

²Non-profit limited company «Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University»,
Kostanay, Republic of Kazakhstan, dinararahimova90@mail.ru, kaliyevb@mail.ru*

SUBSTANTIATION OF THE MAIN PARAMETERS OF THE ROLLING BAR ROLLER TO THE CULTIVATOR FOR FINE FLAT-CUTTING TREATMENT OF COMPACTED SOILS

Abstract

Grain yields depend largely on the quality of seed selection and the sophistication of agrotechnics in their cultivation. Existing methods of soil preparation for sowing can be significantly improved to increase productivity. The quality of sowing depends directly on the agrotechniques used. Therefore, the development of new, more efficient agricultural machinery can increase yields. Soil density, the most important factor in the cereal crop production process. If the agrotechniques are performed well, the yield increases. Rolling also increases yields. Currently existing technical means of soil rolling do not fully meet the agrotechnical requirements of sowing. Therefore, theoretical and experimental research, devoted to the development of parameters of bar rolling roller to the tool for shallow cultivation of compacted soils sowing grain crops in the conditions of Kazakhstan is relevant.

In the article the results of the theoretical and experimental researches by the determination of the degree of influence of the parameters of the cage press packer to the implement for the primary tillage of the consolidated soils on its drawbar resistance are given. The formulae for determination of the reaction force on the cages and the drawbar resistance of the cage press packer depending on its mass, diameter and distance between the cages are given. With usage these formulae the calculations that experimental researches on the laboratory machine in the ground conditions are recognized, are done and the rational diameter, pitch between cages and specific weight of the press packer are determined. It is established that the drawbar resistance is rational when the diameter is 0,50-0,52 meters and pitch between cages is 0,14 meters.

Key words: the primary tillage, the consolidate soils, the cage press packer, the parameters, the drawbar resistance, the diameter of the packer, pitch between cages, the special weight of the packer.

FTAXP 44.39.03

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2025/51>

Ержигитов Е.С.¹, Сахметова Г.Е.², Уралов Б. К.², Демесова С.Т.^{1},
Талдыбаева А.С.¹, Молдыбаева Н.И.¹*

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
ergigitov.erken@mail.ru, saule.demesova@mail.ru*, taldybaeva_aigul@mail.ru,
moldybayeva78@mail.ru

²М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан,
17-07-70@mail.ru, uralov-1973.2@mail.ru

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ МАҚТАРАЛ АУДАНЫНЫҢ КҮН-ЖЕЛ ТЕҢГЕРІМІНІҢ ҒЫЛЫМИ АСПЕКТІЛЕРІ

Аңдатпа

Энергетика саласындағы заманауи сын-қатерлер баламалы, экологиялық таза энергия көздерін әзірлеуді талап етеді. Олардың ішінде күн және жел станциялары ерекше орын алады, оларды әртүрлі нысандарды, соның ішінде ауылшаруашылық кәсіпорындарын электрмен жабдықтау үшін негіз ретінде тиімді пайдалануға болады.

Қазіргі уақытта Қазақстан энергетикасы үшін басты проблемалардың бірі республиканың оңтүстік өңірінде электр энергиясының жіті жетіспеушілігі болып табылады. Қазақстанның оңтүстік өңірі электр станцияларының шектеулі санымен, сондай-ақ осы

өңірдегі электр станциялары мен қосалқы станциялардың шектеулі санымен ерекшеленеді. Осыған байланысты, бүгінгі күні Қазақстан энергетикасының басты әлеуметтік міндеттерінің бірі оңтүстік Қазақстанның тұтынушыларын, әсіресе Қазақстан Республикасының аумағында орналасқан тұтынушыларды электр энергиясымен сенімді қамтамасыз ету болып табылады.

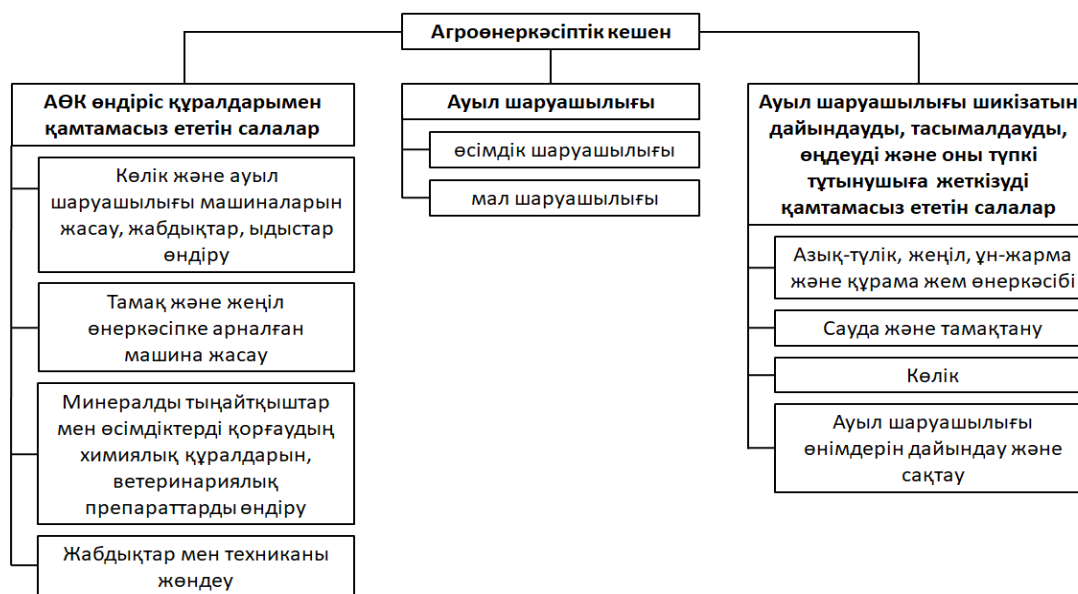
Бұл мақала күн-жел балансының ғылыми аспектілерін қарастырады, тұрақты және тиімді энергетикалық жүйені құру үшін күн мен жел энергиясын біріктіру мүмкіндіктерін бағалайды, Мақтарал ауданының күн-жел балансына талдау жасалады.

