

ӘӨЖ 620.9

## БАЛАМА ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІНІҢ МАҢЫЗЫ

**Ергенбек А.А., Алихан М.О.**

[vergenbekalmaskhan@gmail.com](mailto:vergenbekalmaskhan@gmail.com)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар кафедрасының

3 курс студенттері, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - Сатаева Г.Е.

Жел энергетикасы - жел энергиясын механикалық, жылу немесе электр энергиясына түрлендірудің теориялық негіздерін, әдістері мен техникалық құралдарын жасаумен айналысатын жаңартылатын энергетиканың саласы. Ол жел энергиясын халық шаруашылығына ұтымды пайдалану мүмкіндіктерін қарастырады. Елімізде арзан электр энергия көздерін іздеу мақсатында, “Қазақстанда 2030 жылға дейін электр энергиясын өндіруді дамыту туралы” мемлекеттік бағдарламаға сәйкес, жел күшімен өндіретін электр энергиясы қуатын халық шаруашылығына қолданудың тиімді жолдары қарастырылуда. Қазақстанда жел күшімен алынатын электр энергиясы қуатын кеңінен және мол өндіруге болады.

Жел энергиясының артықшылығы мен кемшілігі:

Артықшылығы:

-Шикізат қажет емес

-Ауаға зиянды газдар шығармайды Кемшілігі:

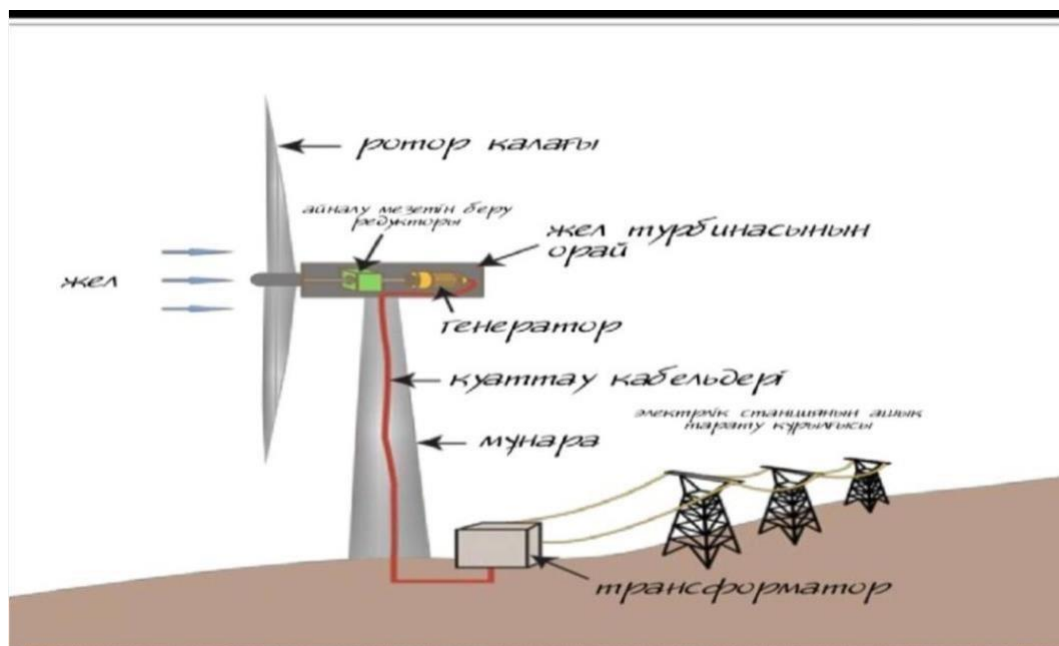
-Ауа райына тәуелді

-Өте шулы сондықтан түнде жұмыс істемейді

-Әуе және радио байланысқа кедергі келтіреді

-Үлкен аумақтар қажет

-Құстар мен жануарларға қауіп төндіреді



1-сурет – Жел энергиясын алу турбиналарының жұмыс істеу принципі

Суретте жел энергиясын алу турбиналарының жұмыс істеу принципі көрсетілген.

