарын орындау оңай және салмағы аз бұл орнату кезінде ыңғайлы. Бұл құрылғының құндылығы оның өзгергіштігі мен желге сезімталдығына байланысты. Бұл қондырғының білігі төменгі жағында бетіне жақын орналасқан, бұл техникалық қызмет көрсетуге ыңғайлы. Дарье роторы кинематикалық схема бойынша ерекше дизайнға ие.

Бұл жел турбинасының кемшілігі-механикалық іске қосу, яғни қолмен жұмыс жасау. Сондай-ақ, артық ауа ағындарының әсерінен элементтердің түйіндеріне жоғары жүктеме жасалады. Құрылғының қалыпты жұмыс істеуі үшін пышақтың профилін оның барлық тығыздығы бойынша қатаң бақылау қажет. Бұл жел диірменінің тағы бір кемшілігі-жұмыс кезінде шамадан тыс шу.

в) Геликоидты ротор

Бұл ротор тік осьтік құрылғылардың прекурсоры болып табылады. Бұл қондырғылардың қалақтары гликозидті қиғаш типке сәйкес жасалады, бұл механизмге біркелкі айналу береді және негізгі бөлікке жүктемені азайтады. Ротор қанаттарының диагональ бойынша қисаюы жылдамдықтың жарқын өсуіне ықпал етеді. Жел күшін қолданудың тиімділігі су қабылдайтын құрылғыларға жақын. Осылайша, бұл жұмыс кезінде шудың жоғарылауын тудырады және дыбыс диапазонының төмен толқын жиіліктерінде орналасқан дыбыстық толқындарды зондтайды. Дөңгелектердің дизайнының күрделілігіне байланысты 10 суретте көрсетілген бұл ротор қымбат және оның кемшілігі болып саналады.



Сурет 10 - Геликоидты ротордың сыртқы түрі

г) Көп жүзді ротор

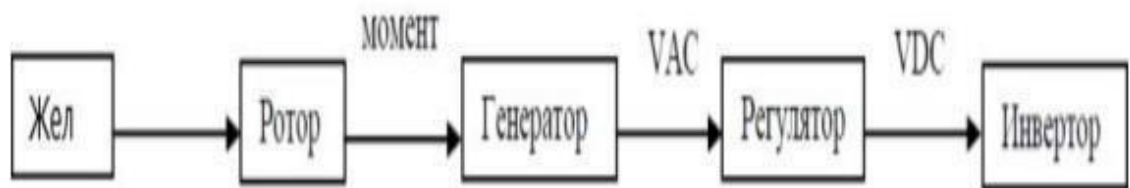
Бұл қозғалмайтын жүздері бар сыртқы сфераны қамтитын жел қозғалтқышының Тік осі дизайнының модификациясы. Бағдарлама бүкіл жел турбинасының тиімділігін арттыра отырып, пайдалы аймақтың шығыс ауа ағынының қысылуын және үдеуін арттырады. Сонымен қатар, 11-суретте көрсетілген дизайн әлсіз желдің әсеріне сезімтал. Көп сатылы ротор жоғары материал сыйымдылығымен сипатталады, бұл жел генераторының жалпы құнын арттырады. Жұмыс барысында көп сатылы роторы бар жел генераторының дизайны зондтау импульстік фонының ұлғаюын қамтиды.



