ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы

Турсынбаев Саламат Мирбекұлы

Тақырыбы «Қазақстанның электр жүйесінде жинақтау батареялардың жаңартылатын энергия көздерімен кешенді жұмысындағы рөлі»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07101-«Энергетика»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
«Энергетика» кафедрасының меңгерушісі
PhD, қауымдастырылған профессор
_____ Е.А. Сарсенбаев
«14» ____06____ 2023ж.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНИТУ им.К.И.Сатпаева»
Институт энергетики и машиностроения

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қазақстанның электр жүйесінде жинақтау батареялардың жаңартылатын энергия көздерімен кешенді жұмысындағы рөлі»

6В07101-«Энергетика»

Орындаған Турсынбаев С.М

Пікір беруші
«Логистика және көлік академиясы» АҚ «Энергетика» кафедрасының асистент-профессоры, PhD
_____ Қалиев Ж.Ж
(колы)
«____» _____2023ж.

КЕҢСЕ КАНЦЕЛЯРИЯ

Ғылыми жетекші
«Энергетика» кафедрасының, аға оқытушысы
_____ Ж.К. Бекболатова
(колы)
«14» ____06____ 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы

6В07101-«Энергетика»

«БЕКІТЕМІН»
«Энергетика» кафедрасының меңгерушісі
PhD, қауымдастырылған профессор
_____Е. А. Сарсенбаев
«16» ____01_____2023 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Студент *Турсынбаев Саламат Мирбеулы*
Тақырыбы:*«Қазақстанның электр жүйесінде жинақтау батареялардың жаңартылатын энергия көздерімен кешенді жұмысындағы рөлі»*
Институттың Ғылыми кеңесі бекіткен. *№ 408-п «28» қараша 2022 ж.*
Аяқталған жұмысқа тапсыру мерзімі *«15» мамыр 2023 ж.*
Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер тізімі:
а)Қазақстан Республикасы энергетика саласындағы мәселелеріншешудегі жаңартылатын энергия көздерінің рөлі;
б) Қазақстан аймағының климаттық факторлары және күн радиациясы;
в) Күн жол жүрісін бақылаушы жүйесінің басқару бөлігінің моделі;
Сызбалық материалдар тізімі: *Сызбалық материалдарды слайдпенкөрсетілген.*
Ұсынылатын негізігі әдебиеттер:16 *атау*

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	14.06.2023	—
Арнайы бөлім	14.06.2023	—
Экономика бөлімі	14.06.2023	—

Аяқталған жұмысқа қойылған
кеңесшілер мен норма бақылаушының
қолтаңбалары

Бөлім атауы	**Кеңесшілер, А.Ә.Т. (ғылыми дәрежесі, атағы)**	**Қол қойыл - ған күні**	**Қолы**
Қазақстан Республикасы энергетика саласындағы мәселелерін шешудегі жаңартылатын энергия көздерінің рөлі	Ж.К.Бекболатова «Энергетика» кафедрасының, аға оқытушысы	14.06.2023	
Электрлік жүктемелерді есептеу. Жарықтандыру жүктемесін есептеу	Ж.К.Бекболатова «Энергетика» кафедрасының,аға оқытушысы	14.06.2023	
Күн жол жүрісін бақылаушы жүйесініңбасқару бөлігінің моделі	Ж.К.Бекболатова «Энергетика» кафедрасының, аға оқытушысы	14.06.2023	
Норма бақылау	Ә. О. Бердібеков, магистр, аға оқытушы	14.06.2023	

Жоба жетекші _____ /Ж.К.Бекболатовна /
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған студент _____ / С.М. Турсынбаев /
(қолы)

Күні «16» 07 2023 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

Ғылыми жетекшінің пікірі

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС
(жұмыс түрінің атауы)

Турсынбаев Саламат Мирбеулы
(білім алушының Т.А.Ә.)