Жел энергиясының келешегі зор, экологиялық таза, қоры ешуақытта сарқылмайды, әрі арзан, тиімді. Бұларды пайдалану табиғат баланстарын бұзбайды. Жел энергиясын қолдану таулы аймақтардың жоғары бөктерінде толқынды теңіз жағалауларында ыңғайлы екені бәрімізге танымал. Жел энергетикасын дамытуға қолайлы аймақтар өте көптеп табылады. Жел күші жер бетінің ойлы-қырлы болуына тікелей байланысты. Мысалы, таулы аймақтың екі бөлігін қарастырайық, Күн көзінің екі бөлікке түскен энергиясы бірдей болғанымен, жердің кедір-бұдыры әр қилы болғандықтан, жел күшінің ықпалы, бағыты да әр түрлі болады. Жел күшінің ықпалы жыл мезгілінің ауысуына, ауа райының өзгеруіне байланысты өзгеріп отырады. Мысалы, Дания елінің климаттық жағдайын ескерер болсақ, фотоэлектрлік жүйемен қамтамасыз етілген энергия қыста - 18% , ал жазда - 100% берсе , ал жел станциясынан алынатын энергия қыста – 100%, жазда – 55% береді екен. Осындай үйлесімділікпен қарастырылған желқондырғысы мен фотоэлектрлік жүйеден тұратын желқондырғысын біріктіріп пайдаланған, әрине тиімдірек болады, жеке пайдаланғаннан гөрі. Жел күшінен өндірілетін энергия мөлшері желдің тығыздығына, жел турбинасының қалақшаларының ауданына, жел жылдамдығының кубына тәуелді болады. Ендеше, осыларға жеке-жеке тоқталайық.

Желқондырғылардың қалақшалары ауа массасының қозғалысының әрекетінен айналады. Ауа қабатының массасы үлкен болса, соғұрлым жел двигателінің қалақшалары жылдам қозғалып, электр энергиясын көп өндіреді. Физика курсынан мынаны білеміз, қозғалатын дененің кинетикалық энергиясы оның массасына тура пропорционал, ендеше жел энергиясы ауа қабатының тығыздығына тура пропорционал. Тығыздық бірлік көлемге келетін молекулалар санына тәуелді. Қалыпты атмосфералық қысымды температура 150С болған кезде, ауаның тығыздығы 1,225кг/м<sup>3</sup>. Ылғалдылық өскен сайын ауаның тығыздығы азаяды. Қыс мезгілінде тығыздық жоғары болғандықтан, желдің бірдей жылдамдығына қарамастан, жазбен салыстырғанда жел генераторы көп энергия береді. Ротор ауданы. Жел турбинасының қозғалатын бөлігін ротор деп атаймыз. Ротор жел ағының энергиясын көп қамтыса, соғұрлым көп электр энергия өндіреді. Ротордың ауданы ротордың диаметрінің ауданының квадратына тура пропорционал, желқондырғысының өлшемдерін екі есе арттырып, төрт есе энергия өндіріп алуға болады. Желқондырғысының өлшемдерін өзгерте отырып, энергияны қалағанымызша өндіреміз деп айтуға жеңіл, практикада басқаша. Айналысу барысындағы қамтитын қалақшаларының ауданын біртіндеп үлкейту арқылы, біз істейтін жүйеге артық

күш, салмақ түсіреміз. Осындай асқын салмақты көтеру үшін жүйенің кейбір механикалық құрамдас бөліктеріне зақым келмеуін ескеру өте маңызды.

Жел жылдамдығы – желқондырғысының энергия өндіруіне әсер ететін маңызды өлшемі болып табылады. Желдің үлкен жылдамдығы ауа массасының ағынының көлемін үлкейтеді. Жел энергиясы жел жылдамдығының кубына тура пропорционал өзгереді. Ендеше, ротордың кенетикалық энергиясы жел жылдамдығын екі есе үлкейткенде 8 есе артады. Мына төмендегі кестеде жел жылдамдығының жел энергиясына тәуелділігі көрсетілген. (кұрғақ ауаның тығыздығы – 1.225 кг/м<sup>3</sup>, атмосфералық қысымның шамасы 760 мм.сын. бағанасы кезіндегі қалыпты жағдай)

1-кесте – Жел жылдамдығының жел энергиясына тәуелділігі

|                   |   |    |    |     |     |      |      |      |      |
|-------------------|---|----|----|-----|-----|------|------|------|------|
| м/с               | 1 | 3  | 5  | 9   | 11  | 15   | 18   | 21   | 23   |
| Вт/м <sup>2</sup> | 1 | 17 | 77 | 477 | 815 | 2067 | 3572 | 5672 | 7452 |

Энергия мөлшері мына формуламен есептеледі:

$$E_k = \rho v^3 / 2;$$

$v$  – желдің жылдамдығы,  $\rho$  – ауаның тығыздығы.

