

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Энергетика кафедрасы

Байтемірова Ләззат Алмаханқызы

Қазақстанда күн энергиясын пайдалануды болжау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071800 – Электр энергетикасы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Энергетика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD, ассистент-профессор

 Сарсенбаев Е.А.

«29» мамыр 2020 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қазақстанда күн энергиясын пайдалануды болжау»

5B071800 – «Электр энергетикасы»

Орындаған:



Байтемірова Л.А.

Ғылыми жетекші

PhD докторы, ассистент-профессор

 Сарсенбаев Е.А.

«29» мамыр 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Энергетика кафедрасы

5B071800 – «Электр энергетикасы» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD, ассистент-профессор

 Е.А. Сарсенбаев

«27» қаңтар 2020 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Байтемірова Ләззат Алмаханқызы*

Тақырыбы «Қазақстанда күн энергиясын пайдалануды болжау».

Университет ректорының 2020ж. «27» қаңтарындағы №. 762-б, бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «1» маусым 2020 ж.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Негізгі бөлім;

ә) Арнайы бөлім;

б) Есептік бөлім.

Сызбалық материалдар тізімі: *Сызбалық материалдарды слайдпен дайындау.*



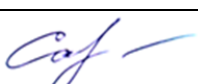
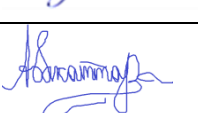
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 7 атау.

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	23.03.2020	жоқ
Арнайы бөлім	13.04.2020	жоқ
Есептік бөлім	27.04.2020	жоқ

Аяқталған жұмысқа қойылған
кеңесшілер мен норма бақылаушының
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер	Қол қойылған күні	Қолы
Негізгі бөлім	Е.А. Сарсенбаев PhD, ассистент-профессор	18.05.2020	
Арнайы бөлім	Е.А. Сарсенбаев PhD, ассистент-профессор	20.05.2020	
Есептік бөлім	Е.А. Сарсенбаев PhD, ассистент-профессор	22.05.2020	
Норма бақылау	А.О. Бердибеков, сениор-лектор	27.05.2020	

Ғылыми жетекшісі _____  / Е.А.Сарсенбаев/

Тапсырманы орындауға алған студент _____  /Л.А. Байтемірова/

Күні «20» қаңтар 2020 ж

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс күн электр энергетикасы саласындағы әлемдік тәжірибені зерттеу және талдау болып табылады, жалпы әлемдік және республикалық масштабтағы күн электр энергетикасының әлеуетін қарастырады. Дипломдық жұмыс тақырыбының өзектілігі Қазақстан Республикасы үшін энергетикалық, экологиялық және әлеуметтік – экономикалық мәселелерді шешудің тиімді жолы ретінде күн электр энергетикасының тиімділігін негіздеуден тұрады. Зерттеудің практикалық маңыздылығы Қазақстанның ұлттық экономикасын электр энергиясымен қамтамасыз етудің ұтымды жолдарын, сондай-ақ экономикалық және экологиялық проблемаларды негіздеу болып табылады.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа является исследованием и анализом мирового опыта в области солнечной электроэнергетики, рассматривает потенциал солнечной электроэнергетики в общемировом и республиканском масштабе. Актуальность темы дипломной работы состоит в обосновании эффективности солнечной электроэнергетики как рационального пути решения энергетических, экологических и социально – экономических проблем для Республики Казахстан. Практическая значимость исследований состоит в обосновании рациональных путей обеспечения народного хозяйства Казахстана электроэнергией, а также связанных с ними экономических и экологических проблем.

ANNOTATION

This thesis is a study and analysis of world experience in the field of solar power, examines the potential of solar power on a global and national scale. The relevance of the topic of the thesis is to justify the effectiveness of solar power as a rational way to solve energy, environmental and socio-economic problems for the Republic of Kazakhstan. The practical significance of the research is to justify rational ways to provide the national economy of Kazakhstan with electricity, as well as related economic and environmental problems.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	7
1	Қазақстан Республикасында күн энергиясын пайдалану келешегі мен тиімді пайдалану жағдайына қысқаша талдау	9
1.1	Қазақстан Республикасында күн энергиясын пайдалану келешегі	9
1.2	Автономды электрмен жабдықтау жүйесі ретінде күн фотоэлектрлік станциялары	9
1.3	Фотоэлектрлік желі жабдықтарының құрамы	11
2	Инвертор	13
2.1	Инверторге қойылатын талаптар	13
2.2	Қайта зарядталатын батареялар	14
2.3	Күн энергиясын пайдалану салаларындағы келешегі	16
3	Қазақстандағы күн энергиясының әлеуеті	17
3.1	Отар өндірістік күн электр станциясының бірнеше кезегі	17
3.2	Фотомодульдер негізінде көше жарықтандырудың ұтымды технологиялық сызбасын негіздеу және есептеу	21
3.3	Көше шамын есептеу мысалы	23
3.4	Күн батареясын қолданатын көше шамының негізгі бөліктері	23
3.5	Ұтымды ұсыныстардың экономикалық тиімділігін есептеу	28
	Қорытынды	31
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32

КІРІСПЕ

Электр энергиясының тиісті көздері өркениеттің дамуы үшін өте маңызды. Барлық адамзат өркениеті үнемі энергияның осы түрінің көздеріне тәуелді. Бірақ қазіргі заманғы электр қуатының өзіндік ресурсы бар. ХХІ ғасырда жаңа экологиялық қауіпсіз және экономикалық тұрғыдан тиімді энергия көздерін дамыту қажеттілігі туындайды. Күн энергиясы қазіргі уақытта ғаламдық энергетиканың маңызды элементі болып табылады.

Бұл дипломдық жұмыс күн электр энергетикасы саласындағы әлемдік тәжірибені зерттеу және талдау болып табылады, жалпы әлемдік және республикалық масштабтағы күн электр энергетикасының әлеуетін қарастырады.

Дипломдық жұмыс тақырыбының өзектілігі Қазақстан Республикасы үшін энергетикалық, экологиялық және әлеуметтік – экономикалық мәселелерді шешудің тиімді жолы ретінде күн электр энергетикасының тиімділігін негіздеуден тұрады.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы Қазақстанның ұлттық экономикасын электр энергиясымен қамтамасыз етудің ұтымды жолдарын, сондай-ақ экономикалық және экологиялық проблемаларды негіздеу болып табылады. Бұл болашақта Қазақстанның энергетикалық жүйесінің тиімділігін ондаған есеге арттыруға және энергия шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда электр энергиясының негізгі көздері көмірсутекті электр станциялары: көмір (30% -дан 50% -ға дейін), шымтезек (45% -ға дейін), газ (10% -дан 40% -ға дейін) және мазут, атом электр станциялары (17-20 %), су электр станциялары (5%). Электр энергиясын өндірудің бұл әдістерінде айтарлықтай кемшіліктер бар: көмірсутекті табиғи ресурстардың таусылуы, электр энергиясының жалпы жетіспеушілігі, оның жоғары құны және қоршаған ортаны ластау мәселелері. Сонымен қатар, атом энергетикасы тарихындағы қайғылы оқиғалар, Чернобыль атом электр станциясындағы және Фокусима қаласындағы атом станциясындағы апат атом электр станцияларының жұмысына байланысты үлкен қауіп-қатерлерді көрсетеді.

Әлемдік сарапшылардың пікірінше, мұндай жағдайдан шығудың бірден-бір жолы - электр энергиясын өндірудің дәстүрлі емес, балама әдістерін әзірлеу және пайдалану. Күн энергиясын дамыту ең перспективалы болып табылады. Осыған байланысты әлемдік қауымдастық күн энергиясын қоршаған ортаға және адам денсаулығына зиян тигізбестен электр энергиясын өндірудің қауіпсіз және үнемді әдісі ретінде таниды.

Күн энергетикасы - бұл электр энергиясын өндіру үшін күн радиациясын тікелей қолдануға негізделген балама энергияның бағыты. Ол таусылмайтын энергия көзін пайдаланады және экологиялық таза, яғни зиянды қалдықтар шығармайды. Күн электр станциялары арқылы электр энергиясын өндіру таратылған энергия өндірісі тұжырымдамасына сәйкес

келеді. Қазіргі уақытта әлемдегі барлық күн электр станцияларының жалпы қуаттылығы 39778 МВт құрайды. Бұл пайыздық мөлшерлеме осы уақытқа дейін әлемдік электр энергиясының шамамен 0,1% -н ғана құрады.

Бүгінгі таңда фотоэлектрлік және күн электр станцияларынан электр энергиясын өндірудің негізгі көшбасшылары Германия - 17320 МВт, Испания - 3892 МВт, Италия - 3502 МВт және АҚШ - 2519 МВт. Бұл елдердің технологиялық тәжірибесі күн энергетикасының барлық мүмкіндіктерін түсіну үшін өте маңызды.

1 Қазақстан Республикасында күн энергиясын пайдалану келешегі мен тиімді пайдалану жағдайына қысқаша талдау

1.1 Қазақстан Республикасында күн энергиясын пайдалану келешегі

Күн энергиясы - бұл ғаламшар үшін ең қуатты таза энергия. Күн энергиясын электр энергиясын өндіру үшін де, жылыту үшін де пайдалануға болады. Ресурстардың басқа түрлерінен айырмашылығы, күн энергиясы таусылмайды, кем дегенде келесі мыңжылдықта. Пассивті күн энергиясы су мен жылуды жылыту үшін қолданылады, ал электр энергиясын алу үшін әртүрлі фотокеклер қолданылады.