6В07101 – Энергетикасы
(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Токтың ағып кету детекторын әзірлеу

Диплом бітіруші Турсынбаев С.М. дипломдық жұмысын графикке сәйкес орындаған жоқ, жұмысты дайындау кезінде барлығын соңғы уақытқа қалдырып, уақыт тығыздығынан жақсы нәтиже көрсете алмады .

Дипломдық жұмыста күн қондырғысының негізгі көрсеткіштері есептемелері жүргізілді, 1 үйге арналған электр жүктемелер есептеліп, керек қондырғылар таңдалды. Аккумуляторлық батареялар және оның жұмысы бұл дипломдық жұмыста өкінішке орай есептелінбеді.

Дипломдық жұмыс «Қанағаттанарлық» (65%) бағаға орындалған, ал оның авторы Турсынбаев 6В07101 – «Энергетика» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін иеленуге лайық деп санаймын.

Ғылыми жетекші
Аға оқытушы
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

қолы **Бекболатова Ж.Қ**
Т.А.Ә.

«14» маусым 2023 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. СӘТПАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ»

Турсынбаев Саламат Мирбекулы

6В07101 – «Энергетика» мамандығы бойынша

Қазақстанның электр жүйесінде жинақтау батареялардың жаңартылатын энергия көздерімен кешенді жұмысындағы рөлі тақырыбындағы дипломдық жұмысына

СЫН – ПІКІРІ

Студент Турсынбаев Саламат дипломдық жұмыста Қазақстан Республикасы энергетика саласындағы мәселелерін шешудегі жаңартылатын тиімді энергия көздерін пайдалануды және Жаңартылған энергия көздерінің тиімділігін арттыру жұмыстарын жүргізді .Зерттеу барысында күн радияциясының мөлшерін есептеу, радиация режимін есептеу, күн коллекторларын жобалау, күнмен жылыту жүйенің есептеу, Ккүн қондырғысының жылуөнімділігін және п.ә.к.-ін есептеу әдістемесі арқыдлы орындаған.

Жұмыс бойынша ескерту:

Резисторларды таңдағанда шамасын азайту қажет. Жұмыс толықтай дайын, мәліметтер жеткілікті

Жұмысты бағалау:

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылау негізінде Satbayev University –нің 6В07101 – «Энергетика» мамандығы бойынша түлегі Турсынбаев Саламат Мирбекұлы «бакалавр» академиялық дәрежесіберуге беруге лайық, ал дипломдық жұмыс бойынша 90 (А) деп бағалауға болады деп санаймын

Пікір беруші
«Көлік және логистика академиясы»
PhD докторы, ассист. проф.
«Энергетика» каф
_____Ж.Ж.Калиев
«___»_____2023 жыл

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

Ф КазНИТУ 706-17.Рецензия

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Турсынбаев Саламат Мирбекұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қазақстанның электр жүйесінде жинақтау батареялардың жаңартылатын энергия көздерімен кешенді жұмысындағы рөлі

Научный руководитель: Жаннат Бекболатова

Коэффициент Подобия 1: 17.4

Коэффициент Подобия 2: 4.4

Микропробелы: 200

Знаки из здругих алфавитов: 47

Интервалы: 165

Белые Знаки: 9

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:

2023-06-13

Дата

Заведующий кафедрой Энергетики

Сыроежкин Е.А.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Турсынбаев Саламат Мирбекұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қазақстанның электр жүйесінде жинақтау батареялардың жаңартылатын энергия көздерімен кешенді жұмысындағы рөлі

Научный руководитель: Жаннат Бекболатова

Коэффициент Подобия 1: 17.4

Коэффициент Подобия 2: 4.4

Микропробелы: 200

Знаки из здругих алфавитов: 47

Интервалы: 165

Белые Знаки: 9

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:

2023-06-13

Дата

Нуржан Балгаев

проверяющий эксперт

Бекболатова Ж.А

АҢДАТПА

Айтылмыш дипломдық жобада «Қазақстанның электр жүйесінде жинақтау батареялардың жаңартылатын энергия көздерімен кешенді жұмысындағы рөлі» тақырыбы бойынша Қазақстанның энергетикалық саласының бар проблемаларын талдауға арналып жасалды. Күн сәулесінің радиациясы энергия көзі болып табылатынын зерттеп, күн сәулесін қазіргі кезде пайдаланудың маңыздылығын көрсету.