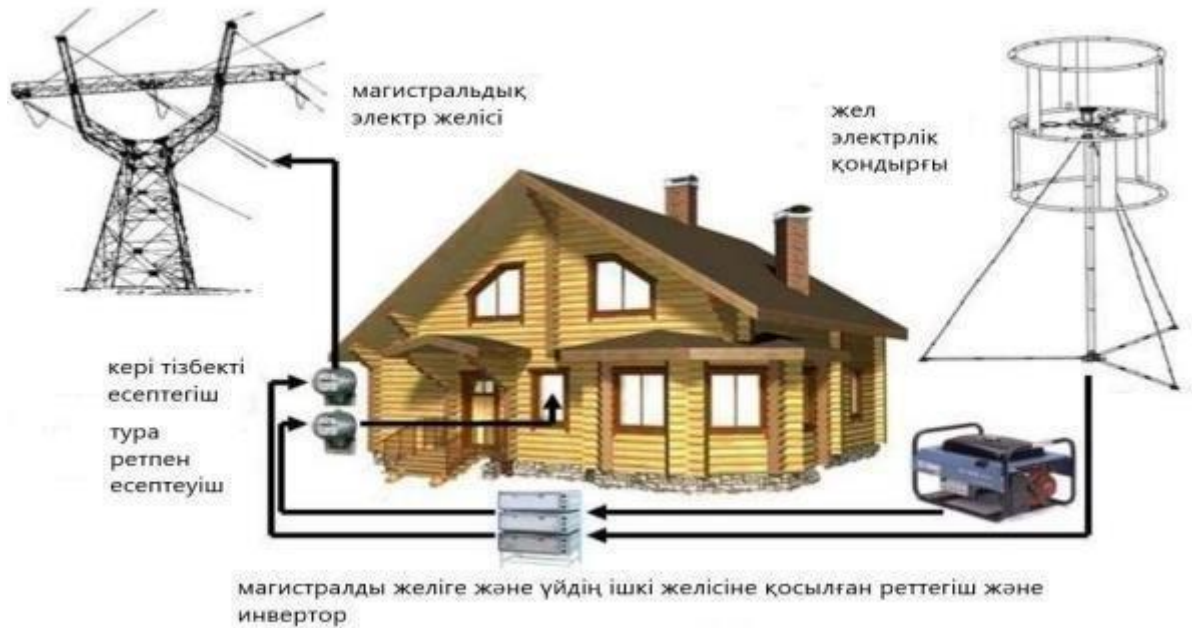
Сурет 11 – Көп жүзді ротордың сыртқы түрі

12.2 Желдің күшінен электр энергия өндіруінің технологиялық үдерісі

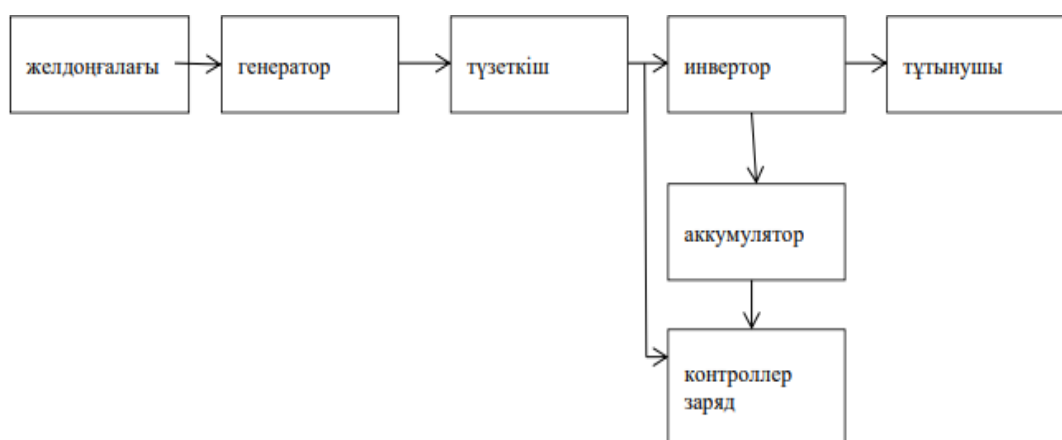
ЖЭҚ болып табылады электромеханикалық құралмен қызметшілерге арналған жел ағынының кинетикалық энергиясын электрэнергиясына түрлендіру генератордың энергиясын кейіннен ыңғайлы етіп түрлендіре отырып (тұрақты ток немесе айнымалы ток кернеуі). Желқондырғының жұмыс істеу принципі мыналардан тұрады: Жел, ротордың қалақшасына әрекет ете отырып, Арынның есебінен көтеру күшін жасайды және тергеу, ол электргенератор білігі. Генератор орамасының орамдарының айналу есебінен магнит өрісі жылдамдыққа байланысты электр тогы пайда болады жел фазасы, жиілігі және амплитудасы бойынша айнымалы. Кернеуді түрлендіру айнымалы ток кернеуіндегі айнымалы тұрақты жиіліктегі немесе тұрақты ток кернеуі қуат реттеуішінің көмегімен. Қажет болған жағдайда кернеуден тұрақты ток айнымалы кернеу одан әрі түрлендіру белгілі бір жиіліктегі ток инвертор арқылы жүргізіледі 12-сурет.