Мақалада агроөнеркәсіптік кешенді электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету үшін күн-жел станцияларын пайдалану мүмкіндіктері, сын-қатерлері мен перспективалары, сондай-ақ осындай жүйелерді жобалау және пайдалану кезінде ескеру қажет негізгі аспектілер қарастырылады.

Кілт сөздер: электр энергиясы, электрмен жабдықтау, күн-жел балансы, жаңартылатын көздер, агроөнеркәсіптік кешен.

Кіріспе

Қазақстанның оңтүстік бөлігінде орналасқан Түркістан облысы агроөнеркәсіптік кешенді (АӨК) дамыту үшін жоғары әлеуетке ие (1-сурет.), қолайлы климат пен үлкен ауылшаруашылық жерлерінің арқасында. Алайда, осы артықшылықтарға қарамастан, аймақ ауыл шаруашылығының қажеттіліктері үшін тұрақты және экологиялық таза энергиямен қамтамасыз етуде белгілі бір қиындықтарға тап болады [1].



Сурет 1 – АӨК құрылымы

Көмір мен табиғи газды пайдалану сияқты энергия өндірудің дәстүрлі әдістері айтарлықтай экологиялық тәуекелдерді және сыртқы жеткізілімдерге тәуелділікті тудырады. Климаттың өзгеруі және көміртегі шығарындыларын азайту қажеттілігі сияқты жаһандық сын-қатерлер жағдайында жаңартылатын энергияны (ЖЭК), атап айтқанда күн мен желді пайдалану дамудың маңызды бағытына айналууда.

Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануға көшумен Қазақстан күн және жел технологияларын дәстүрлі көміртекті энергия көздеріне балама ретінде белсенді түрде қарастыруда. Қазақстанның оңтүстік өңірі, оның ішінде Мақтаарал ауданы, күн-жел кешендерін (ҚЖК) әзірлеу үшін бірегей табиғи жағдайларға ие, бұл оны тұрақты электрмен жабдықтау міндетін шешу үшін перспективалы етеді [2].

Мақтарал ауданы күн радиациясының жоғары деңгейімен және жел энергиясының жеткілікті әлеуетімен сипатталады. Нәтижесінде күн және жел көздерінің тіркесімі әр көздің

өзгермелі табиғи белсенділігінен туындаған энергия өндірісіндегі тербелістерді тиімді теңестіруге мүмкіндік береді.

Бұл аудан күн радиациясының деңгейі Қазақстан бойынша орташа деңгейден едәуір жоғары облыста орналасқан. Өңірдегі орташа жылдық күн радиациясы шамамен 1,800-2,000 кВт * сағ/м² құрайды. Күн радиациясының максималды мәндері жаз айларында байқалады, бұл күн қондырғыларын осы кезеңде электр энергиясын өндіруде тиімді етеді.

Аймақтағы желдің орташа жылдамдығы шамамен 4-5 м/с құрайды, бұл жел турбиналарын пайдалануға жарамды. Ауданның жел қуаты жоғары, әсіресе көктем мен күз айларында, жел күштері ең жоғары деңгейге жеткенде. Мұндай жағдайда жел турбиналары электр энергиясын тиімді өндіре алады, әсіресе күн панельдері жұмыс істемейтін түнгі уақытта.