Қазақстандағы күн энергиясының әлеуеті өте үлкен және жылына 1500 - 1600 кВт / м² құрайды, ал шуақты күндер саны жылына орта есеппен 2500 сағатты құрайды. Осылайша, біздің еліміз үшін мұндай қуатты әлеуетті пайдаланбау қауіпті болып табылады. Қазіргі уақытта күн энергиясының дамуы мен таралуы жеті мильді қажет етеді және күн энергиясын тіпті қыста нөлден төмен температураға түрлендіруге мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда Қазақстан электр қуатына деген қажеттілігін 100% қамтамасыз ете алмайды, біз электр энергиясының бір бөлігін Ресей, Қырғызстан және Өзбекстаннан импорттаймыз. Бізге көптеген электр станциялары кеңес дәуірінен келді, олардың жағдайы онша қанағаттанарлық емес. Біздің еліміздің табиғи ресурстары арқылы өндірілетін электр энергиясының көп бөлігі көмір, мұнай және газ, шамамен 10% -ы гидроэлектростанциялармен қамтамасыз етіледі.

Күн энергиясы экологиялық таза балама бола алады және болуы керек, ол үнемі өсіп келе жатқан электр энергиясына деген сұранысты қанағаттандыра алады. Қазір күн батареялары мен коллекторлар өте жоғары көрсеткіштерге қол жеткізді және жыл сайын өнімділігін арттыруда. Күн энергиясы - ХХІ ғасырдың энергиясы.

1.2 Автономды электрмен жабдықтау жүйесі ретінде күн фотоэлектрлік станциялары

Автоматтандырылған технологиялық жүйелер мен өндірістік кешендер, электронды байланыс жүйелері және ақпаратты өңдеу бүкіл әлемде қарқынды дамуда. Электр энергетикасы саласындағы тұтынушылар ескеретін қалыпты жұмыс режимдерінің бағасы электрмен, төтенше жағдайлармен байланысты. Электрмен жабдықтау және электрмен жабдықтау үшін тиімді жабдық бірнеше қуат көздерін, сонымен қатар негізгі, резервтік және тұрақ орындарын қоса, автономды электрмен жабдықтау жүйесін құруға және дамытуға жауап береді. Шынында да, органикалық сәулеленудің органикалық ресурсы және

дәстүрлі энергияның қоршаған ортаға теріс қатынасы кең перспективаларды ашады.

Күн электр станциясының төрт негізгі түрі бар:

1) автономды үй станциялары - өнеркәсіптік электрмен жабдықтау жүйесіне қосылмаған үйлер мен ауылдарды электрмен жабдықтау (желіден тыс);

2) автономды өндірістік станциялар - телекоммуникация станциялары, сорғыш су және навигациялық құралдар сияқты тұтынушылардың кең ауқымын электрмен жабдықтау;

3) жергілікті желілік станциялар - желіге қосылған нақты тұтынушының электрмен жабдықтау жүйелері (желі);

4) өндірістік желінің станциялары - тұтынушылардың үлкен тобын электрмен жабдықтау, мысалы, ауылдар, қалалар, зауыттар және т.б.

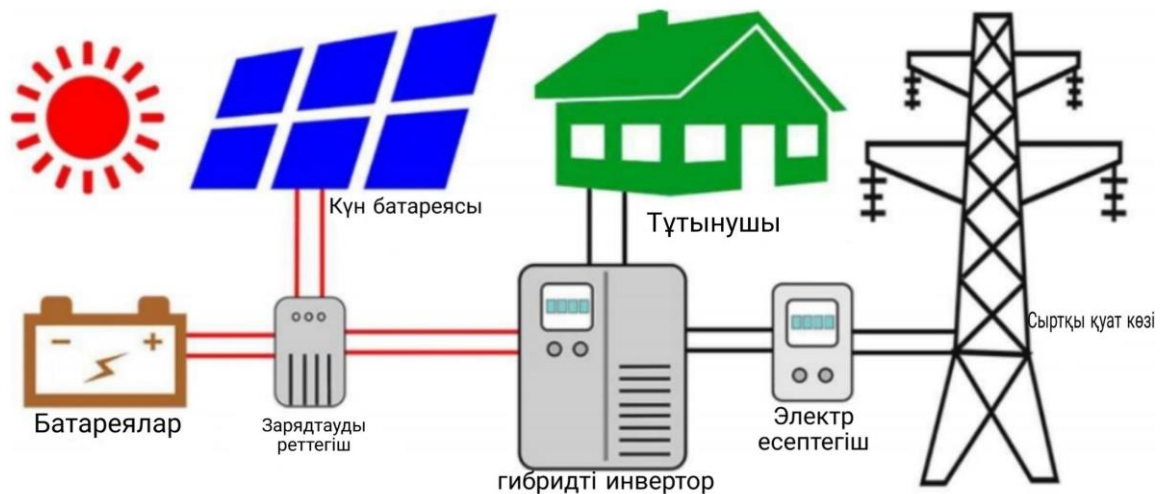
Күн электр станциясының желісі



1 сурет - Желілік күн электр станциясы

Оның қалыпты жұмысы үшін сыртқы қуат көзіне қосылу қажет. БЭЖ жұмысында сыртқы электр желісінің болуы өте маңызды. Стандарттар болмаған немесе сақталмаған жағдайда мұндай су электр станциялары тіпті күн ашық және бұлтты ауа-райында да пайдасыз болады. Бұл орталық электр энергиясына тәуелді, ол КЭС-тің басты кемшілігі. Артықшылықтары жүйенің тиімділігі әлдеқайда арзан және КЭС электр энергиясы деп аталатын электр қуатын сатуға тартымды емес. «Жасыл тариф».

КЭС гибриді (немесе автономды, желіге қосылған). КЭС желісінің бұл негізгі схемасы қайта зарядталатын батареяны зарядтау контроллері мен электр инверторын гибридік алмастырумен алмастырады. Аккумуляторларда күн кезеңінде өндірілетін электр энергиясының ерекшелігі - бөлшектерді сақтау мүмкіндігі.



2-сурет - КЭС желісіне қосылған автономды , (гибридті) КЭС

Аккумулятор батареясының болуына байланысты олар орталық қуат көзіне аз тәуелді болады. Мұндай гидроэлектростанцияны негізінен электрмен жабдықтау үздіксіз жүйесінің бір бөлігі ретінде пайдаланады, мұнда орталық қуат көзі жеткіліксіз немесе тұрақсыз. Кемшіліктердің бірі жүйенің қымбаттығы, батареялар мен инвертордың қуаты үлкен болуы керек, сәйкесінше ұзақ жұмыс уақыты және қосылған жүктемелер қажет.

1.3 Фотоэлектрлік желі жабдықтарының құрамы

Желілік фотоэлектрлік жүйенің құрамына келесі элементтер кіреді:

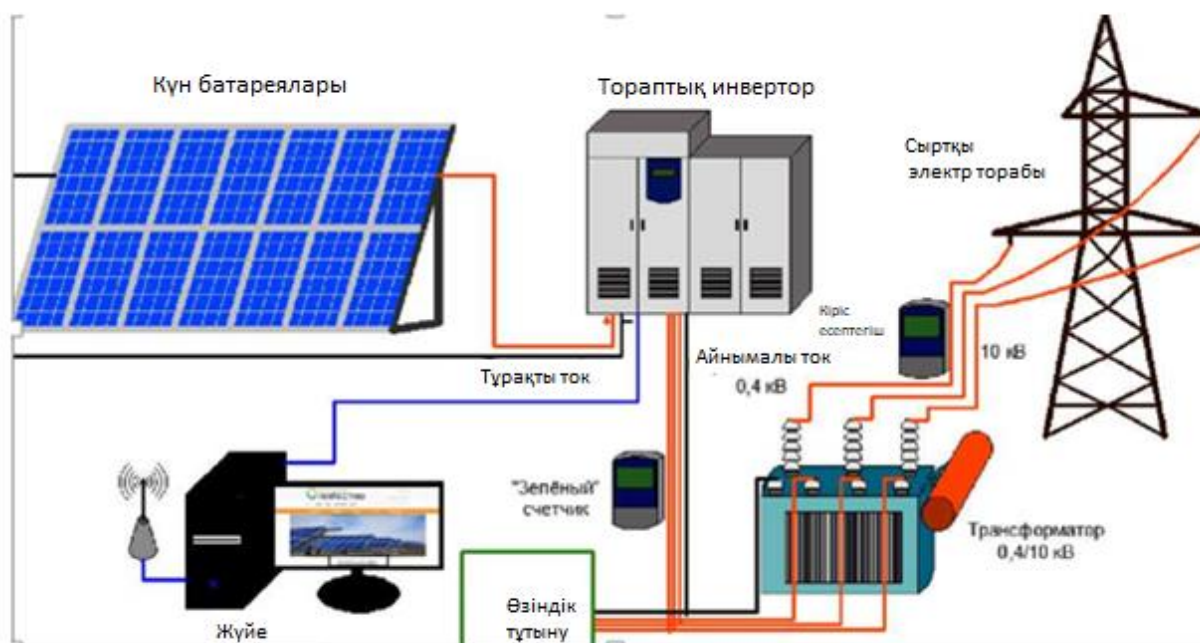
- 1) күн радиациясының әсерінен тікелей ток шығаратын күн панельдері;
- 2) тұрақты токты (тұрақты ток) айнымалы (ауыспалы) токқа айналдыратын күн панельдері шығаратын желілік инверторлар;
- 3) күн электр станциясының параметрлерін бақылау жүйесі;
- 4) жүйенің жұмысына және электр энергиясын «жасыл» тариф бойынша сатуға және ASCA сияқты байланыс жабдықтарына бақылау жүргізуге арналған есептегіштер;
- 5) күн батареяларын жер учаскесіне, ғимараттардың төбесіне және т.б. орналастыруға арналған жылжымалы роторлы трекерлер немесе металл құрылымдар мен бекітпелер;
- 6) электр станциясы қосылған орталықтандырылған желі-электр желісі;
- 7) трансформаторлар;
- 8) электр энергиясының жеке тұтынушылары (өндірістік немесе тұрмыстық электр аспаптары).