Сурет 12 – Автономды және желілік тұтынушының энергия тұтыну сұлбасы



Жүйелік объект ретінде жел электр станциясының(WWF)жұмыс істеуінің жалпы схемасы 13 суретте көрсетілген



Сурет 13 - Жел турбинының функционалдық диаграммасы

3. Көкпек ауылын зерттеу

Көкпек-Қазақстан облысы Еңбекшіқазақ ауданындағы ауыл. Нұра ауылдық округінің құрамына енеді.

Халық 1999 жылы ауыл тұрғындарының саны 84 адамды құрады (45 ер адам және 39 әйел адам). 2009 жылғы халық санағы бойынша ауылда 74 адам (30 ер адам және 44 әйел) болған.

Қазақстанның Алматы облысының Еңбекшіқазақ ауданында орналасқан Көкпекті гибридті жел электр станциясын құруға ықтимал қолайлы жер болып табылады. Орталықтандырылған энергия көздеріне оңай қол жеткізу мүмкін емес ауданның ауылдық сипатын ескере отырып, мұндай жоба энергетикалық инфрақұрылымды айтарлықтай жақсартып, жергілікті тұрғындардың электр қуатының қолжетімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Көкпектегі гибридті жел электр станциясы электр энергиясын өндіру үшін жел мен күн энергиясын пайдалана алады, бұл жобаны тұрақты әрі тиімді етеді. Мұндай қондырғылар сонымен қатар парниктік газдар шығарындыларын азайтуға және көмір немесе газ сияқты дәстүрлі энергия көздеріне тәуелділікті азайтуға көмектеседі.

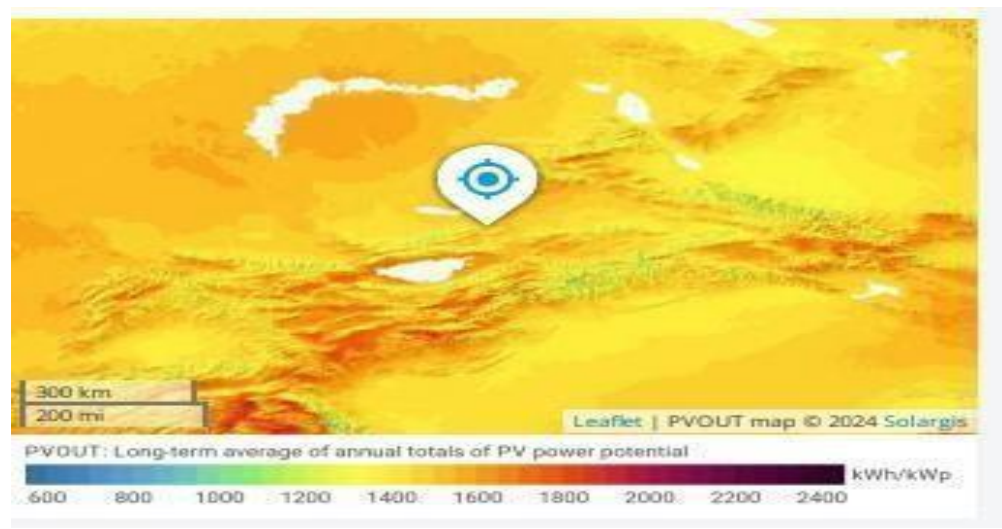
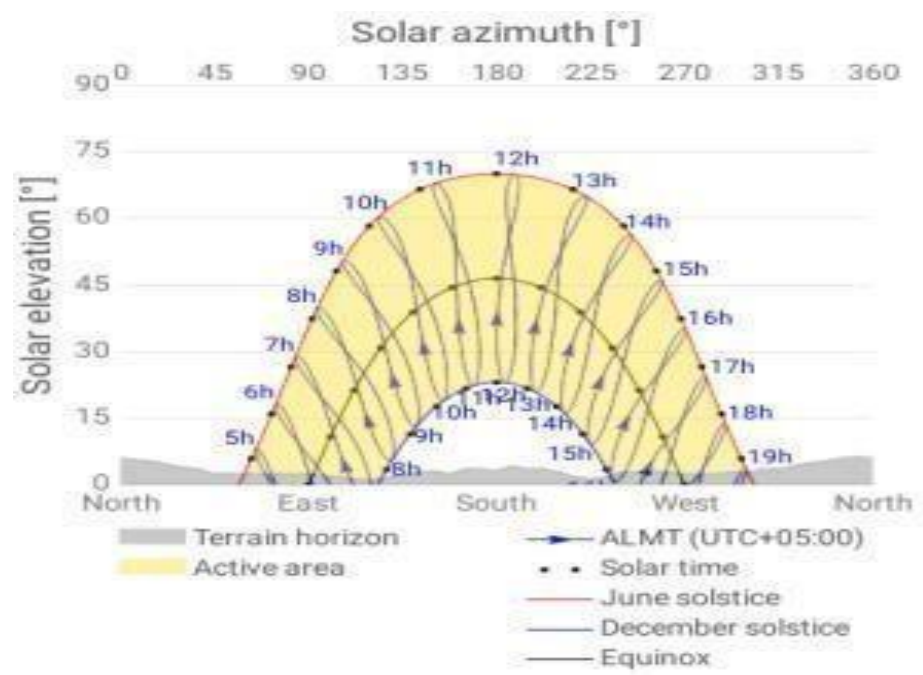
1.3 Кесте - Global Solar atlas сайты бойынша ақпараттар