Есептеу нәтижелерін тәжірибелік мәліметтермен сәйкестендіре отырып, күн энергиясын тәжірибе жүзінде қолданудың мәселерін талдау үшін нақты математикалық модельге жарамдылығын анықтадық.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте проведен анализ существующих проблем энергетической отрасли Казахстана по теме:» Роль накопительных батарей в комплексной работе с возобновляемыми источниками энергии в электрической системе Казахстана". Изучение того, является ли солнечное излучение источником энергии, и демонстрация важности использования солнечного света в настоящее время.

Сопоставив результаты расчетов с экспериментальными данными, мы определили пригодность реальной математической модели для анализа задач практического использования солнечной энергии.

ANNOTATION

The said diploma project was created for the analysis of the existing problems of the energy sector of Kazakhstan on the topic "The role of storage in the electric system of Kazakhstan in the integrated operation of batteries with renewable energy sources". Investigate how solar radiation is a source of energy and show the importance of using sunlight today.

Matching the calculation results with experimental data, we determined the suitability of a real mathematical model for analyzing the problems of practical use of solar energy

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Қазақстан Республикасы энергетика саласындағы мәселелерін шешудегі жаңартылатын энергия көздерінің рөлі	8
1.1	Қазақстанда қалпына келетін энергия көздерін қолдаудың қазіргі күйі	9
1.2	Қазақстан аймағындағы жаңғыртылатын энергия көздерінің қоры	10
2	Қайта жаңартылған энергия көздерін енгізу бойынша есептеу	17
2.1	Қазақстан аймағының климаттық факторлары және күнрадиациясы	17
2.2	Күн радиациясының мөлшерін есептеудің эмпирикалық әдістері	18
2.3	Күн радиациясының мүмкін мөлшерін теориялық есептеудің жалпы негіздері	20
2.4	Радиациялық режимді есептеу	25
3	Жаңартылған энергия көздерінің жұмысының тиімділігін арттыру	31
3.1	Күн фотомодулінің сипаттамаларын бақылаушы жүйесін зерттеу	31
3.2	Күн қондырғысының негізгі көрсеткіштері	33
3.3	Күн қондырғысының жүктемесі	35
	Қорытынды	39
	Пайдаланған әдебиеттер	40

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта әлемдік энергетикалық нарықта күн энергиясының үлесі өте аз екені белгілі. Алайда, Қазақстан Республикасының аумағы 42 – ден 550 С-қа дейінгі географиялық ендіктерді қамтитындығына байланысты жылдық күн радиациясы шамамен 1300-1800 кВт сағ/м2 құрайды . Континентальды климатта жылдық тәуліктік уақыт 2200-3000 сағатқа дейін болады. Күн сәулесінің осындай әлеуетін ескере отырып, Қазақстанда күн энергетикасын тиімді дамыту мүмкіндіктері өте жоғары екені белгілі

Жұмыстың өзектілігі. Қазбалы жер қойнауын сақтау, болашақта энергия тапшылығын болдырмау бүгінгі күннің өзекті мәселесіне айналуда. Қазіргі қоғамда мемлекеттердің Индустриялық даму деңгейі олардың ресурстық мүмкіндіктерімен және технологиялық қайта өңдеудің төмен деңгейіндегі өнім өндірісінің мөлшерімен ғана емес, сонымен қатар технологиялық ғылымды қажет ететін, озық салалардың даму деңгейімен де анықталады.