Желілік күн станцияларын аяқтаудың мүмкін нұсқалары:

- электр қуатының үзілуі жағдайында тұтынушының шамадан тыс жүктемесін азайту үшін қайта зарядталатын батареяларды орнату;
- күн электр станциясы шығаратын электр энергиясының жалпы желісіне ағып кетуді басқару жүйесін орнату;
- барлық қол жетімді күн энергиясын барынша пайдалану арқылы күн модулін Күнге қатысты оңтайлы күйде ұстауға мүмкіндік беретін күнді басқару жүйесі;
- басқару жүйелері, қашықтықтан диагностика, деректерді сақтау және визуализациялау, нақты уақыт режимінде толық ақпаратты көрсету және жүйенің жай-күйі туралы мәліметтер.

Инвертор (тұрақты ток / айнымалы ток түрлендіргіші) - бұл жиілікті немесе кернеу мәнінің өзгеруімен тікелей токты ауыспалы токқа түрлендіруге арналған құрылғы. Әдетте бұл синусоиданың немесе дискретті сигналдың жанында орналасқан мерзімді кернеу генераторы. Кернеу түрлендіргіштері жеке құрылғы ретінде пайдаланылуы мүмкін немесе жүйенің бөлігі және электр тогы бар жабдық үшін үздіксіз қорек көзі болуы мүмкін.

Күн генераторы (қаншалықты күрделі және үлкен) тек тікелей ток шығарады. Бақытымызға орай, тікелей токты пайдаланатын көптеген тұтынушылар бар (зарядтау батареялары, жарықтандыру, радиотехника және т.б.), бірақ кемінде 220 В тұтынушы бар .. Батареяның тұрақты тогын айнымалы синусоидальды пішінге айналдыру үшін сізге инвертор қажет.



3-сурет- күн электр станциясының типтік желілік схемасы

2 Инвертор

2.1 Инвертордың қойылатын негізгі талаптары

Инверторлар өткізгіш құрылғылар болып табылады. Оларды фотоэлектрлік жүйенің екі түріне бөлуге болады:

- күн панельдерінің автономды жүйелеріне арналған инверторлар;
- желіні пайдалануға арналған инверторлар.

Екі типтегі шығу сатысы негізінен бірдей, бірақ негізгі айырмашылық басқару тізбегінде.

Барлық түрлер үшін негізгі параметр тиімділік болып табылады (ол 90% -дан жоғары болуы керек). Автономды түрлендіргіштердің тұтыну кернеуі, әдетте, 220 В құрайды (50/60 Гц), ал қуаты 10-100 кВт болатын инверторларда үш фазалы кернеуді 380 В алуға болады. Автономды түрлендіргіштер батареяның тікелей тогын өзгертеді. Нәтижесінде кіріс кернеуі 12, 24, 48 және 120 В. аралығында таңдалады, кіріс кернеуі неғұрлым жоғары болса, инвертор соғұрлым қарапайым және оның тиімділігі жоғарырақ болады. Энергия күн генераторынан батареяға, зарядтау реттегішіне және инверторға берілсе, аз шығындар азаяды, алайда күн электр станциясының құрылысы және оның қауіпті кернеуде (40 В жоғары) жұмыс істеуі қиынға соғады. Автономды түрлендіргіштің шығыс сигналы түрінде аз қатаң қолданылады.

Кейбір жағдайларда (егер жүктеме болса) трапецияның шығыс сигналы бар инверторларды пайдалануға рұқсат етіледі. Мұндай инверторлар синусоидальды шығу сигналы бар инверторларға қарағанда 2-3 есе арзан. Автономды түрлендіргіштің маңызды параметрі тиімділіктің қосылған жүктің қуатына тәуелділігі болып табылады. Жүктеме қосылған кезде инвертордың номиналды қуатынан он есе аз болады (энергия тұтыну тұрғысынан), тиімділік айтарлықтай төмендемеуі керек. Бұл жағдайда инвертор жеткізу тізбектеріндегі шамадан тыс жүктемелерге төтеп беруі керек (қозғалтқыштар мен басқа динамикалық жүктемелер кезінде). Сонымен, инвертордың келесі талаптары ұсынылған:

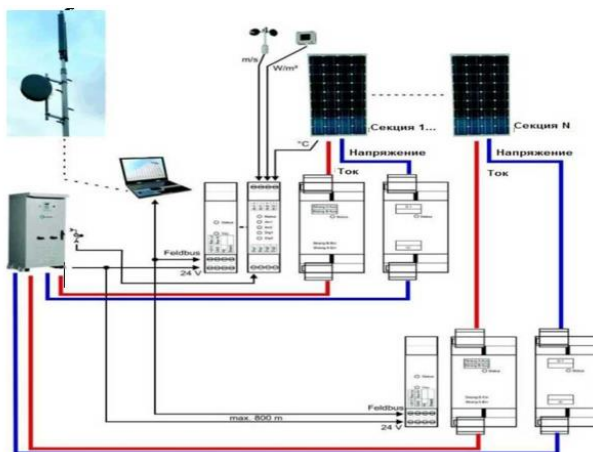
- шамадан тыс жүктеме салдарынан (қысқа және ұзақ) тасымалдау мүмкіндігі;
- аз жүктеме кезінде және тоқтаған кезде аз шығындар;
- шығу кернеуін тұрақтандыру;
- төмен гармоникалық бұрмалану;
- жоғары тиімділік;
- радиожиілік кедергілерінің болмауы

Желілік инверторлардың шығыс сигналына ең қатаң талаптар қойылады. Айырбастау шығындарын азайту үшін мұндай түрлендіргіштер жоғары кіріс кернеулерінде жұмыс істейді. Олардың кіріс тізбектері тікелей күн батареясынан қуат алатындығына байланысты, инверторларда қуатты

таңдаудың максималды реттегіші бар (инверторға орнатылған). Желілік инверторларда күн панелінің қуат басқару блогы бар (және айнымалы дабылдар үшін күн панелінің қуаты жеткілікті болғанда автоматты түрде қосылады).

Күн электр станцияларының энергия сыйымдылығы сенімділік деңгейіне, экономикалық пайдалану және жүйенің барлық компоненттерінің жұмысын оңтайландыруға байланысты. Бұл үшін күн батареялары мен жүйенің басқа компоненттерінің жұмысындағы бұзушылықтарды уақтылы анықтауға, сондай-ақ жеке модульдерге қол жетімділікті бақылауға мүмкіндік беретін жабдықтың жұмысына тұрақты бақылау қажет. Күн қондырғысы ағымдағы датчиктердің сигналдарын, жекелеген күн панельдерінің кернеуі мен температурасын жазуға арналған модульдерден, сондай-ақ желдің жылдамдығы датчиктерінен, Күннің күйінен, рұқсат етілмеген желі түрлендіргіштеріндегі сенсорлардан немесе датчиктерден тұрады. DIN рельсіне орнатуға арналған модульдер олардың саны мен басқа талаптарға байланысты қораптарға немесе қосылуға арналған басқару шкафтарына орналастырылған. Жүйе жергілікті контроллерге қосылған, ол өз кезегінде Modbus көмегімен жоғары деңгейлі контроллерге қосылған.

RS485 немесе CAN. Модульдік дизайн жүйенің жоғары конфигурациясы мен икемділігін қамтамасыз етеді. Осының арқасында модульдер күн парктерінде де, шағын (шағын) электр станцияларында да қолдануға жарамды.



4-сурет - Мониторинг жүйесінің мысалы

2.2 Қайта зарядталатын батареялар

Қайта зарядталатын батареялар. Күн панелін күн батареясы өндіретін энергияның әр түрлі түрінде сақтауға болады:

- электрохимиялық батареялардағы химиялық энергия;
- ыдыстағы судың мүмкін болатын энергиясы;

- жылу аккумуляторларындағы жылу энергиясы;
- айналатын массалардың немесе сығылған ауаның кинетикалық энергиясы.

Электр батареялары күн батареялары үшін қолайлы, өйткені күн батареялары тұтынушыдан электр қуатын шығарады және тұтынады, ол батареяда сақталады. Ерекшелік - бұл сумен жабдықтауға арналған күн станциялары, мұнда су жұмсалады, ал энергия су мұнарасындағы судың мүмкін энергиясында сақталады. Көптеген фотоэлектрлік жүйелер қорғасын қышқылының батареяларын пайдаланады. Айта кету керек, күн батареялары үшін арнайы жасалған аккумуляторлар (және басқа ұқсас жүйелер) бірдей автомобиль технологиясы негізінде болса да, бастапқы автомобиль батареяларынан айтарлықтай ерекшеленеді. Батареяларды таңдаудың негізгі шарттары: - циклдік жұмысқа төзімділік: - салдарсыз терең ағызу мүмкіндігі;

- батарея қуаты аз;
- зарядтау және разряд жағдайларын сыни түрде бұзу;
- беріктік;
- қызмет көрсетудің қарапайымдылығы;
- ықшамдылық және тығыздық (күн батареяларының едәуір мөлшерін тасымалдайтын немесе мезгіл-мезгіл тарататын).