Тікелей қалыпты сәулелену	DNI	1510.5 кВт / сағ/м ²
Жаһандық көлденең сәулелендіру	GHI	1492.7 кВт / сағ/м ²
Диффузиялық көлденең сәулелендіру	DIF	602.6 кВт / сағ/м ²
Жаһандық көлбеу сәулелену оңтайлы бұрыш	OPTA	1744.9 кВт / сағ/м ²
Ауа температурасы	TEMP	7.8 °C
Жер бедерінің биіктігі	ELE	N/A

Жобаның артықшылықтары:

1. Дәстүрлі энергия көздеріне тәуелділікті азайту және парниктік газдар шығарындыларын азайту.
2. Жергілікті тұрғындардың электр қуатының қолжетімділігін арттыру және аймақтың инфрақұрылымын дамыту.
3. Жергілікті тұрғындар мен бизнес үшін энергия шығындарын азайту және экономикалық тиімділікті арттыру мүмкіндігі.
4. Облыста заманауи технологияларды енгізу және баламалы энергетиканы дамыту.

Ұсынылып отырған жоба жергілікті халықтың өмір сүру сапасын жақсартып қана қоймай, экологиялық тұрақтылық пен аймақ экономикасының дамуына да ықпал етеді.



PV system configuration



Pv system: Ground-mounted large scale
Azimuth of PV panels: Default (180°)
Tilt of PV panels: 36°
Installed capacity: 1000 kWp

Annual averages

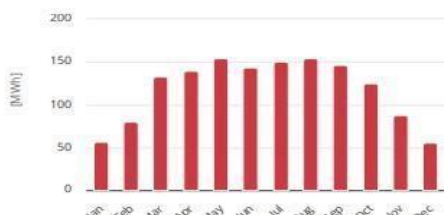
Total photovoltaic power output and Global tilted irradiation

1.425
GWh per year

1736.4
kWh/m² per year

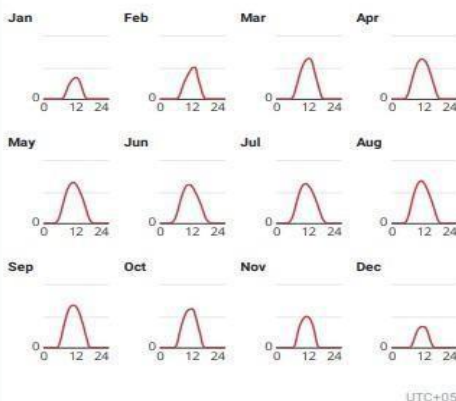
Monthly averages

Total photovoltaic power output



Average hourly profiles

Total photovoltaic power output [kWh]



Average hourly profiles

Total photovoltaic power output [kWh]