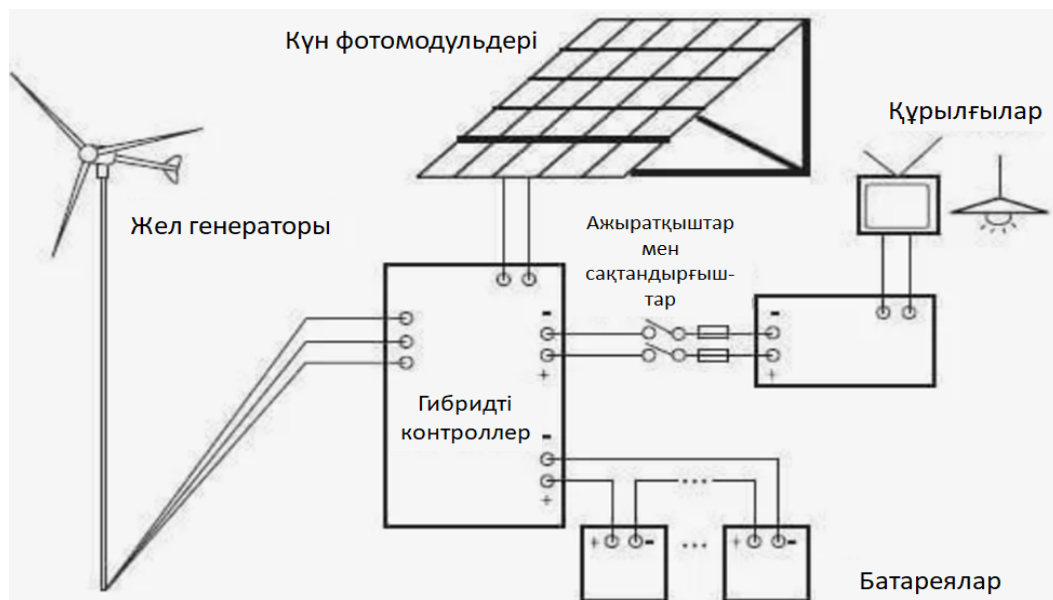
Әдістер мен материалдар

Түркістан облысы Мақтарал ауданының "Хамро Ата" агроөнеркәсіптік кешені ауыл шаруашылығы өнімін өндіруді қамтамасыз ете отырып, өңірдің ауыл шаруашылығында маңызды рөл атқарады, ол үшін фермер шаруашылығын суару және электрмен жабдықтау жүйелері маңызды аспектілер болып табылады [3].

Қазіргі уақытта электрмен жабдықтау орталықтандырылған желі мен күн панельдері арқылы жүзеге асырылады, алайда орталықтандырылған энергиямен жабдықтаудың тұрақсыздығы және күн генерациясының өзгергіштігі қосымша энергия көздерін қажет етеді.

Электрмен жабдықтаудың сенімділігін арттыру үшін аралас күн-жел станциясын (КЖС) енгізу көздердің әрқайсысының кемшіліктерін өтеуге мүмкіндік береді, өйткені бұл технология күн мен жел генерациясын біріктіреді [4].

КЖС-нің артықшылығы - күн панельдері мен жел генераторларының үйлесімі арқасында күндізгі және түнгі уақытта энергия өндіру мүмкіндігі, орталықтандырылған энергиямен жабдықтауға тәуелділік азаяды, ұзақ мерзімді перспективада электр энергиясына шығындар азаяды, көмірқышқыл газының шығарындылары азаяды.



Сурет 2 – Күн- жел станциясы

Ауыл шаруашылығының қашықтығы жағдайында, КЖК датчиктер мен басқару жүйелерінің жұмысы үшін энергияны пайдалана отырып, байланыс пен қашықтықтан бақылауды қамтамасыз ету үшін пайдаланылуы мүмкін.

КЖК техникалық аспектісі - Түркістан облысының АӨК үшін КЖК жобалау климаттық жағдайлар, құрылыс тығыздығы және энергияға қажеттілік сияқты көптеген факторларды ескеруді талап етеді. Маңызды аспектілердің бірі-аймақтың нақты жағдайларында олардың тиімділігін ескере отырып, күн панельдері мен жел генераторларын орнату үшін оңтайлы

орындарды таңдау. Жүйенің максималды тиімділігін қамтамасыз ету үшін күн және жел қондырғыларының қуатын дұрыс теңестіру, сондай-ақ қайта зарядталатын батареялар сияқты энергияны сақтау жүйелерін қамтамасыз ету қажет.

Түркістан облысының агроөнеркәсіптік кешеніне КЖК енгізу айтарлықтай бастапқы инвестицияларды қажет етеді, бірақ ол айтарлықтай ұзақ мерзімді экономикалық пайда әкелуі мүмкін, соның ішінде:

- Дәстүрлі энергия көздеріне шығындарды азайту.
- Күн-жел кешендерін орнату және қызмет көрсету саласында жұмыс орындарын құру.
- Сенімді энергиямен қамтамасыз ету арқылы ауыл шаруашылығының өнімділігі мен тұрақтылығын арттыру.

Сонымен қатар, КЖС пайдалану аймақтағы экологиялық жағдайды жақсартуға ықпал етеді және тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге көмектеседі.

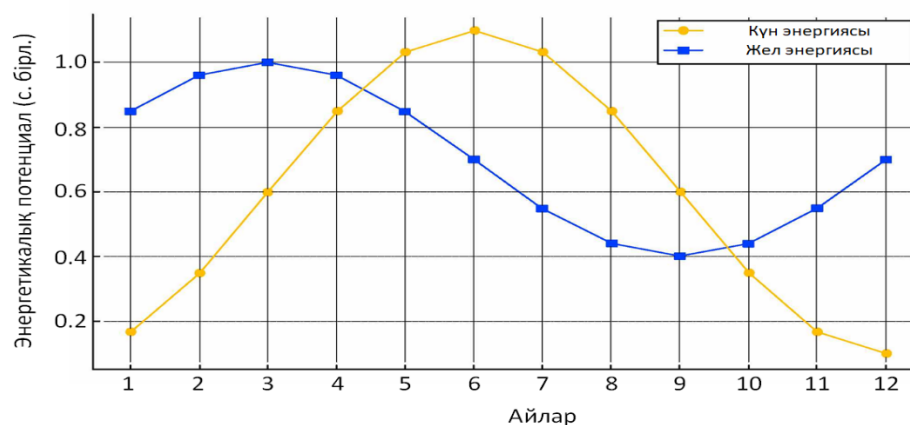
Күн және жел энергиясы электр энергиясының қосымша көздері болып табылады. Күн панельдері күндізгі уақытта, ал жел турбиналары түнгі және бұлтты кезеңдерде максималды өндірісті қамтамасыз етеді. Бұл көздердің тіркесімі өндірістегі ауытқуларды азайтуға көмектеседі және энергияны тұрақты өндіруге мүмкіндік береді [5].