Бұл талаптар диффит технологиясы және AGM (адсорбцияланған электролит) немесе рекомбинация технологиясы бойынша жасалған аккумуляторлармен толығымен қанағаттандырылған, олар төмен пайдалану шығындарымен сипатталады және барлық тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін қуаттылығы 1-12000 Ах диапазонын құрайды. Бұл батареялар газдың эволюциясы сипатталады және оттегі рекомбинациясының төмендеуі. Осыған байланысты электролитті су электролизденбейді және буланбайды, мұндай батареяларды құю қажет емес. Мысалы, оң құбырлы пластиналары бар компаниялардың бірінің батареялары келесі сипаттамаларға ие:

- ұзақ қызмет мерзімі 15 жыл;
- циклдік режимге тұрақтылық - 1200 циклден астам;
- бүкіл қызмет мерзімі ішінде техникалық қызмет көрсетуге қажеттіліктің болмауы;
- газдың минималды эволюциясы (сурьмалы қорытпаны қолдану және ішкі газды рекомбинациялау технологиясын қолдану салдарынан);
- ауырлық айына шамамен 3% құрайды.

Мұндай аккумуляторлардың қымбаттауына байланысты сіз қарапайым стартерлі қорғасын қышқылы аккумуляторларын (автомобиль батареясы) қолданғыңыз келеді. Күн батареясының жұмыс мерзімі 3-5 жылдан аспайды. Нәтижесінде, күн панелін пайдалану кезінде (15-20 жыл немесе одан да көп) батареяны ауыстыру қажет (бұл үй-жайлардың батареялары мен жабдықтарын ұстау шығындарын арттырады).

Күн панелінде велосипедпен жүру кезінде батареяның қызмет ету мерзімін ұзартуға арналған терең разряд рұқсат етілмейді. Зарарсыздандыру

деңгейі разрядтың тереңдігімен сипатталады, ол батареяның номиналды сыйымдылығының пайызы түрінде көрінеді. 5-суретте батареяның сыйымдылығының (номиналды пайызбен) әр түрлі разрядтың тереңдігіндегі жұмыс циклдерінің санына тәуелділігі көрсетілген (FIAMM GS батареялары). Осылайша, батареяларды терең разрядта пайдалану оларды жиі ауыстыруға және, демек, жүйенің өзіндік құнына әкеледі. Олар күн батареяларының зарядының тереңдігін 30-40% -ға дейін төмендетуге тырысады, бұл жүктемені ажырату (немесе қуатты азайту) немесе сыйымдылығы жоғары батареяларды қолдану арқылы жасалады.

Нәтижесінде зарядтау процесін бақылау және оңтайлы режимді таңдау үшін күн энергиясының реттегіштері батарея заряды реттегіштерін қамтуы керек.

Қазақстан үшін күн энергетикасының рөлі мен маңызы және оны дамытудың ұтымды болашағы

Қазақстанда күн радиациясының қуаты 1,5 кВт жететіндігіне сүйене отырып. сағатына м²-ге тең болса, Қазақстанда күн энергиясын жыл сайынғы пайдалану көлемін кемінде 75 мың тонна баламалы отын эквивалентін болжауға болады. алдағы жылдары. Күн энергиясын дамыту Министрлер Кабинеті деңгейінде экономикалық ынталандыру тетігін айқындайтын бірқатар нормативтік актілерді қабылдауды, сонымен қатар жобалауды әзірлеу сатысында жаңартылатын энергия технологияларын міндетті түрде пайдалану үшін жағдайларды өнеркәсіптік, коммуналдық және курорттық құрылыс стандарттарына енгізуді талап етеді.

2.3 Күн энергиясын пайдалану салаларында үлкен келешегі

Сөз жоқ, бірінші орында тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы (ТКШ) тұр, ол бүгінде Қазақстанның ұлттық экономикасындағы энергияны көп қажет ететін салалардың бірі болып табылады және аймақта энергияны пайдалану деңгейі бойынша үшінші орын алады. Болжамдар көрсеткендей, Қазақстанда әлеуметтік даму бағдарламасын жүзеге асыру арқылы алдағы 15 жылда тұрғын үй құрылысы 15-20% -ға өсуі мүмкін, бұл ғимараттардың жылу қажеттіліктері үшін органикалық отынға сұраныстың айтарлықтай артуына әкеледі.

Тұрғын үй-коммуналдық сектордағы жылу жүйелерінің бәсекеге қабілеттілігі жұмыс істеп тұрған және жаңадан салынған жылу энергиясын тасымалдау жүйесінің сенімділігі мен тиімділігімен толықтай анықталады. Қолданыстағы қазандықтардың негізгі жылу энергетикалық жабдықтарының физикалық тозуы үнемі артып келеді және күрделі жөндеуді қажет етеді. Жылу желілерінің көптеген құбырлары апатты жағдайда. Ескірген жылу құбырларын ауыстыру жоспарлары жеткілікті қаражаттың болмауына байланысты жүзеге асырылмаған, бұл қалалық жылу жүйелерінің жалпы

сенімділігін төмендетеді. Таяудағы жылдардағы жағдайдың айтарлықтай жақсарғанына сену қиын.

Күн энергиясын пайдалану өте перспективалы екінші сала - бұл курорттық және рекреациялық сектор.

Қазақстандағы демалыс индустриясы қызмет көрсету сапасын жақсартуға және жұмыс істеп тұрған пансионаттарда, демалыс үйлерінде, санаторийлерде, сондай-ақ жаңа объектілердің пайда болуымен байланысты қызмет аясын кеңейтуге байланысты айтарлықтай өзгерістерге ұшырауда.

Курорттық аудандарда баламалы энергияны дамыту демалыс кезеңінде энергияны тұтыну шыңын тегістеп қана қоймайды, сонымен қатар дәстүрлі отынды пайдаланатын қазандықтардың өндірістік қуатын едәуір төмендетеді, осылайша қоршаған ортаның химиялық және жылу ластануын айтарлықтай төмендетеді.

Күн энергиясын тиімді пайдаланудың үшінші бағыты - бұл мемлекеттік сектор, әсіресе балабақшалар. Олардың көпшілігінде ыстық сумен қамтамасыз ету мәселесі қарапайым энергияны қажет ететін құралдармен шешіледі. Әр түрлі қауымдастықтар (қауымдастықтар, консорциумдар) құру арқылы атқарушы билік органдарының, ғылымның, өндірістің және шағын бизнестің күш-жігерін біріктіру арқылы күн энергиясын пайдалану бойынша жұмысты жандандыруға болады. Мұндай іс-шаралардың негізі болып Министрлер Кабинеті 2007 жылы бекіткен Қазақстан Республикасының 2017 жылға дейінгі әлеуметтік-экономикалық дамуының мемлекеттік бағдарламасы табылады. Бұл аймақта суды 3-4 жыл бойы жылытуға арналған он мың күн электр стансасын салуды қарастырады. Бұл проблеманы жергілікті биліктің қолдауымен Қазақстанның ғылыми, техникалық және өндірістік әлеуетін, тұрғындар мен Қазақстан кәсіпорындарының қаржылық ресурстарын тарту арқылы шешуге болады.

Президент Нұрсұлтан Назарбаев халыққа жолдауында республикада инновациялық және озық өндірістер құру міндетін қойды. Осындай бағыттардың бірі күн энергиясын дамыту болуы мүмкін. Үш жыл ішінде Қазақстан күн энергиясының әлеуетін дамытуда ерекше белсенділік танытты. Сонымен қатар, Қазақстан бүкіл кезеңдік кесте орналасқан және аумақ «күн белдеуінде» орналасқан, осы көрсеткіш бойынша әлемдік көшбасшылар қатарына ену мүмкіндігіне ие.

Бізде энергетика саласында бай тәжірибе бар. Мәселен, Қазақстандағы алғашқы 52 кВт-тық күн электр станциясы Алматы облысының Сарыбұлақ ауылында 2010 жылдың маусым айында іске қосылды. Күн электр станциясы үйлерді жарықтандыруды және құдықтан ауыз су жеткізуді қамтамасыз етті. Жоба БҰҰ Даму бағдарламасының қолдауымен «Жасыл ауыл» халықаралық жобасының аясында жүзеге асырылды .

3. Қазақстандағы күн энергиясының әлеуеті

3.1 Отар өндірістік күн электр станциясының бірнеше кезегі

Отар өндірістік күн электр станциясының бірінші кезегі 2013 жылы қаңтарда Жамбыл облысында іске қосылды. Әзірге болашақ күн паркінің бірінші кезеңінің қуаты 504 кВт құрайды. Ол жалпы электр желілеріне қосылған және өндірілген электр энергиясын Қазақстанның энергия жүйесімен қамтамасыз етеді. Сынақтардан кейін объектінің қуаттылығын 7 МВт жобалық мәніне жеткізу жоспарлануда. Жоба «KazEcoWatt» ЖШС жеке инвесторының есебінен жүзеге асырылды, оны 10 жылдан кейін қалпына келтіруді жоспарлап отыр.

Отар күн электр станциясы 51 күн қондырғыларынан тұрады, олардың әрқайсысында 235 ватт шығара алатын 42 панель бар. Күн модулдерінің қызмет ету мерзімі шамамен 25 жыл. Нақты күндері қондырғы шамамен екі жүз үйді электрмен қамтамасыз ете алады, ал толық қуатына жеткен соң олардың саны 2500-ге дейін артады.