Энергия өлшем бірлігі ретінде (В/м<sup>2</sup>) алып отырмыз. Табиғи жағдайларға байланысты, желдің жылдамдығы да өзгеріп отырады. Желқондырғылардың конструкциялары жел жылдамдығының 3-30 м/с диапазон аралықтарында жұмыс істейтіндей етіп жабдықталған. Үлкен дауылдар желқондырғасын бүлдірмеу мақсатында, үлкен желқондырғысын тежеуіш механизммен жабдықтайды. Кішкентай желқондырғысы жел жылдамдығы 3 м/с кем болған жағдайда жұмыс істей береді.

Бірнеше мыңдаған жылдар бойы адамдар желді – энергия көзі ретінде пайдаланған. Қоғам мәдениетінің жаңа қалыптасқан кезінде жел энергиясын теңіз саяхатында пайдаланған. Ертедегі мысырлықтар 5 мың жыл бұрын жел энергиясын пайдаланып желкен көмегімен жүзген. Біздің заманымыздың 700 жылдары қазіргі Ауғанстан жерінде тік бекітілген осі бар жел машинасымен дақылдарды ұнтақтау үшін қолданған. Жерорта теңізінде орналасқан Крит аралында ұзын мұнараға бекітілген жел күшімен қозғалатын диірмен жер суландыру жүйесінің жұмысын атқарған. 14 ғасырда голландықтар жел диірменін жетілдіріп, дәнді-дақыл өнімдерін ұнтақтау үшін қолданды. 1854 жылы АҚШ-та жел энергиясымен жұмыс істейтін су тарту насосы іске қосылды. Су тарту насосының моделі жел диірменінен қалақшалар санының көптігімен және жел бағыты мен жылдамдығын анықтайтын аспап флюгердің болуымен ерекшеленеді. 1940 жылдары осындай жел күшімен қозғалатын диірменнің саны 6 миллиондай еді, оларды су тарту және электроэнергия алу мақсатында қолданды. Осындай жел диірмендер мал шаруашылық фермасын сумен қамтамасыз етіп тұрды. 20 ғасырдың ортасында жел энергиясын қазіргі заман энергия қоры – мұнай орнын басты.

Дүние жүзінің бірнеше рет мұнай дағдарысынан соң, қайтадан жел энергетикасына көпшіліктің қызығушылығы оянды. 70 жылдары мұнай бағасының өсуіне байланысты, энергетика сарапшылары жел энергиясын пайдалану шараларын ұсынды. Мемлекет қаржыландыру қолдауымен өткізілген зерттеулер мен эксперименттердің нәтижелері, жел энергиясын пайдаланудың жаңа технологиясының дамуына жол ашылды. 1981-1984 жылдары Калифорнияның өзінде 6870 жел турбинасы іске қосылды. Бірақ 31 желтоқсан 1985 жылы мұнайдың бағасы баррельге шыққанда 10 долларға түсті, осыған байланысты желқондырғысын шығаратын көптеген шағын компаниялар жойыла бастады. Ал 1998 жылы АҚШ-та жел энергетикасы дамуы қайтадан даму сатысына көтерілді.

Қазақстандағы жел энергиясын өндіру станциялары: Шелек дәлізі (Алматы аймағы), Жонғар қақпасы (Алматы аймағы), Жоғарғы Тайынты (ШҚО), Қарқаралы (Қарағанды аймағы), Ерейментау (Ақмола аймағы), Арқалық (Қостанай аймағы), Қаработан ауданы (Атырау аймағы), Форд Шевченко (Маңғыстау аймағы), Қордай кенті (Жамбыл аймағы),

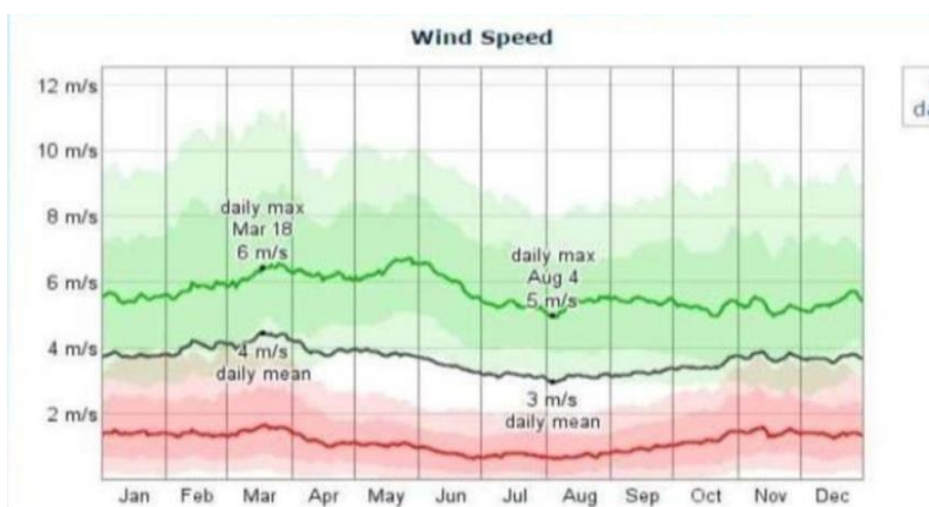
Жүзімдік кенті (Түркістан аймағы).