90-жылдардан бері энергетикалық және экологиялық проблемалардың көбейуіне байланысты экономикалық дамыған елдер күн энергетикасын дамытуға көптеге қаражат сала бастады.

Барған сайын жоғары қарқынмен дамып келе жатқан заманауи жоғары дамыған өнеркәсіптің өркендеуі бізді бір жағынан өркениетке, екінші жағынан жаһандық проблемаларға жетелейді. Олардың бірі-энергия тиімділігі. Бұл мәселе ертең энергия ресурстарының қандай түрін қалдыра аламыз немесе болашақта баламалы энергияның қай түрі зиянсыз және тиімді болады? Бүкіл әлем елдері үшін маңызды мәселеге айналған энергияның баламалы көзі Қазақстан үшін де өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Күнделік өміріндегі технологиялық жетістіктерді тойымсыз тұтынуға бейімделген өркениеттер тарапынан өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыру үшін қазір табиғат-ана да тарылуда.

Энергетикалық тапшылықтың жаһандық қаупі. Мұны түсінген өркениеттің саналы өкілдері алғаш рет энергетикалық қауіпсіздіктің әлемдік проблемасын күн тәртібіне өткір қойды.

Қауіп негізсіз емес. Осы уақытқа дейін зерттелген барлық болжамдар бойынша жер қойнауында екі триллион баррель мұнай бар. Бірінші триллион баррель таусылды.

1 Қазақстан Республикасы энергетика саласындағы мәселелерін шешудегі жаңартылатын энергия көздерінің рөлі

Энергетикалық жүйенің жағдайы кез келген елдің өміріне айтарлықтай әсер етеді. Базалық саладағы проблемалар экономиканың дамуын тежеп, азаматтардың және тұтастай алғанда мемлекеттің өмірін қамтамасыз ету жүйелеріне қауіп төндіреді. Сол кезде сенімді және серпінді дамып кележатқан электр энергетикасы елге қазіргі уақытта жайлы өмір сүруге және болашақты сенімді жоспарлауға мүмкіндік береді, энергияны көп қажет ететін өндірістерді дамытады, бұл өз электр энергетикасымен бірге экономиканың бәсекеге қабілеттілігін айтарлықтай арттырады және қолайлы жағдай туғызады. ұзақ мерзімді инвестициялар .

Қазіргі уақытта Қазақстанның энергетика саласында бірқатар проблемалар бар, олар өз кезегінде республика экономикасы менэкологиясына әсер етеді. Оларға мыналар жатады:

Қазақстан экономикасы энергияны өте қажет етеді, бұл объективті және субъективті жағдайларға байланысты. Қиын табиғи жағдайлар жәнехалықтың тығыздығы өте төмен үлкен қашықтық жолаушылар мен жүктерді тасымалдауға айтарлықтай отын шығындарын алдын ала анықтайды.

Қазақстанның электр энергетикасы негізгі қорлардың едәуір бөлігінің тозуымен сипатталады. Электр станцияларында құрал- жабдықтардың 65 пайызы 20 жылдан асқан, 31 пайызы 30 жылдан асқан. Электр желілері жабдықтарының тозуы 60 - 80% құрайды.

Батыс өңірінде электр энергиясының сыртқы жеткізіліміне тәуелділіктің күшеюі, сондай-ақ Оңтүстік өңірде электр энергиясының тапшылығы

Ашық, ең арзан кен орындарының игерілуі кең аумақтарда бұзылған жерлердің пайда болуына әкеледі.

Жоғарыда аталған мәселелерді шешудің, сондай-ақ халықты электр энергиясымен қанағаттандырудың негізгі жолдарының бірі жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) болып табылады. Осыны ескере отырып, 2009 жылы «Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» заң қабылданды, ол елімізде жаңартылатын энергия көздерін дамытудың заңнамалық негізі болады .