Сол жылдың желтоқсанында Астанада фотоэлектрлік модульдер шығаратын зауыт іске қосылды. «Қазатомөнеркәсіп - AstanaSolar» ЖШС-нің еншілес кәсіпорнының өндірістік желісін іске қосу. Жаңа зауыт 100 пайыз қазақстандық кремний негізінде күн панельдерін шығаратын болады. Зауыт ең соңғы автоматтандырылған қондырғылармен жабдықталған. Жоспарланған фотоэлектрлік плиталар өндірісінің жобалық қуаты 50 МВт құрайды, болашақта 100 МВт дейін ұлғайтылады.

Мұндай модульдердің тиімділігі 15,36% және қызмет ету мерзімі 20 жыл. Зауыт 175 жұмыс орнын ашады. Өндіріс үшін шикізат Өскемен қаласында тазартудан және өңдеуден өтетін қазақстандық KazPV кремнийі болады.

БҰҰДБ жобасының қолдауымен Қазақстанда күн технологиясын қолдану мүмкіндіктерін көрсету мақсатында Алматы қаласының аудандарының біріндегі қазандыққа күн батареясын орнату жобасы «Алматытеплокоммунэнерго» АҚ-мен бірге жүргізілді.

Ауданы 260 шаршы метр болатын күн панельдерінің жылу сыйымдылығы шамамен 0,1 Гкал / сағ құрайды. Қазіргі уақытта бұл елдегі ең үлкен күн қондырғысы. Тағы бір ауданы 72 шаршы метр. «Тарбие» үкіметтік емес ұйымы БҰҰДБ Шағын гранттар бағдарламасының қаржыландыруымен Қызылорда қаласындағы балалар үйіне орнатылды. БҰҰДБ өкілдері бұл қондырғылар Қазақстандағы күн энергиясын пайдалану мүмкіндіктерінің өзіндік жарнамасы болады деп үміттенеді.

Қазақстан Орталық Азиядағы ең ірі республика бола отырып, күн энергиясының үлкен әлеуетіне ие.

Жылдағы күн сағаттарының саны 2200-3000, ал күн радиациясының энергиясы жылына 1300-1,800 кВт / м² құрайды.

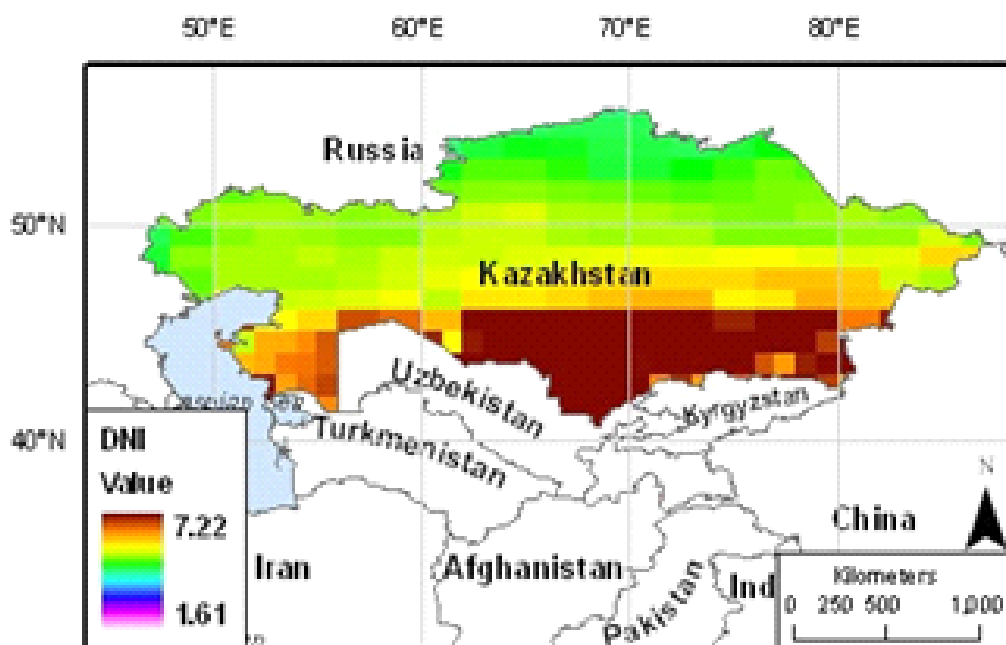
Кестелерде күн сәулесінің (энергияның сәулеленуі) үш аймақ үшін айлық және жылдық мәні көрсетілген: Форт Шевченко (Каспий теңізінің жағасында), Арал теңізі (Арал жағалауына жақын) және Алматы (оңтүстігінде). елдің шығысы)

1-кесте- Көлденең бетінің ай сайынғы және жылдық жалпы жарықтандыруы, МДж / м2.

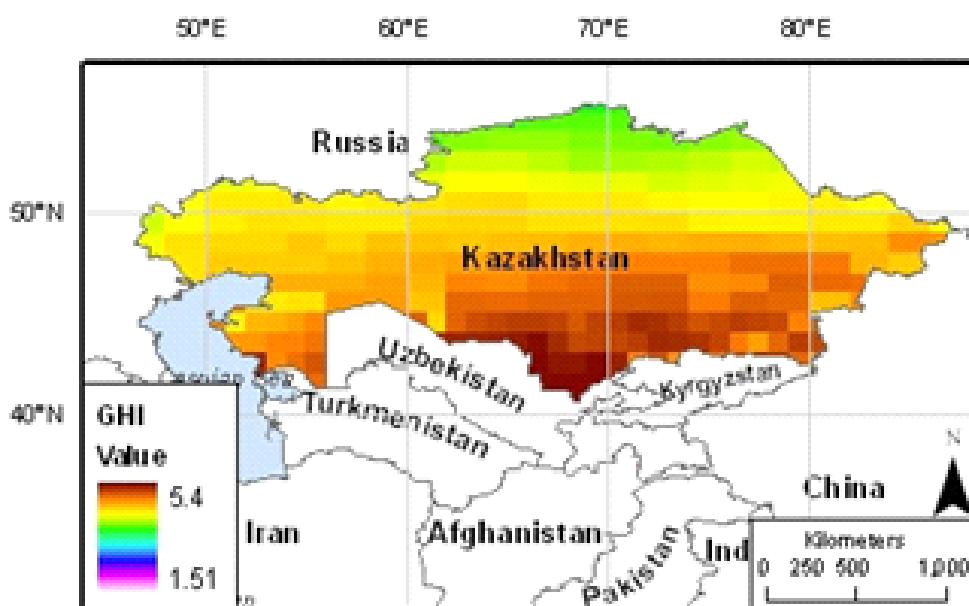
	Шевченко	Арал теңізі	Алматы
Қаңтар	157	198	178
Ақпан	230	307	234
Наурыз	387	473	363
Сәуір	551	616	491
Мамыр	724	820	656
Маусым	749	850	716
Шілде	752	830	758
Тамыз	675	736	668
Қыркүйек	512	558	506
Қазан	328	343	328
Қараша	179	188	186
Желтоқсан	124	139	134
Жылдық	5368	6085	5218

2-кесте- Айдың және жылдық сәуленің жалпы сәулеленуі, сәуле ағынына перпендикуляр, МДж / м2

	Шевченко	Арал теңізі	Алматы
Қаңтар	190	307	234
Ақпан	249	396	226
Наурыз	353	485	272
Сәуір	492	611	400
Мамыр	654	863	542
Маусым	729	890	680
Шілде	737	895	733
Тамыз	705	881	686
Қыркүйек	578	760	550
Қазан	395	510	396
Қараша	232	309	251
Желтоқсан	137	238	175
Жылдық	5451	7145	5145



5-сурет . Күн сәулесінің радиацияға перпендикуляр бетке бағытталуы.



6-сурет . Көлденең бетке күн сәулесі

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, Қазақстанның энергетикалық секторы фотоэлектрлік түрлендіргіштердің көмегімен электр энергиясын өндірудің үлкен әлеуетіне ие деп тұжырым жасауға болады. Фотоэлектрлік панельдерді электр желісіне қолы жетпейтін шағын ауылдық фермаларда және шопан көшпелілерінде жарықтандыру, теледидар және радио хабарлау қажеттіліктері үшін аз мөлшерде электр энергиясын өндіруге пайдалануға болады, бұл елдің оңтүстік аймақтарына тән. Е8МАР зерттеуінде келтірілген бағалауларға сәйкес, жарықтандыру қажеттілігі үшін батареялары бар кішкентай күн фотоэлектрлі панельдерді пайдалану керосиндік шамға

қарағанда үнемді болуы мүмкін. Қазақстандағы 20 ваттық күн фотоэлектрлік панельдердің нарығы шамамен 20 мың дана болуы мүмкін. Сондай-ақ, ұңғымалардан суды көтеруге арналған шағын электр сорғыларының жетегін қамтамасыз ету үшін фотоэлектрлік панельдерді пайдалану мүмкіндігі бар. Ірі қалаларда ірі күн электр станцияларын салу аймақтың бүкіл энергетикалық құрылымына оң әсерін тигізеді, электр жеткізу желілерінен жүктеме желісін азайтады, осылайша соңғылардың қызмет ету мерзімін арттырады.

Күн энергиясының айтарлықтай әлеуетінің болуы оны баламалы энергияның негізгі нысаны ретінде күн энергиясын дамыту үшін барлық жағдайлары бар Қазақстанда оны тиімді пайдалануды тиімді етеді.