Күн-жел кешендерін пайдалану көмір мен газ сияқты қазба энергия көздеріне тәуелділікті азайтады. Бұл көміртегі шығарындыларын азайтуға және аймақтың экологиялық тұрақтылығын арттыруға ықпал етеді.

Әр түрлі жаңартылатын энергия көздерін бір желіге біріктіру аймақтың энергетикалық тәуелсіздігін арттыруға, сондай-ақ шалғай және жету қиын аудандарда энергиямен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Нәтижелер. Мақтаарал ауданының энергия жүйесіне күн және жел энергиясын тиімді интеграциялау үшін балансты бағалаудың әртүрлі модельдерін қолдану қажет.

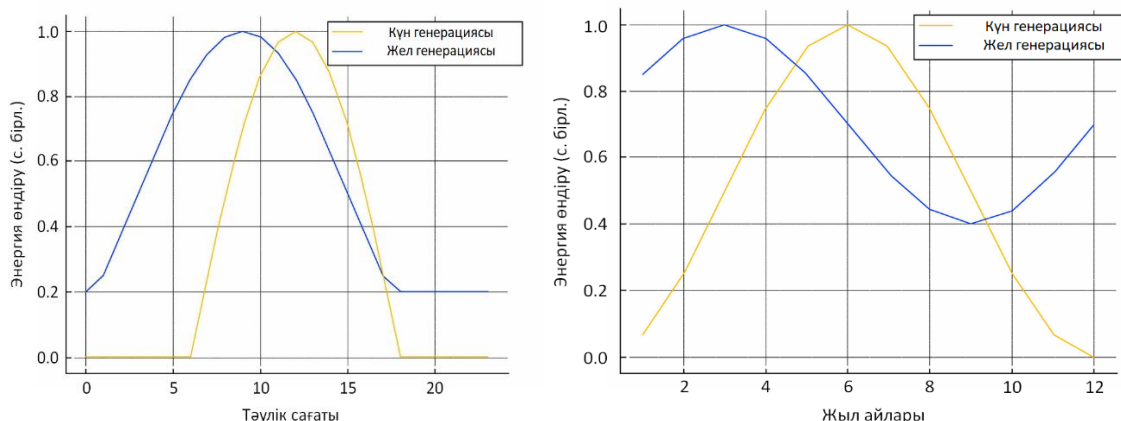
Ресурстық потенциалды талдау - бұл күн радиациясы мен желдің жылдамдығы туралы мәліметтер негізінде Оңтүстік аймақтың күн және жел энергиясының энергетикалық потенциалын модельдеу (3-сурет) [6].



Сурет 3 – Оңтүстік аймақтағы күн мен жел энергиясының энергетикалық әлеуеті

Мал шаруашылығын дамыту-біздің мемлекетіміздің басымдықтарының бірі болып табылады, ол ел үшін экономикалық тұрғыдан ғана емес, әлеуметтік тұрғыдан да үлкен маңызға ие [7]. Оңтүстік аймақ үшін күн және жел энергетикасының энергетикалық қуатының графигіне сәйкес, оңтүстік аймақта күн энергиясы жазда максимумға жетеді, ал жел энергиясы қыста айқынырақ болады деп қорытынды жасауға болады.

Маусымдық және тәуелдік ауытқуларды (4-сурет) ескере отырып, күн панельдері мен жел турбиналарынан күтілетін энергия өндірісін есептеу негізінде КЖК энергиясын өндіруді модельдеу энергия ағындарын басқарудың және жүктемені теңестірудің оңтайлы стратегияларын әзірлеу үшін пайдаланылады.



Сурет 4 – Генерацияның тәуліктік және маусымдық ауытқулары

Күнделікті және маусымдық ауытқуларды ескере отырып, күн панельдері мен жел генераторларының энергия өндірісін көрсететін графиктер. Тәуліктік ауытқулар күннің ортасында күн генерациясының шыңын тудырады, ал жел жиі кездеседі. Жазда күн энергиясының максималды өсуінің маусымдық ауытқуы және қыста жел генерациясының жоғарылауы [6].

Күн мен жел қондырғылары арасында, сондай-ақ әртүрлі көздер мен сақтау жүйелері арасында энергияның таралуын оңтайландыру үшін математикалық модельдерді қолдану энергия шығынын азайтуға және жүйенің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