Қазақстан Республикасын президентінің жарлығымен бекітілгенүдемелі индустриялық-инновациялық дамытудың 2010-2014 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында «***жасыл энергетиканы***» дамытудың эталоны белгіленген. Оған сәйкес екі нысаналы индикаторға қол жеткізу күтілуде: 2014 жылы жаңартылатын энергия көздері бойынша өндірілген электр энергиясының көлемін жылына 1 млрд кВт/сағ ұлғайту және электр

энергиясын тұтынудың жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесін 1 млрд. % болу .

Қазақстан Республикасы индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің деректері бойынша республика аумағы үшін жаңартылатын энергия көздерінің келесі түрлері ең перспективалы болып табылады:

- Жел энергиясы;
- Су энергиясы (шағын су электр станциялары) - 25 МВт-тан аз болу;
- Күн энергиясы.

Әр дереккөзді бөлек қарастырайық.

Жел энергиясын пайдалану перспективалары тиісті жел энергиясы ресурстарының болуымен анықталады. Аумақтың шамамен 50% желдің орташа жылдық жылдамдығы 4-5 м/с, ал бірқатар аудандарда - 6 м/с немесе одан да көп, бұл пайдаланудың өте жақсы перспективаларын алдын ала анықтайды. Сарапшылардың пікірінше, Қазақстан жел энергетикасын дамытуға ең қолайлы жағдайлары бар әлем елдерінің бірі.

Қазақстандық мамандар Германиядан келген халықаралық мамандармен бірлесіп, келесі факторларды ескере отырып, ауа-райы деректерін талдау негізінде жел электр станцияларын салудың перспективалық орындарын анықтады:

1) электр қуатын шығару үшін электр желілері мен қосалқы станциялардың болуы;
2) ауданның жер бедері мен теңіз деңгейінен биіктігі;
3) көліктік коммуникациялардың болуы;
4) энергия тұтынушыларының болуы;
5) жел электр станциясын салу мүмкіндігі;
6) жел электр станцияларын салу бойынша алдын ала зерттеулердің болуы.

1.1 Қазақстанда қалпына келетін энергия көздерін қолдаудың қазіргі күйі

Ғылыми техникалық прогресстің осы кездегі деңгейінде энергия өндірудің болашағы тек органикалық отындарға (көмір, мұнай, газ т.б.) тәуелді емес, оны ЖЭК негізделген энергетикалық қондырғылардың көмегімен алуға болатын жолдармен де шешуге болады.

Көптеген зерттеулердің нәтижесі бойынша органикалық отындар 2050 жылға қарай әлемдік энергетиканың сұраныстарының тек ішінара ғана бөлігін қанағаттандыра алатындығы айқындалып отыр. Ғалымдар тек энергия қолданудың қалған бөлігін ЖЭК есебінен қанағаттандырылады деп санайды.

ЖЭК - қоршаған ортадағы табиғи энергия ағындарына арналған қорлар.

Ол адамның белгілі мақсатқа бағытталғаәрекетінің салдары болып табылмайды, бұл оның айырықша ерекшілігі болып табылады .

ЖЭК-бұл адам энергия өндіру үшін пайдалана алатын органикалық материалдар мен заттардың табиғи қоры, оларға мыналар жатады: ядролық отын, көмір, мұнай, газ және т. б ЖЭК-пен салыстырғанда дәстүрлі энергия көзі табиғатта байланды күйде болада және адамның белгісі мақсат бағтталған әрекеттеріәтижесінде пайда болады (1.1-кесте).