Қазақстанда кремний диоксидінің үлкен қоры бар, сондықтан елдің ішектерінде 265 миллион тонна кварцит және 65 миллион тонна жоғары кварц бар. Бірқатар компаниялар - SiliciumKazakhstan, KunRenewables және басқалары Қазақстанның әр түрлі аймақтарындағы МК, поликристалды кремний, кейіннен фотоэлектрлік ұяшықтар, модульдер және фотоэлектрлік өсімдіктер өндірісі бойынша жобаларды әзірлеу туралы хабарлады. Өнеркәсіптік кен орындары және басқа минералдардың көздері, соның ішінде сирек кездесетін жер, күн батареяларын өндіруге қажет - галлий, мышьяк, кадмий және Германия. Қазақстан галлийді өндірудің әлемдік көшбасшыларының үштігіне кіреді (әлемдік өндіріс - шамамен 100 тонна отандық - 22 тонна). Әлемдік статистикаға сәйкес, республика мышьяк өндірісі бойынша әлемде үшінші орында, жыл сайын металдың құрамы бойынша шамамен 2 мың тонна мышьяк триоксидін шығарады. Сондай-ақ, ғарыштық күн батареялары нарығында республиканың ғарыш бағдарламасына қосылуға және қажет болған жағдайда әлемдік нарықтың осы сегментіне кіруге мүмкіндік беретін айтарлықтай позициялар бар екенін атап өткен жөн.

Осы негізде фототехнологиялар 20 жылдан астам уақыт бойы дамып келеді. Кеңестік ғарыштық аппараттарда қазақстандық арсенид-галлий күндік антенналары қолданылды. Олардың тиімділігі 24% құрады, бұл оларды әлемдегі ең жақсыларының бірі етеді. Алайда, барлық осы дамыған әзірлемелер әскери-өнеркәсіптік кешенде қолданылды және қалған ғылым үшін жабық күйінде қалды. Ашық әзірлемелер бір-бірімен байланысты емес, бұл оларды іс жүзінде жүзеге асыруға кедергі келтірді.

Мемлекет басшысының 2010 жылғы жолдауында Астанадағы Жаңа университетте үш ғылыми орталықтың құрылуы, оның ішінде жаңартылатын энергия көздері жаңа буынның фотоэлектрін өндірудің перспективті технологияларын дамытуға және оларды осы кешеннің ғылыми-өндірістік базасына енгізуге мүмкіндік береді. Мұндай жобаларды әзірлеу және іске асыру ұлттық және аймақтық университеттерде ұйымдастырылған инженерлік зертханаларда да жүзеге асырылуы мүмкін.

3.2 Фотомодулалар негізінде көше жарықтандырудың ұтымды технологиялық сызбасын негіздеу және есептеу

Көше жарықтандыру - бұл қараңғыда көшенің оптикалық көрінісін жасанды түрде арттыру құралы. Әдетте, оны тіректерге, тіректерге, виадуктерге және басқа тіректерге орнатылған шамдар жүзеге асырады. Шамдар түнде автоматты түрде немесе басқару бөлмесінен қосылады.

Классикалық көшелерді жарықтандыру электр желілерімен жабдықталған.

Көшеде күн сәулесімен жарықтандыру электр тогына айналдырылған тікелей күн энергиясын пайдаланады.

Күн сәулесімен жұмыс істейтін көше шамдары біртіндеп қолданысқа еніп, жарықтың негізгі көзіне айналуға. Олар практикалық, үнемді, берік, пайдалану оңай, алайда олар қымбат емес және күрделі жөндеуді қажет етпейді. Автономды күн сәулесімен жұмыс істейтін шамдарды көптеген нысандарды жарықтандыру үшін пайдалануға болады: спорт алаңдары, сауда орталықтары, өнеркәсіптік кәсіпорындар, тұрғын және кеңсе ғимараттарының қасбеттері, саябақтар, алаңдар және т.б.

Көшедегі жарықтандырудың бұл түрін еліміздің оңтүстік аймақтарына қолданған дұрыс, онда қазіргі кезде электр қуатын беруде проблемалар туындайды, көшелерді жарықтандырудың бұл түрі жыл сайын орналасқан жерлерін өзгертіп, мал өсірушілер мен фермерлер үшін де пайдалы болады. Электр магистральдары мен геологиялық жағдайларға байланысты электр желілерін өткізуде қиындықтар туындаған елді мекендерге қосылу мүмкіндігі жоқ шалғай елді мекендерге.

Төменде күн батареясын қолдана отырып, көше шамының мүмкін нұсқасы, оның жабдықтары, негізгі жабдықтың сипаттамасы және мүмкін құны сипатталған.

Жарықтандырылған бөлменің әр шаршы метрі үшін 100 люкс орташа жарықтандыруды жасау үшін нақты қуаты $P_{\text{нақ}}$ 16-дан 20 Вт-қа дейін болу керек деп болжанады.

Жарықтандырудың қажетті деңгейіне арналған нақты қуаты

$$P_{\text{нақ}}^{\text{тр}} = P_{\text{нақ}} \cdot \frac{E}{100} \quad (3.1)$$

мұндағы E - жарық, қажетті жарық

$P_{\text{тр}}$ шамдарының жалпы қажетті қуаты анықталады:

$$P_{\text{тр}} = P_{\text{нақ}}^{\text{тр}} \cdot F \quad (3.2)$$

мұндағы F -жарықтандыру ауданы

Пайдаланылған $P_{\text{шам}}$ шамының қуаты орнатылды.

Шамдар саны анықталды.

$$N = \frac{P_{\text{тр}}}{P_{\text{шам}}} \quad (3.3)$$

3.3 Көше шамын есептеу мысалы

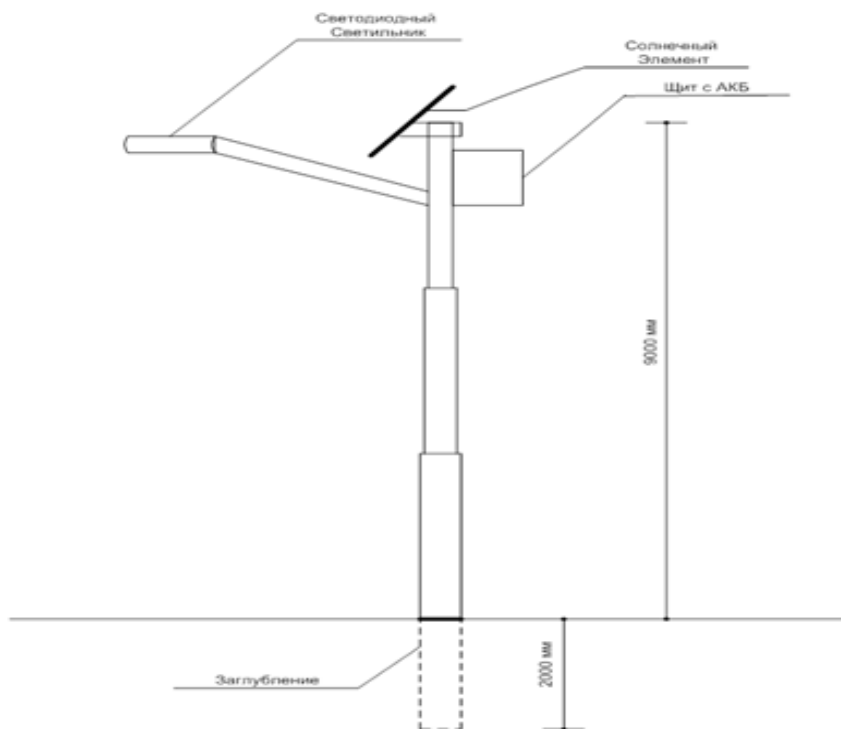
1. Есептеу объектісі ауданы 16 м^2 болады. Жарықтандыру $E = 75$ люкс.
2. Қуаттылығы $P_{\text{нақ}} = 20 \text{ Вт/м}^2$ құрайды.
3. Жарықтандырудың қажетті деңгейіне арналған ерекше қуат:
(3.1) формуласымен анықталады:

$$P_{\text{нақ}}^{\text{тр}} = P_{\text{нақ}} \cdot \frac{E}{100} = 20 \cdot \frac{75}{100} = 15 \text{ Вт/м}^2$$

4. $P_{\text{тр}}$ шамдарының жалпы қажетті қуаты:
(3.2) формуласымен анықтадым:

$$P_{\text{тр}} = P_{\text{нвқ}}^{\text{тр}} \cdot F = 15 \cdot 16 = 240 \text{ Вт}$$

Пайдаланылған жабдықты сипаттайтын жобалық жұмыс сызбалары.



7-сурет . Күн панелі көмегімен көше шамының моделі

3.4 Күн батареясын қолданатын көше шамы үш негізгі бөліктен тұрады:

1. Жарық диодты шам: SVETECO.

2. Күн батареясы: TSM-180.

3. Батарея: RA12-100DG.

Қосымша құрылғылар:

1. Инвертор

Жарықдиодты жарықтандыру SVETECO-96/13248/160 / Ш (құны-150000 теңге)

SVETECO-96/13248/160 / Ш көп функциялы көше жарықдиодты шамдары, SVETECO-96/13248/160 / Ш жолдарды, қала көшелерін, саябақтарды, сондай-ақ кәсіпорындар аумағын жарықтандыруға арналған. ЖКУ-400 көше шамдарын ауыстыруға арналған. SVETECO 96/13248/160 / Ш моделі қазіргі уақытта тас жолды жарықтандырудың ең жақсы нұсқасы болып табылады, ол «дұрыс» кең көше сызбасына ие (40 метр жарықтандыру тіректерін орнату арқылы) және жолды біркелкі жарықтандырады.