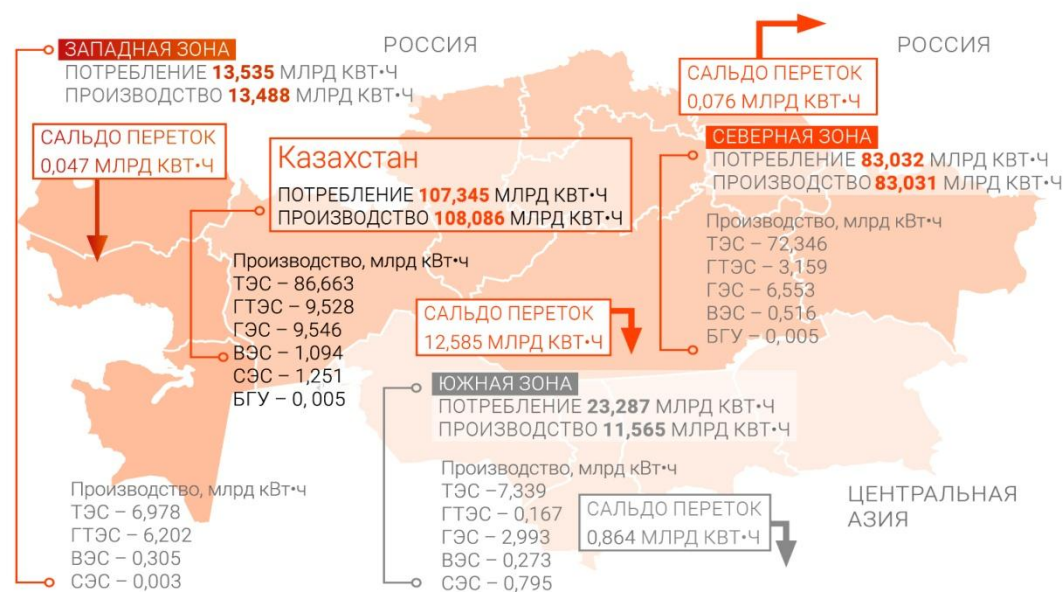
Мақтарал ауданы күн-жел кешендерін дамыту үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Күн мен жел энергиясын энергияны сақтау мүмкіндігімен үйлестіру аймақта тұрақты және экологиялық таза энергетикалық жүйені құрудың кең перспективаларын ашады. Болашақта күтуге болады: жабдықтардың құнын төмендету және энергияны сақтау технологияларын жақсарту инвесторлар үшін күн-жел кешендерінің тартымдылығын арттыруға, шалғай аудандарда жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдалану үшін жаңа электр беру желілері мен энергия сақтау жүйелерін құруға, күн-жел кешендерін Мақтарал ауданының энергетикалық желісіне біріктіруге ықпал етеді, бұл өңірдің орнықты дамуына, оның энергетикалық тәуелсіздігін арттыруға маңызды қадам бола алады және экологиялық жағдайды жақсарту.

Нәтижелер мен талқылау

Қазақстанның АӨК ұлттық экономиканың маңызды іргетасы бола отырып, электрмен жабдықтау проблемаларына, бұзушылықтарға тап болады. Қуаттың жеткіліксіздігі, кернеу проблемалары, электр жабдықтарының тозуы, сондай-ақ тарату проблемалары.

Қазақстанның АӨК алдында тұрған негізгі проблемалардың бірі-электр желілері объектілерінің қуаттылығының жетіспеушілігі, бұл электр энергиясын қажетті уақытта беру кестесін қамтамасыз етуді қиындатады. Бұл әсіресе алыс тыныс алу құбылыстарында және агроөнеркәсіп белсенді дамып келе жатқан аймақтарда байқалады.

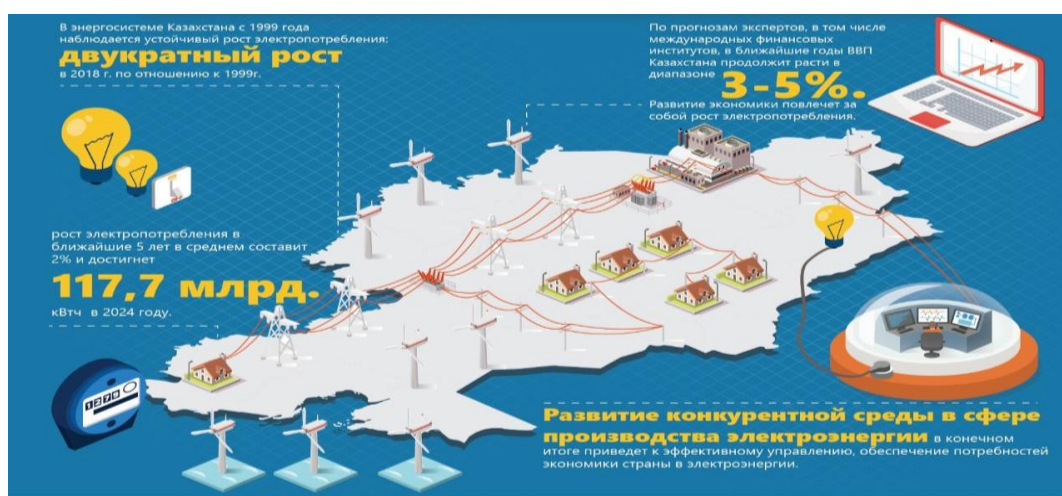
Сонымен қатар, Қазақстанның Оңтүстік аймағы Солтүстік аймақтан жеткізілім есебінен жабылатын электр энергиясының тапшылығымен сипатталады, онда электр энергиясын өндіру үлесі 10,7% құрады (сурет.5).



Сурет 5 – Қазақстанның электр энергиясының балансы

Электр энергиясына деген сұраныстың артуы және ескі станциялардың шығуы жаңа қондырғылардың айтарлықтай құрылысын қажет етеді [6,7].

Сарапшылардың болжамы бойынша, Қазақстанда тұтыну тұрақты өсуді көрсетуді жалғастырады. Қазақстан экономикасының дамуы аясында электр энергиясын тұтыну 2030 жылға қарай 136 млрд кВтсағ - қа дейін, 2050 жылға қарай 172 млрд кВтсағ-қа дейін артады.