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0 - 1												
1 - 2												
2 - 3												
3 - 4												
4 - 5												
5 - 6												
6 - 7		0.550	0.297	11.958	36.997	7.542	3.374	0.142	3.605	38.823	1.171	
7 - 8	11.191	43.271	153.526	239.842	293.563	285.728	273.807	279.236	274.607	210.922	76.517	16.301
8 - 9	84.482	160.513	306.515	395.820	458.332	435.145	428.541	447.014	469.493	372.163	272.133	107.542
9 - 10	199.361	274.881	452.264	525.645	567.630	547.828	552.421	576.199	587.846	503.096	392.820	232.767
10 - 11	273.266	364.680	561.079	607.983	634.312	609.242	620.283	655.584	660.111	594.025	465.005	305.876
11 - 12	322.930	438.390	638.227	699.838	698.331	614.798	631.309	678.338	675.829	613.319	498.349	324.810
12 - 13	341.977	498.308	645.663	618.858	617.973	577.883	592.979	631.937	651.672	619.085	480.595	331.168
13 - 14	303.033	504.351	614.370	560.057	542.256	501.017	528.884	554.631	574.106	519.802	405.917	280.729
14 - 15	200.936	341.943	452.041	447.029	446.250	414.624	433.933	445.393	448.537	357.373	272.430	149.301
15 - 16	70.438	194.373	291.384	309.253	324.399	312.996	322.009	326.485	302.501	193.825	63.865	38.113
16 - 17	2.361	51.408	138.185	165.584	184.988	191.620	199.321	190.583	136.061	23.774	0.159	
17 - 18			13.243	41.215	63.942	76.631	79.757	59.503	9.626			
18 - 19				0.151	10.334	22.881	18.351	4.955				
19 - 20						0.540	0.050					
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 24												
Sum	1,810	2,873	4,284	4,655	4,966	4,773	4,840	4,976	4,868	4,036	2,929	1,797

3.1 Есептеулер жүргізуге арналған негізгі факторлар

Көкпек ауылындағы гибриді жел электр станциясы үшін есептеулер жүргізу үшін бірнеше негізгі факторларды ескеру қажет, соның ішінде:

1. Жел энергиясының әлеуеті: жел энергиясының әлеуетін бағалау үшін желдің жылдамдығы мен бағытын өлшеу.

2. Күн энергиясының әлеуетін бағалау үшін күн радиациясын және күн сәулесінің жыл бойына ұзақтығын талдау.

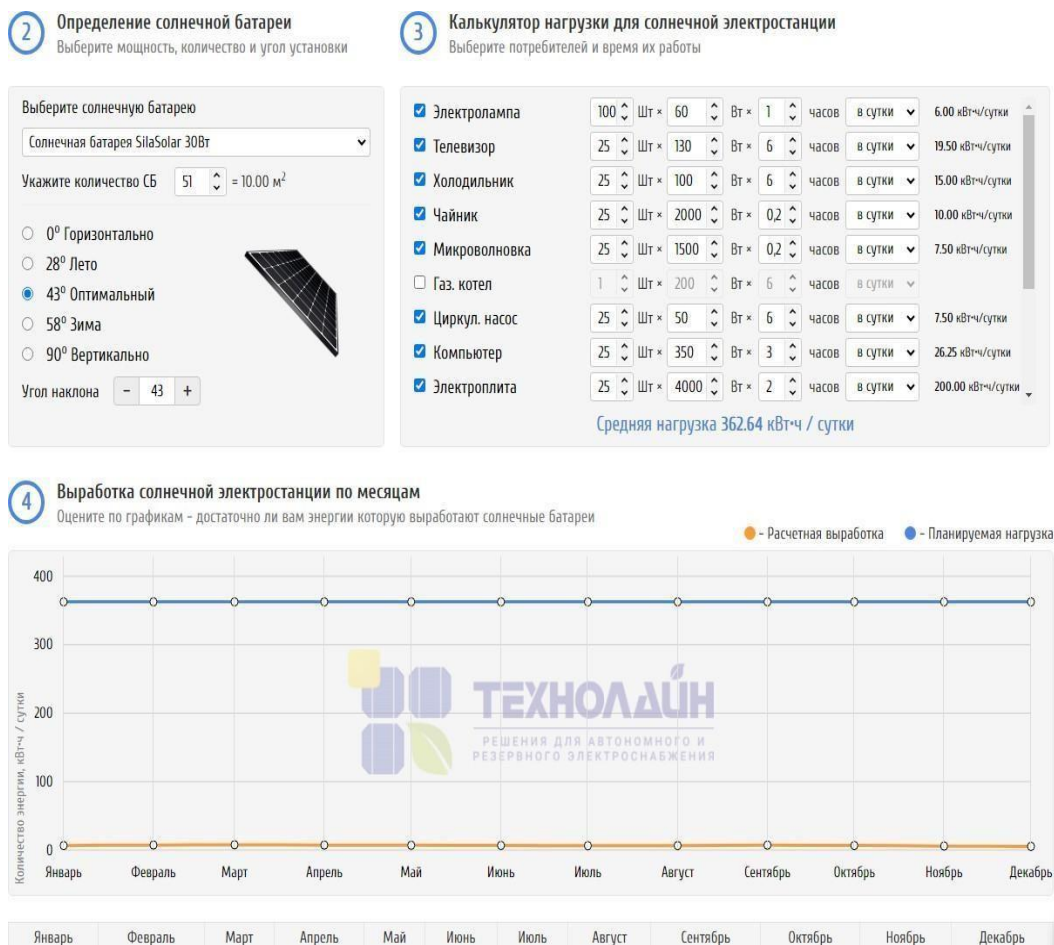
3. Энергия тұтыну: тәуліктің әр мезгілінде және әр мезгілде Көкпек ауылының 5. электр энергиясына қажеттілігін бағалау.