8- сурет. SVETECO-96 жарық диоды

Техникалық сипаттама: айнымалы токпен жұмыс істейді: кернеу (220 ± 22); жиілік (50 ± 2) Гц;

асқын кернеуден қорғау: 1000 Вольтке дейін;

қуат тұтынуы: 160 Вт;

бір жарықдиодтан шыққан жарық: 138 люмен (Lm);

жарық диодтар саны: 96 дана;

жарық ағыны: 13248 Lm;

жарқыл температурасы: 5000-5500 К;

жалпы өлшемдер VhDhSh: 120x519x360 мм;

салмағы: 12,5 кг;

қорғау дәрежесі: IP67;

жұмыс температурасы: -63 -тен $+ 60$ ° С-қа дейін.

Құрылымы: Құрама болаттан жасалған штампталған қорғаныш қабаты бар алюминийден жасалған профиль. Шамның алюминий корпусы жоғары

жылу шығаратын аумағы бар жарық диодты шамдар мен электронды компоненттердің жұмысының ыңғайлы температуралық режимін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл 70 000 сағат (20 жыл) теңдессіз жұмыс режимін қамтамасыз етеді.

S-оптикалық қосалқы оптика жүйесі жарық ағынын жарықтандырылған бетке дұрыс бағыттауға мүмкіндік береді. Sveteco 96 шамдары кең көше өрнегін пайдаланады. Сонымен қатар қажет емес жерлерді жарықтандыруға қосымша энергия жұмсалмайды. Тас жолда Sveteco 96 шамдарын пайдалану қайталама оптика көмегімен жолды біркелкі жарықтандыруға мүмкіндік береді: шамның астындағы жарық және тіректер арасындағы қараңғы.

Қуат көзі (драйвер): Жаңа буын драйвері желілік энергияны тиімдірек пайдалануға мүмкіндік беретін қуат коэффициентін қолданады. Әйтпесе, қуатты трансформаторлық қосалқы станцияларды салу қажет. Жарықдиодты қуат көзі - Драйверде төрт фазалы электр желісінің кернеуінен қорғаныс жүйесі бар және шамды 1000 Вольтқа дейінгі қуаттан қорғауға мүмкіндік береді (қосымша):

- 1) кезеңі. Электрондық реттелетін сақтандырғыш.
- 2) кезеңі. TVS диоды шамадан тыс кернеуден қорғайды, кернеуді қауіпсіз етіп шығарады.
- 3) кезеңі. Жоғары кернеуден қорғайтын электронды блок. Қоректендіру кернеуі асып кеткен жағдайда, драйверді желіден ажыратады, шамды және барлық элементтерді істен шығарады. Электр желісі кернеуі тұрақтанғаннан кейін электронды лампа қайтадан қосылады.
- 4) кезеңі. Гальваникалық оқшаулау жүйесі. Қуат көзі істен шыққан жағдайда жарықдиодты шамдарды жанудан қорғауға мүмкіндік береді.

Фотоэлектрлі модуль TSM-180 (құны-165 000 теңге)

Алюминий жақтауындағы әйнек астындағы жалғыз кристалды кремний модулі. Артқы жағында терминал қорабы орналасқан. Модуль бір жақты.

Бұл модульде арнайы құрылымды әйнек қолданылады, онда жарықтың шығыны азайтылады. Бұл модуль бірлігіне шамамен 15% көп қуат алуға мүмкіндік берді [17].



9-сурет: ҚМ фотоэлектрлік модулі

Техникалық сипаттама:

қуаты: 180 Вт \pm 5%;

ашық тізбек кернеуі: 21 \pm 5% V;

жүктеме кезіндегі жұмыс кернеуі: 17 \pm 5% V;

жүктемедегі жұмыс кезіндегі ток: 10,4 \pm 5% A;

өлшемдері: 1308 x 908 x 38 мм;

пайдалану және сақтау температурасы: -40 .. + 50 ° C;

салмағы: 18,9 кг.

Параметрлер стандартты жағдайларда өлшенді (1000 Вт / м² жарық және 25 ° C температура). [18]

RA12-100DG батареясы (құны - 50 000 теңге)

RITAR батареялары өзінің тұрақтылығы мен сенімділігімен танымал. Жабдықтың қауіпсіз және дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ете отырып, оларды күту оңай.

Бұл батареялар артық зарядтауға, терең разрядқа, діріл мен соққыларға қарсы тұра алады. Олар сонымен қатар ұзақ уақыт күту режимінде бола алады.



10-сурет . RA12-100DG батареясы

Басты ерекшеліктер:

тұрақты сапа және жоғары сенімділік;

құрылымның тығыздығы;

буферлік немесе циклдік режимде ұзақ қызмет ету мерзімі;

техникалық қызмет көрсетусіз пайдалану;

төмен қысымды клапан жүйесі;

күшейтілген торлар;

төмен ағып кету.

Техникалық сипаттамалары:

сыйымдылығы: 100 Ah;

кернеуі: 12 В;

өлшемдері: 388 * 172 * 217 мм;

салмағы: 33,5 кг

Батареяның қажетті қуатының мәнін және олардың санын анықтау

Жыл бойына жұмыс істеуге және жалпы энергетикалық желіні

пайдалануға байланысты «күн сәулесі жоқ күндер» қатарының максималды саны, яғни батареяларды қайта зарядтау күннің кез келген уақытында немесе кез-келген уақытта жүзеге асырылуы мүмкін, $N_{bs} = 1$.

Аккумулятордың жалпы сыйымдылығы, күнсіз күндер санын есептегенде:

$$q_N = q_{жал} \cdot N_{кк} = 1082,86 \cdot 1 = 1082,86 \text{ Ач} \quad (3.4)$$

Біз аккумулятордың рұқсат етілген разрядының тереңдігінің мәнін 50% етіп қойдық. Тиісінше, пайдалану коэффициенті $\gamma = 0,5$.

Зарядтау тереңдігін ескере отырып:

$$q_\gamma = \frac{q_N}{\gamma} = \frac{1082,86}{0,5} = 2165,72 \text{ Ач} \quad (3.5)$$

Батареяның жалпы сыйымдылығы:

$$q_{жал} = q_\gamma \cdot \alpha = 216,72 \cdot 1,11 = 2403,95 \text{ Ач} \quad (3.6)$$

Толығымен жабдықталған көше шамдары:

Инвертор - бұл 12 вольтты (немесе 24 вольтты) тікелей ток кернеуін 220 вольтты айнымалы ток кернеуіне түрлендіргіш. DC 12 вольт көздері батареялар немесе күн панельдері болып табылады.

Құрылғының келесі мүмкіндіктері бар:

үнсіз және жоғары тиімді жұмыс

алдыңғы панельдегі индикаторлар мен селектор қосқыштары

батарея түрін таңдау үшін

ішкі ауаны мәжбүрлеп салқындату: өзгермелі жылдамдықты желдеткіштер

автоматты жүктеме және температурадан қорғау

батареялардың толық заряды мен заряды толып кетуінен қорғайды

батареялардан электр желісіне және керісінше жоғары жылдамдыққа

ауысу

күту режиміндегі өте төмен қуат (1 Вт-тан аз)

генератормен жұмыс мүмкін.

Инвертордағы ысыраптарды ескере отырып, тұрақты қуат қажет:

$$W_{тр} = W_{пер} \cdot k = 151,6 \cdot 1,2 = 181,92 \text{ кВтч} \quad (3.7)$$

$$P_{инв} = \frac{W_{тр}}{7 \cdot 24} = \frac{181,92 \cdot 10^3}{7 \cdot 24} = 1082,86 \text{ Вт} \quad (3.8)$$

SiminSIM-1500P инверторын таңдаңыз. Инвертор номиналды кернеу $U_{тр} = 24\text{В}$, номиналды қуат: $P_{н.кер} = 1500 \text{ Вт}$.

Айнымалы жүктемені жабу үшін аптасына жұмыс уақыты:

Инверторды таңдау үшін біз мәнді аптасына сағат санына бөлеміз $W_{тр}$, яғни $7 * 24 = 168 \text{ с}$:

$$q_{\text{апта}}^{\text{пер}} = \frac{W_{\text{тр}}}{U_{\text{инв}}} = \frac{181,92 \cdot 10^3}{24} = 7580 \text{ Ач} \quad (3.9)$$

Тұтынылатын тәуліктік мәні:

$$q_{\text{күн}} = \frac{q_{\text{апта}}}{7} = \frac{q_{\text{апта}}^{\text{пер}}}{7} = \frac{7580}{7} = 1082.86 \text{ Ач} \quad (3.10)$$

Ұзындығы 1000 метр болатын учаскеде жарықтандыруды ұйымдастыру үшін 40 метрлік 50 арматура қажет. Қосымша шамдарды қоспағанда, бір шамның құны (модемдер, фотоэлементтер және қосымша құрылғылар) 365 000 теңгені құрайды. Жолдың бір шақырымына арналған арматураның құны 18250000 теңгені құрайды

3.5 Ұтымды ұсыныстардың экономикалық тиімділігін есептеу

Күн панельдерін қолдану арқылы сыртқы жарықтандыру жобасы.

Жарықдиодты шам: SVETECO-96 - 150 000 теңге.

күн батареясы: TSM-180 - 165 000 теңге.

батарея: RA12-100DG - 50 000 теңге.

инвертор -4500 теңге.