Сурет 6 – ҚР электр энергиясын тұтыну болжамы

Жыл сайын Қазақстанда электр энергетикасына сұраныс артып келеді, бұл экономиканың, ауыл шаруашылығының және урбанизацияның қарқынды дамуымен байланысты. Сонымен қатар, энергетикалық жұмыспен қамтудың, соның ішінде көмір және газ электр станцияларының қартаюуы қуатты ауыстыруды немесе сақтауды қажет етеді. Бұл мәселенің ең перспективалы шешімдерінің бірі жаңартылатын энергия көздеріне (ЖЭК) негізделген жаңа қуаттарды салу болып табылады[8,9].

2024 жылдың ортасына сәйкес Қазақстанда жалпы белгіленген қуаты 2 903,7 МВт болатын жаңартылатын энергия көздерінің (ЖЭК) 148 нысаны жұмыс істейді. Оның ішінде 59 объект — қуаты 1 409,55 МВт жел электр станциялары, 46 объект — қуаты 1 222,61 МВт күн электр станциялары, 40 объект — қуаты 269,785 МВт су электр станциялары және 3 объект — қуаты 1,77 МВт биогаз электр станциялары.

2024 жылдың бірінші жартыжылдығында Қазақстанда электр энергиясын өндірудегі ЖЭК үлесі 6,5% - құрады. Өндірілген электр энергиясының жалпы көлемі 3,896 млрд кВт•сағ құрады, оның ішінде 2,325 млрд кВт•сағ — жел электр станциялары, 974,9 млн кВт•сағ — күн электр станциялары, 595,36 млн кВт•сағ — су электр станциялары және 0,43 млн кВт•сағ — биогаз электр станциялары [10,11].

Қазақстанның Оңтүстік өңірі жоғары күн әлеуетімен сипатталады (кес.1), бұл аймақтағы күн электр станцияларының шоғырлануын түсіндіреді. Қазақстанның батысы желдің жоғары әлеуетіне ие, алайда өңірдің энергия жүйесінің ерекшеліктеріне байланысты ЖЭК-ті дамыту шектеулі.

Кесте 1 – Қазақстанның Оңтүстік өңірінің орташа айлық күн радиациясы (кВт сағ/ м2)

Ай	Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан
Орташа мән	2,5	4,5	7,5	12,5	17,5	20,0	20,0	17,5	12,5	7,5	4,5	2,5

Қазақстанның Оңтүстік өңірінің АӨК-ін одан әрі тиімді дамытудың түйінді сәті еліміздің қолданыстағы энергожүйесіне АӨК біріктіре алатын және Қазақстан экономикасының барлық салалары үшін тұрақты және экологиялық таза электрмен жабдықтауды қамтамасыз ете алатын тиімді жүйені құру болып табылады [12].

Қорытынды

Мақтарал ауданындағы күн-жел балансы тұрақты энергетикалық жүйені құрудың перспективалық моделін білдіреді. Күн мен жел энергиясын біріктіріп пайдалану Электрмен жабдықтаудың сенімділігі мен экономикалық тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Энергияны сақтау технологияларының дамуымен және болжау мен оңтайландыру әдістерінің жақсаруымен күн-жел кешендері дәстүрлі энергия көздеріне жүктемені азайта отырып, аймақтың электр энергиясына деген қажеттіліктерін тиімді қанағаттандыра алады. Мақтарал ауданының "Хамро Ата" АӨК-де күн-жел станциясын енгізу энергиямен жабдықтау сенімділігін арттыруға, электр энергиясына шығындарды азайтуға және орталықтандырылған желі тұрақсыздығының әсерін барынша азайтуға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл тұрақты ауыл шаруашылығын дамытуға және агроөнеркәсіптік кешеннің тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Күн-жел балансы АӨК-нің тұрақты энергетикалық дамуы үшін перспективалы тұжырымдаманы білдіреді. Күн және жел энергиясын бірлесіп пайдалану Түркістан облысы Мақтарал ауданының АӨК энергиямен жабдықтау жүйесінің сенімділігі мен экономикалық тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Осы екі энергия көзін біріктіру олардың жеке кемшіліктерін өтеуге және тұрақты және болжамды энергиямен қамтамасыз етуге көмектеседі. Энергияны сақтау технологияларын дамыту және энергия жүйелерін басқару модельдерін жетілдіру күн-жел кешендерінің одан әрі дамуына және олардың жаһандық энергетикалық желілерге интеграциялануына ықпал ететін болады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Кузнецов, В. П. (2020). Возобновляемая энергетика: от теории к практике. М.: Энергия.
- 2 Иванов, И. И., Смирнов, А. А. (2019). Интеграция возобновляемых источников энергии в энергетические системы. М.: Наука.
- 3 Юсупов, Р. М. (2021). Современные технологии ветровых и солнечных электростанций. СПб.: Гидрометеоздат
- 4 К. П. Гибсон, "Интеграция возобновляемых источников энергии в систему энергоснабжения", Журнал устойчивой энергетики, 2021.

5 IEA, "Renewables 2020: Analysis and forecast to 2025", Международное энергетическое агентство, 2020.

6 Национальная лаборатория возобновляемых источников энергии США (NREL), "Солнечные и ветровые комплексы: синергия и баланс", 2020.