4. Жабдықтың техникалық сипаттамалары: жергілікті климаттық жағдайлар мен энергия қажеттіліктеріне байланысты жел генераторларының, күн панельдерінің және басқа жабдықтардың түрі мен үлгілерін таңдау.

5. Инфрақұрылым және желіге қосылу: гибриді жел электр станциясын қолданыстағы электр желісіне орнату және қосу үшін қажетті инфрақұрылымды жоспарлау.

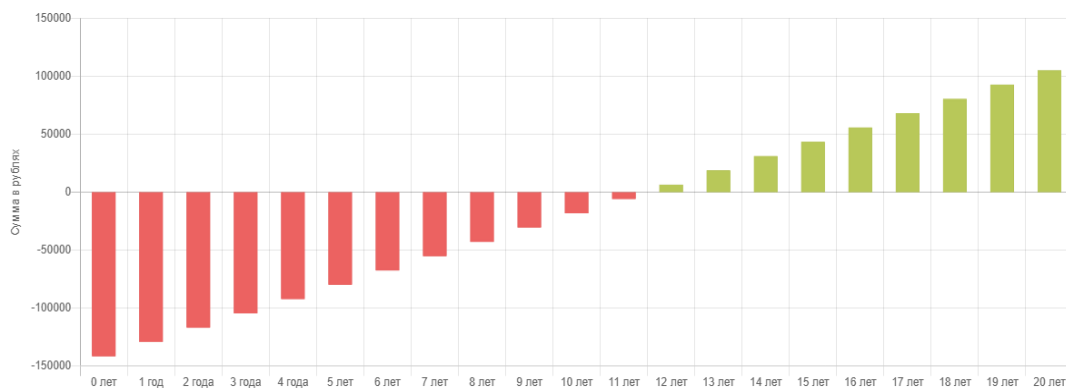
6. Экономикалық бағалау: станцияны салу, күтіп ұстау және пайдалану шығындарын бағалауды, сондай-ақ өндірілген электр энергиясын сатудан күтілетін кірістерді бағалауды қоса алғанда, қаржылық есептеулер жүргізу.

7. Экологиялық талдау: парниктік газдар мен басқа да зиянды заттардың шығарындыларын азайтудың ықтимал пайдасын қоса алғанда, жобаның қоршаған ортаға әсерін бағалау.



1кВт сағатты 25 тг деп есептегенде:

1. Орташа жылдық электр энергиясын өндіру: 6,75 кВт/сағат
2. Жылдағы жалпы электр энергиясын өндіру: 2463,74 кВт/сағ.



Жел шығаратын электр қондырғысының қуаты көбінесе желдің жылдамдығына және бұранданың диаметріне байланысты. Шағын ауылдың арналған жел диірменінің өнімділігін есептеу үшін келесі формулаларды қолдануға болады:

1. Айналу ауданы бойынша жел генераторын есептеу $P = 0,6 * S * V^3$,

2. Бұранданың диаметрі бойынша жел генераторын есептеу
 $P = D^2 * V^3 / 7000$,

3. Ауа ағынының тығыздығын ескере отырып, күрделі есептеу Дәлірек есептеуді келесі формула бойынша жасауға болады:

$P = \xi * \pi * R^2 * 0,5 * V^3 * \rho * \text{pred} * \text{pген}$

Күн панельдерінің бағасы 30 штук: 712654,65 тг

Күн батареяларының өзіндік құнының өтелу мерзімі 12 жыл

20 жыл ішіндегі таза табыс көлемі 529313,89 т

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі кезде кейінгі мәліметтерге қарағанда Қазақстанда Жонғар және Қаратау аймақтарында желдің энергетикалық ресурстары өте жоғары. Міне осы саладағы ғылыми ізденіс жұмыстарын жүргізу болашақта Қазақстанның энергетикалық тәуелділігін төмендетуге және экологиялық мәселесін шешуге толық мүмкіндік береді, сондықтан дипломдық жұмыста қарастырылған бағыт экологиялық және экономикалық тұрғыдан алғанда өте өзекті мәселе болып табылады. Дипломдық жобада желдің күшінен электр энергиясын өндіру және жел энергетикасын дамыту үшін Қазақстанның мүмкіншіліктері мен Қазақстан территориясының жел картасы келтірілген және желге бай аймақтары аталған. Содан кейін жел энергиясын пайдалану үшін желдің ағымының сипаттамалары зерттелінді. Жалпы жел энергетика қондырғысымен таныстырылып жел энергетика құрылысының түрлері, жіктелуі және қолданылу аймақтарымен қолданылу тиімділігіне шолу жүргізілді. Жел энергиясын электр энергиясына түрлендіруге арналған генератордың автоматтандыру жүйесі жасалып оның қондырғыдағы рөлі зерттелді және жел энергетика қондырғысы арқылы энергияны алудағы қажетті құрылыстарға таңдау жасалып, оларға есептеулермен жүргізілді, зерттеулер арқылы бұдан жел энергиясын тиімді және қауіпсіз пайдалануға болатынын тусіндім.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Global Wind Energy Council; BP Statistical Review of World Energy, June 2016-36 с.
2. Рензо Д.Д. «Ветроэнергетика» – Москва, Энергоатомиздат, 1982.
3. Ветровой атлас Казахстана. Проект ПРООН – Астана, февраль 2011.- 36
- 4.Парамонов С.Г, Методические указания к выполнению расчетно графической работе. –: АУЭС,2012 - 19 с.
5. Guidelines for Design of Wind Turbines. 2nd Edition, 2002 – P. 286.
6. Ichinokura O, Kikuchi T, Nakamura K, Watanabe T, and. Guo H. J. Dynamic Simulation Model of Switched Reluctance Generator / IEEE Trans. Magn., Vol. 39, No. 5, 2003. –P. 3253-3255.
7. McCosker J. Design and Optimization of a Small Wind Turbine./ Rensselaer Polytechnic Institute Hartford, Connecticut, 2012–. P. 56.
8. Ramasamy Bh. K, Palaniappan A, Yakoh S. M. Direct-drive low-speed wind energy conversion system incorporating axial-type permanent magnet generator and Z-source inverter with sensorless maximum power point tracking controller. // IET Renewable Power Generation Received. 2013. Vol. 7, Iss. 3. – P. 284– 295.
- 9.Соломин Е.В, Обеспечение вибробезопасности вертикально-осевых ветроэнергетических установок-Челябинск,2009.- 136 с. 16) СТ КазННТУ – 09 – 2023. Работы учебные. Общие требования построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. Алматы: КазННТУ, 2023.
10. Махачкала: Издательско-полиграфическое объединение «Юпитер», г. Махачкала 1996. Ветроэнергетика/ Под ред. Д. де Рензо: Пер. с англ.; В 39 под ред. Я.И.
11. Абук Магомедов. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.
12. Воронин С.М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие. - Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007.

СЫН – ШІКІР

Дипломдық жұмысқа

Жумабаева Альбина Дулатовна

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»
Білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибриді гелио-жел
электр станциясының жобасын әзірлеу»

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Дипломдық жұмысқа ескертулер жоқ. Дипломдық жұмыс жүйелі, логикалық бір
ізділікпен жазылып, стандартқа сәйкес рәсімделген.

ЖҰМЫСТЫ БАҒАЛАУ

Дипломдық жұмыстың мақсаты күн панелдері мен жел турбиналарын пайдалану
арқылы шағын елді мекенді электр энергиясымен қамтамасыз ету.

Дипломдық жұмыста таңдалынған елді мекеннің жел режимдері мен күннің түсу
тиімділігі, сондай-ақ электр энергиясын өндіру көлемі есептелінген. Күн панелдері мен
желгенераторлары таңдалынып, қондырғылардың өзіндік қайтарымының суммалары
есептелінген.