Ұзындығы 1000 метр болатын учаскеде жарықтандыруды ұйымдастыру үшін 40 метрлік 50 арматура қажет. Қосымша шамдарды қоспағанда, бір шамның құны (модемдер, фотоэлементтер және қосымша құрылғылар) 365 000 теңгені құрайды. Жолдың бір шақырымына арналған арматураның құны 18250000 теңгені құрайды.

Бір киловатт сағатына 18 теңгеден, кернеуі 220 вольт және классикалық көше шамының қуат тұтыну құны, күніне 12 сағат жұмыс істейтін 160 ватт қуат жұмсалады $(0,16 \times 12\text{h} \times 30 \times 18\text{t} / \text{сағатына}) =$ айына 1037 теңге. Бір жылға 12442 теңге жұмсалды. Осылайша, көшені жарықтандыру жобасы 10 жылдан кейін ақтайды.

Ұсынылған жарықтандыру жүйесінде үнемдеу мыналарға байланысты: автоматтандырылған басқару жүйесі;

электр энергиясының шығындарының болмауы;

жарықдиодты шамдарды қолдану.

Қосымша шығындар:

Күн панельдерінің ластануға сезімталдығына байланысты мобильді топтар күн батареяларын ластанудан тазартуы қажет;

Қорытынды: күн панельдерін қолданатын жоба қолданыстағы көше жарықтандыру жобаларына қарағанда бірнеше есе қымбат. Бұл ең алдымен алдыңғы қатарлы технологияларды қолданумен және сәйкесінше жабдықтың қымбаттауымен байланысты. Күн радиациясын қолданудағы басты кемшілік дәл жоғары құны бойынша.

Екінші бөлім бойынша қорытындылар:

Күн сәулесінің жылдық ұзақтығы жылына 125-160 күн, ал орташа қуаты 130-180 Вт / м² болғанына қарамастан, Қазақстанда күн энергиясын пайдалану шамалы (0,2%).

Бұл жағдай Қазақстандағы электр энергиясы мен энергияның өзіндік құнының салыстырмалы түрде төмен болуына байланысты, сондықтан күн электр станцияларының жылу және дизельмен бәсекеге түсуі қиын;

Күн энергиясын дамыту Министрлер Кабинеті деңгейінде экономикалық ынталандыру тетігін айқындайтын бірқатар нормативтік актілерді қабылдауды, сондай-ақ жобалауды әзірлеу сатысында жаңартылатын энергия технологияларын міндетті түрде пайдалану үшін жағдайларды өнеркәсіптік, коммуналдық және курорттық құрылыс стандарттарына енгізуді талап етеді.

Қазақстанның энергетикалық саласы фотоэлектрлік түрлендіргіштердің көмегімен электр энергиясын өндірудің үлкен әлеуетіне ие. Күн энергиясының айтарлықтай әлеуетінің болуы оны баламалы энергияның негізгі нысаны ретінде күн энергиясын дамыту үшін барлық жағдайлары бар Қазақстанда оны тиімді пайдалануды тиімді етеді.

2010 жылы Мемлекет басшысы ұсынған Астана қаласындағы Жаңа университетте үш ғылыми орталықтың құрылуы, оның ішінде жаңартылатын энергия көздері, жаңа буынның фотоэлектрін өндірудің перспективті технологияларын дамытуға және оларды осы кешеннің ғылыми-өндірістік базасында қолдануға мүмкіндік береді. Мұндай жобаларды әзірлеу және іске асыру ұлттық және аймақтық университеттерде ұйымдастырылған инженерлік зертханаларда да жүзеге асырылуы мүмкін. Көшеде күн сәулесімен жарықтандыру электр тогына айналдырылған тікелей күн энергиясын пайдаланады.

Жарықтандырылған бөлменің әр шаршы метрі үшін 100 люкс орташа жарықтандыруды жасау үшін $P_{\text{нақ}}$ 16-дан 20 Вт-қа дейін нақты қуат қажет болады деп болжанады.

Жарықтандырудың қажетті деңгейіне тән қуат табылған:

$$P_{\text{нақ}}^{\text{тр}} = P_{\text{нақ}} \cdot \frac{E}{100} \quad (3.11)$$

мұндағы E - жарық, қажетті жарық.

$P_{\text{тр}}$ шамдарының жалпы қажетті қуаты анықталады:

$$P_{\text{тр}} = P_{\text{нвк}}^{\text{тр}} \cdot F \quad (3.12)$$

Мұндағы F -жарықтандыру ауданы. Пайдаланылған шамның қуатын орнатады.

Шамдар саны анықталады

$$N = \frac{P_{\text{тр}}}{P_{\text{шам}}} \quad (3.13)$$

Ұзындығы 1000 метр болатын учаскеде жарықтандыруды ұйымдастыру үшін 40 метрлік 50 арматура қажет. Қосымша шамдарды қоспағанда, бір шамның құны (модемдер, фото-реле және қосымша құрылғылар) 365 000 теңгені құрайды. Жолдың бір шақырымына арналған арматураның құны 18250000 теңгені құрайды

Бір киловатт сағатына 18 теңгеден, кернеуі 220 вольт және классикалық көше шамының электр энергиясын тұтыну құны күніне 12 сағат жұмыс істейді $(0,16 \times 12h \times 30 \times 18t) =$ айына 1037 теңге. Бір жылға 12442 теңге жұмсалды. Осылайша, көшені жарықтандыру жобасы 15 жылдан кейін ақтайды.

Ұсынылған жарықтандыру жүйесінде үнемдеу мыналарға байланысты:
автоматтандырылған басқару жүйесі;
электр энергиясының шығындарының болмауы;
жарықдиодты шамдарды қолдану.

Күн панельдерін қолданатын жоба қолданыстағы көшелерді жарықтандыру жобаларына қарағанда бірнеше есе қымбат. Бұл ең алдымен алдыңғы қатарлы технологияларды қолданумен және сәйкесінше жабдықтың қымбаттауымен байланысты.

ҚОРЫТЫНДЫ

Күн энергетикасы үлкен даму әлеуетіне ие және ең маңызды энергия сегменттерінің бірі болып табылады. 26 жыл ішінде орнатылған ғаламдық қуат 21 МВт-тан 39778 МВт-қа дейін өсті. Қуаттың мұндай өсуі тікелей күн энергиясын электр энергиясына қайта өңдеу әдістерін жетілдірумен және арзандатуымен байланысты. Болжам бойынша, 2010 жылмен салыстырғанда 2100 жылға қарай күн энергиясының үлесі минималдыдан 60% -ға дейін немесе одан да көбейеді деп күтілуде.

Қазақстандағы күн энергиясы - бұл елдің энергетикалық жүйесінің стратегиялық маңызды бөлігі.

Президент Нұрсұлтан Назарбаев халыққа жолдауында республикада инновациялық және озық өндірістер құру міндетін қойды. Осы бағыттардың бірі күн энергиясын дамыту болуы керек. Үш жыл ішінде Қазақстан күн энергиясының әлеуетін дамытуда ерекше белсенділік танытты.

Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспарына сәйкес энергияның жалпы тұтынылуындағы күн электр энергиясының үлесі 2015 жылға қарай 1,5%, ал 2020 жылға қарай 3% -дан көп болуы керек (салыстыру үшін, ЕО-да - 20%, Ресейде - 4) , 5%). Қазақстан Республикасын үдемелі индустриялық-инновациялық дамыту жөніндегі 2010 - 14 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламада белгіленген басымдықтар 2014 жылы өндірілетін күн электр қуаты көлемін жылына 1 млрд кВт / с деңгейіне жеткізуді көздейді. Қазақстан Республикасында электр энергетикасын дамытудың 2010-14 жылдарға арналған бағдарламасына сәйкес 2014 жылы электр энергиясын өндіру 97,9 млрд кВт / сағ құрайды, болжамды тұтыну 96,8 млрд кВт / сағ.

Қазақстанның күн энергиясы саласында үлкен әлеуеті бар: 265 миллион тонна кварцит және 65 миллион тонна жоғары таза кварц, отандық галлий өндірісі 22 тонна, жылына 2 мың тонна мышьяк диоксиді өндіріледі. Жылына шуақты күндер саны 125-160, күн радиациясының энергиясы жылына 1300-1,800 кВт / м² құрайды. Сондай-ақ, ғарыштық күн батареялары нарығында республиканың ғарыш бағдарламасына қосылуға және қажет болған жағдайда әлемдік нарықтың осы сегментіне кіруге мүмкіндік беретін айтарлықтай позициялар бар екенін атап өткен жөн. Осы негізде фототехнологиялар 20 жылдан астам уақыт бойы дамып келеді. Кеңестік ғарыштық аппараттарда қазақстандық арсенид-галлий күндік антенналары қолданылды. Олардың тиімділігі 24% құрады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. A. Aslani, P. Helo, B. Feng, E. Antil, E. Hiltunen “Renewable energy supply chain in Ostrobothnia region and Vaasa city: innovative framework”, 2013.
2. Матвеев В., Возобновляемые источники энергии. Энергия солнца, биомассы, ветра, воды: Энергетические технологии и установки. Алматы: Бастау, 2009.- 104с.
3. Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие М.: МЭИ, 2011.- 272с.
4. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учеб.изд. / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин.- М.: РадиоСофт, 2008.- 228с.
5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. А.В.Болотов, К.А.Бакенов. Конспект лекций для студ.всех форм обучения. Алматы: АИЭС, 2007.- 39с.
6. С. Dahl, K. Kuralbayeva “Energy and the environment in Kazakhstan”, 2001.
7. Cheuk Wing Lee, Jin Zhong “Top down strategy for renewable energy investment: Conceptual framework and implementation”, 2014.