2-сурет – Жел электр станцияларының Қазақстандағы жұмыс істеп тұрған елді мекендері

Қазір өзіміздің елде 12 жел және 20 күн электр станциясы жұмыс істейді. Жалпы қуаты сағатына 321,8 млн МВт. Қазақстандықтар тұтынатын энергияның 1%-ы осы станциялардан алынады. Енді аймақта осындай станциялар салынбақ. Мысалы Маңғыстау облысында жалпы қуаты 255 МВт 10 күн және жел электр станциясы іске қосылады. Ол 1 қала мен 5 ауылды электр қуатымен қамти алады. Бастысы электр энергия тапшылығы жойылып, тариф арзандайды. Бердібек Қартбаев, Маңғыстау облыстық Энергетика және ТКШ басқармасының бөлім басшысы: - Оның екеуі де инвестордың жеке қаражаты есебінен іске асырылуда. Бірінші жоба қуаты 43,6 МВт болатын ЖЭС. Бұлар монтаждық жұмыстарын толық аяқтайды. 1 қыркүйектен бастап қуаты 42 МВт ЖЭС салынуда. Бұл жоба да келер жылдың жарты жылында аяқталады. Екі жоба іске асқан жағдайда ФортШевченко қаласын түгелдей электр энергиясымен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Жамбыл облысындағы «Бурное Солар-2» станциясы қазір сағатына 46 млн КВт электр қуатын өндіруде. Мұнда 377 мың күн панелі орнатылған. Әр тақтайшаның қуаты 270 ватт. Өткен жылы мамандар сағатына 127 млн КВт өндірсе, биыл 2 станциядан сағатына 150 млн КВт қуат алу жоспарланған. Бұл 70 мың үйге жетеді. Ал Ақмола облысы, Ерейментау қаласындағы жел электр станциясының көмегімен мамандар: «Жылына 100 мың тоннадай көмір үнемдеуге болады», – деп отыр. Ақмола облысының Аршалы ауданында елімізде теңдесі жоқ жел электр станциясы салынып жатыр. 200 гектар аумаққа әрқайсысының биіктігі 100 метрден асатын 30 жел генераторы қойылмақ. Нұр-Сұлтан қаласы бойынша желдің орташа жылдамдығы 3-6 м/с құрайтындығы туралы сұлбасы келтірілген.



3-сурет - Нұр-Сұлтан қаласы бойынша желдің орташа жылдамдығы графигі

Қорытындылай келе, қазір елімізде бірте бірте нанотехнологияны игеріп оны пайдалану қарқынды түрде дамуда. Дәлірек айтсақ, қазір Жамбыл аймағы, Талас ауданы, Қаратау қаласы жанындағы «Көктал» ауылының жанынан 2019-шы жылдан бастап жел электр станциясы

жоспарланып, 2020 жылдан бастап осы станцияны салуға кірісті. Бүгінгі таңда 13 жел турбиналары толықтай орнатылып жұмыс жасап тұр. Осы жел станциясының арқасында екі үлкен ауылды мекенге электр энергиясы тартылып, электр көзімен толықтай қамтамасыз етіп жатыр. Бұл да еліміздің үлкен жетістіктерінің бірі болып саналады. Бұл станциялардың жалпы мемлекетке, халыққа алып келер пайдасы өте, орасан зор. Экологияға еш зияны жоқ. Нанотехнологияның дамуының арқасында адамдардың қолайлы жағдайда өмір сүруі жалғасып жатыр. Электр қуатымен жұмыс жасау өміріміздің үлкен көзі десекте болады, сол себепті осы желден энергия алу саласын одан ары дамытып отған барынша үлес қосқанымыз жөн.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Wind\\_power](https://commons.wikimedia.org/wiki/Wind_power)
2. Қазақстан ұлттық энциклопедиясы 9 том
3. Дүние жүзінің экономикалық және әлеуметтік географиясы Е.Ахметов, Т.Увалиев, Қ.Ахметов, «Мектеп» баспасы, 2006, 80-85 бет
4. Алматы ақшамы №34, 14 наурыз, 2013 жыл
5. [baq.kz](http://baq.kz)
6. [7kun.kz](http://7kun.kz)