7 С.А.Кешуов, Г.Д.Турымбетова, Н.И.Молдыбаева, А.С.Талдыбаева, С.Т. Демесова, Е.С. Ержигитов. Матрица поиска решения для систем автономного электроснабжения агропромышленных комплексов с возобновляемыми источниками энергии. Исследования, результаты, Журнал № 2, 2024, с. 481...497.

8 КазВИПИМунайгаз «Проблемы утилизации и подготовки попутного сернистого газа на месторождениях Казахстана» <http://www.kaznipi.kz> (дата обращения 10.01.2025)

9 Международное энергетическое агентство (МЭА). «Сжигание и сброс попутного газа: сокращение выбросов CO₂». — Париж: OECD Publishing, 2021.

10 Норвежский институт нефти и газа. «Технические регламенты по переработке попутного газа». — Осло : Norsk Oljeforening, 2021

11 Эль-Махаллави, Ф., Хабик, С. «Основы и технология сгорания в газовых турбинах». — Лондон: Springer, 2015. 448 с.

12 William A., Saeed Mohatab. Modeling, management and optimization of natural gas processing plants. - Elsevier Inc. 2017. P.73-96 <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03765-3>

References

1 Kuznecov, V. P. (2020). Vozobnovlyаемaya energetika: ot teorii k praktike. M.: Energiya.

2 Ivanov, I. I., Smirnov, A. A. (2019). Integraciya vozobnovlyаемых istochnikov energii v energeticheskie sistemy. M.: Nauka.

3 YUsupov, R. M. (2021). Sovremennye tekhnologii vetrovyh i solnechnyh elektrostancij. SPb.: Gidrometeoizdat

4 K. P. Gibson, "Integraciya vozobnovlyаемых istochnikov energii v sistemu energosnabzheniya", Zhurnal ustojchivoj energetiki, 2021.

5 IEA, "Renewables 2020: Analysis and forecast to 2025", Mezhdunarodnoe energeticheskoe agentstvo, 2020.

6 Nacional'naya laboratoriya vozobnovlyаемых istochnikov energii SSHA (NREL), "Solnechnye i vetrovye komplekсы: sinerгиya i balans", 2020.

7 S.A.Keshuov, G.D.Tury`mbetova, N.I.Moldy`baeva, A.S.Taldy`baeva, S.T. Demesova, E.S. Erzhigitov. Matricza poiska resheniya dlya sistem avtonomnogo e`lektrosnabzheniya agropromy`shlenny`x komplekсов s vozobnovlyаемы`mi istochnikami e`nergii. Issledovaniya, rezul`taty`, Zhurnal № 2, 2024, s. 481...497.

8. KazVIPImunaygaz «Problemy utilizatsii i podgotovki poputnogo sernistogo gaza na mestorozhdeniyakhKazakhstana» <http://www.kaznipi.kz> (data obrashcheniya 10.01.2025)

9. Mezhdunarodnoe energeticheskoe agentstvo (MEA). «Szhiganie i sbros poputnogo gaza: sokrashchenie vybrosov CO₂». — Parizh: OECD Publishing, 2021.10. Norvezhskiy institut nefti i gaza. «Tekhnicheskie reglamenti po pererabotke poputnogo gaza». — Oslo : Norsk Oljeforening, 2021

11. El-Makhallavi, F., Khabik, S. «Osnovy i tekhnologiya sgoraniya v gazovykh turbinakh». — London: Springer, 2015. 448 s.

12 William A., Saeed Mohatab. Modeling, management and optimization of natural gas processing plants. - Elsevier Inc. 2017. P.73-96 <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03765-3>

Ержигитов Е.С.¹, Сахметова Г.Е.², Уралов Б. К.², Демесова С.Т.^{1*},

Талдыбаева А.С.¹, Молдыбаева Н.И.¹

¹ Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, ergigitov.erken@mail.ru, saule.demesova@mail.ru*, taldybaeva_aigul@mail.ru, moldybaeva78@mail.ru

² Южно-Казахстанский университет имени Мухтара Ауезова, Шымкент, Қазақстан,
17-07-70@mail.ru, uralov-1973.2@mail.ru

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ СОЛНЕЧНО-ВЕТРОВОГО БАЛАНСА МАКТАРАЛСКОГО РАЙОНА ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Современные вызовы в области энергетики требуют разработки альтернативных, экологически чистых источников энергии. Среди них особое место занимают солнечные и ветровые станции, которые могут быть эффективно использованы в качестве основы для электроснабжения различных объектов, в том числе сельскохозяйственных предприятий.

В настоящее время одной из главных проблем для энергетики Казахстана является острая нехватка электроэнергии в южном регионе Республики. Кроме того, южный регион Казахстана отличается ограниченным количеством электростанций, а также ограниченным количеством электростанций и подстанций в этом регионе. В этой связи одной из главных социальных задач энергетики Казахстана на сегодняшний день является надежное обеспечение электроэнергией потребителей южного Казахстана, особенно расположенных на территории Республики Казахстан.

Данная статья рассматривает научные аспекты солнечно-ветрового баланса, проведена оценка возможности интеграции солнечной и ветровой энергии для создания устойчивой и эффективной энергетической системы, сделан анализ солнечно-ветрового баланса Мактаралского района.

В статье рассматриваются возможности, вызовы и перспективы использования солнечно-ветровых станций для обеспечения электроснабжения АПК, а также ключевые аспекты, которые необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации таких систем.