Жыл мезгілдері бойынша күн панелдері мен желгенераторларының өндіретін электр
энергиясының мөлшері және ПЭК есептелінген.

Желгенераторларынан бөлінетін шудың деңгейі моделденіп, олардың ГАЗ-
карталары тұрғызылған.

Дипломдық жұмыс логикалық бір ізділікпен жүйелі жазылған, жұмыстың мақсатына
сәйкес қойылған міндеттер толықтай шешімін тапқан.

Дипломдық жұмыс «ҚазҰТЗУ – 09 – 2023» стандартына сәйкес рәсімделген.

Дипломдық жұмыстың сапалы түрде жазылуын ескере отырып, Жумабаева
Альбинаның

«Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибриді гелио-жел электр
станциясының жобасын әзірлеу» тақырыбында жазылған дипломдық жұмысын өте
жақсы (95 балл) деп бағалап, бакалавр дәрежесін иеленуге лайықты деп есептеймін.

Рецензент

Т.ғ.к., аға оқытушы

Тұрақты даму бойынша Юнеско кафедрасы

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті

«06» 06 2024 ж.

Ф ҚазҰТЗУ 706-17. Рецензия



Тусупова Б.Х.

Ғылыми жетекшінің

ШІКІРІ

Дипломдық жұмыс

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия» ББ

Жумабаева Альбина Дулатовна

Тақырыбы: «Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибридіті гелио-жел
электр станциясының жобасын әзірлеу»

Балам энергетиканы дамыту және тұрғындарды қол жетімді энергия көздерімен қамтамасыз ету БҰҰ «Орнықты даму» концепциясының басты мақсаттарының бірі. Сондай-ақ елімізде балама энергетика көздерін дамыту ҚР «Жасыл экономикаға» көшу концепциясының басты мақсаты мен міндеттерінің бірі болып табылады.

Дипломдық жұмыстың тақырыбының актуалдылығы жоғары.

Дипломдық жұмыстың мақсаты күн панелдері мен жел турбиналарын пайдалану арқылы шағын елді мекенді электр энергиясымен қамтамасыз ету.

Дипломдық жұмыста тандалынған елді мекеннің жел режимдері мен күннің түсу тиімділігі, сондай-ақ электр энергиясын өндіру көлемі есептелінген. Күн панелдері мен желгенераторлары тандалынып, қондырғыларды эксплуатациялаудың тиімділігі анықталған.

Жыл мезгілдері бойынша күн панелдері мен желгенераторларының өндіретін электр энергиясының мөлшері және ПЭК есептелінген.

Желгенераторларынан бөлінетін шудың деңгейі моделденіп, олардың ГАЖ-карталары әзірленген.

Жумабаева Альбинаның «Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибридіті гелио-жел электр станциясының жобасын әзірлеу» тақырыбында жазылған дипломдық жұмысы 6B05205 – Химиялық және биохимиялық инженерия ББ қойылатын талаптарына сәйкес орындалған және «ҚазҰТЗУ – 09 – 2023» стандартына сәйкес рәсімделген.

Дипломдық жұмысты өте жақсы (92 балл) деп бағалап, қорғауға жіберуге ұсынамын. Жумабаева Альбина 6B05205 – Химиялық және биохимиялық инженерия ББ бойынша бакалавр дәрежесін иеленуге лайықты деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

PhD, аға оқытушы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология»
кафедрасы



Сарсембин У.К.

«07» маусым 2024 ж.

Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Жумабаева Альбина Дулатовна

Тақырыбы: Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибриді гелио-жел электр станциясының жобасын әзірлеу

Жетекшісі: Умбеталы Сарсембин

1-ұқсастық коэффициенті (30): 9.4

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0.6

Дәйексөз (35): 3.5

Әріптерді ауыстыру: 0

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 9.06.2024 ж.

Кафедра меңгерушісі

Куд
Куденова Ш.Н.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Жумабаева Альбина Дулатовна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Шағын елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін гибридіті гелио-жел электр станциясының жобасын әзірлеу

Научный руководитель: Умбеталы Сарсембин

Коэффициент Подобия 1: 9.4

Коэффициент Подобия 2: 0.6

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование: *Уровень подобия не превышает допустимого предела*

Дата *09.06.2024*

С.О. проверяющий эксперт
(Сарсенбаев С.О.)