Ключевые слова: электроэнергия, электроснабжение, солнечно-ветровой баланс, возобновляемые источники, агропромышленный комплекс.

Ergigitov E.S.¹, Sakhmetova G.², Uralov B.², Demessova S.T.^{1},
Taldybaeva A.S.¹, Moldybaeva N. I.¹*

¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
ergigitov.erken@mail.ru, saule.demesova@mail.ru*, taldybaeva_aigul@mail.ru,
moldybaeva78@mail.ru

²South Kazakhstan University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan,
17-07-70@mail.ru, uralov-1973.2@mail.ru

SCIENTIFIC ASPECTS OF SOLAR-WIND BALANCE OF MAKTARAL DISTRICT OF TURKESTAN REGION

Abstract

Modern challenges in the field of energy require the development of alternative, environmentally friendly energy sources. Among them, solar and wind power plants occupy a special place, which can be effectively used as the basis for power supply to various facilities, including agricultural enterprises.

Currently, one of the main problems for the energy industry of Kazakhstan is the acute shortage of electricity in the southern region of the Republic. In addition, the southern region of Kazakhstan is characterized by a limited number of power plants, as well as a limited number of power plants and substations in this region. In this regard, one of the main social tasks of Kazakhstan's energy sector today is the reliable provision of electricity to consumers in southern Kazakhstan, especially those located in the Republic of Kazakhstan.

This article examines the scientific aspects of the solar-wind balance, evaluates the possibilities of integrating solar and wind energy to create a sustainable and efficient energy system, and analyzes the solar-wind balance of the Maktaralsky district.

The article discusses the possibilities, challenges and prospects of using solar and wind power plants to provide electricity to the agro-industrial complex, as well as key aspects that must be taken into account when designing and operating such systems.

Keywords: electricity, electricity supply, solar-wind balance, renewable sources, agro-industrial complex.

FTAXP 68.85.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2025/52>

*А.С. Талдыбаева, М.Ж. Исаханов, Т.С. Дюсенбаев, Е.С. Ержигитов,
Н.И. Молдыбаева*, С.Т. Демесова*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақста,
taldybaeva_aigul@mail.ru, imuratbek@mail.ru, tdyusenbaev@mail.ru,
ergigitov.erken@mail.ru, moldybayeva78@mail.ru*, saule.demesova@mail.ru*

ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚЫРЫҚТЫҚ ОРНЫН ЭНЕРГИЯМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІНІҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Мақалада шалғайдағы жылжымалы қырықтық орнын энергиямен қамтамасыз ету жүйесінің орнықтылығын зерттеу мәселелері қарастырылады.

Жылжымалы қырықтық орнында негізгі энергия тұтынушылар – қырықтық машиналарында қолданылатын әмбебап коллекторлы электр қозғалтқыштар. Бұл қозғалтқыштардың тұрақты және сенімді жұмысы тікелей күн фотоэлектрлік қондырғысының орнықтылығына байланысты. Күн фотоэлектрлік қондырғысы мен электр қозғалтқыштарының қуаттары тең шамалас болғандықтан, өтпелі режимдер кезінде қозғалтқыштардың іске қосыла алмай қалуы немесе жұмыс тұрақсыздығы сияқты тәуекелдіктер орын алуы мүмкін. Мұндай құбылыстар қырықтық үрдісінің үзілуіне немесе жалпы жүйенің тиімділігінің төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Осыған байланысты мақалада әмбебап коллекторлы электр қозғалтқыштарының жұмыс режимдері жан-жақты қарастырылып, олардың өтпелі режимдеріне теориялық, эксперименталдық зерттеулер жүргізілген және математикалық моделі құрастырылып, MATLAB/Simulink бағдарламалық ортасында имитациялық модельдер әзірленіп талданған. Жүйені зерттеу барысында қозғалтқыштардың іске қосылу ерекшеліктері, жүктеме өзгерістеріне реакциясы, сондай-ақ тұрақты және өтпелі режимдердегі динамикалық сипаттамалары талданды.

Зерттеу нәтижесінде қырықтық машиналарын әртүрлі ретпен қосу кезіндегі өтпелі үдерістердің осциллограммалары алынған және олардың сипаттамалары зерттелген. Имитациялық модельдеу нәтижелері эксперименттік деректермен салыстырылып, олардың өзара сәйкестігі тексерілген. Алынған нәтижелер шалғайдағы жылжымалы қырықтық орындарын энергиямен тұрақты қамтамасыз ету жүйесін оңтайландыруға және әмбебап коллекторлы қозғалтқыштардың тиімді жұмыс режимдерін анықтауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: *ауылшаруашылығы, жылжымалы қырықтық орны, энергиямен қамтамасыз ету жүйесі, күн фотоэлектрлік станциясы, әмбебап коллекторлық электр қозғалтқыштар, MatLab/Simulink.*

Кіріспе

Қазақстандағы қой шаруашылығы қашанда ауыл шаруашылығы өндірісінің ең күрделі саласы болып келген және болып қала береді. Қой шаруашылығынан алынатын өнімдердің маңызды түрлерінің бірі - жүн болып табылады. Алынған жүннің сапасы мен мөлшері көбінесе қойларды машинамен қырку кезінде жұмыс үдерісінің қалай ұйымдастырылғанына, қандай технология мен техникалық құралдардың қолданылуына байланысты.