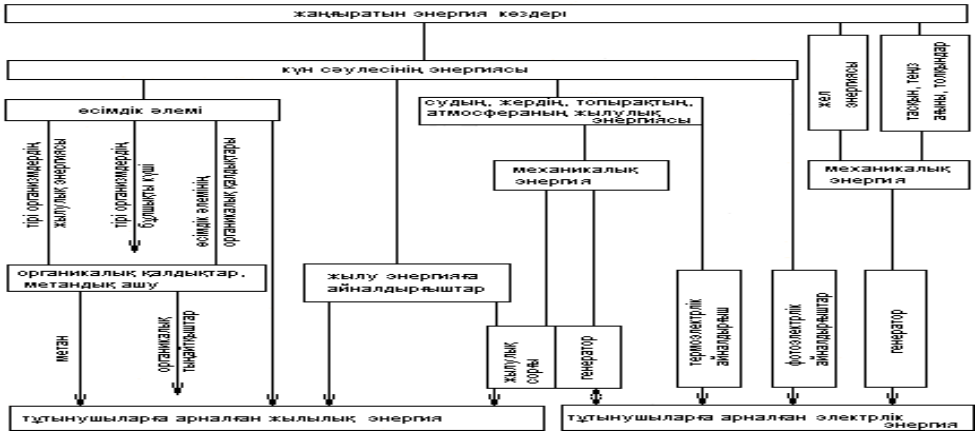
1.1-кесте- Әлемдік энергетикалық қордың жалпы сипаттамасы

№	Энергия көздері	10 кВт·сағ энергия мөлшері
Жаңғыртылмайтын энергия көздері		
1	Органикалық отын көздерінің энергиясы	55364
2	Атом энергиясы	547000
Жаңғыртылатын энергия көздері (жылдық энергиясы)		
1	Күн энергиясы	667800
2	Жел энергиясы	17360
3	Мұхит және теңіздің толқын энергиясы	3
4	Мұхит суларының құйылу және қайту энергиясы	70000
5	Су энергиясы	18

ЖЭК- түрлері және оларды түрлендіру 1.1 сурет

1.2.1 Қазақстан аймағындағы жаңғыртылатын энергия көздерінің қоры

Күн энергиясы. Энергияның қуатты көзі – Күн энергиясы. Күннің жер бетіне түсетін энергиясы күн сайын әлемнің барлық электр стансалары өндіретін электр энергиясынан мыңдаған есе көп. Қазақстан өңіріне түсетін күн энергиясының жылдық көлемі 340 млрд. Т. ш. о. мен Бағалаймын. Жер бетіне түсетін күн энергиясының 15% - ы адамдардың өмірін қамтамасыз ету үшін жеткілікті деп саналады. Бұл үлес 63 000 млрд. МВт•сағ немесе 7 700 млрд. ш. м. тоннаға тең. Оның жылдық энергетикалық қуаты жер қойнауында жатқан отыннан алынатын барлық энергиядан бірнеше есе көп. Күн энергиясын пайдалану мақсатында үлкен жұмыстар АҚШ, Франция, Германия, Жапония, Индия, Канада және басқа да елдерде қарқынды жүргізіліп келеді.



1.1-сурет- Жаңғыртылатын энергия көздерінің түрлеріжәне олардың басқа энергия түріне түрленуі

Қазақстанның географиялық жағдайы мен климаттық жағдайы қалыпты, бұл аймақ жер белдеуінің орталық және оңтүстік ендіктерінде, сондай-ақ субтропиктерге ауысу аймағында (б.з.б. 40-50 ж. аралығында, батыстан шығысқа 2995 км және солтүстіктен оңтүстікке қарай 1600 км), бұл күн сәулесінің энергиясын пайдалануға үлкен мүмкіндіктер береді. Қазақстан аумағында күн сәулесінің ұзақтығы өте ұзақ (3100 сағатқа дейін), радиацияның жалпы көрінетін ауданы 1900,5 мың км2 құрайды..

Жел энергиясы.Қазіргі уақытта әлемде жел энергиясын пайдалану жолға қойылған, оның көшбасшысы АҚШ болып табылады, онда жел энергетикасы қондырғыларының (ЖЭС) саны шамамен 18 мыңды құрайды, қуаты-1500 МВт.Қуаттылығы бірнеше кВт жел электр станциялары (ЖЭС) АҚШ, Дания, Ұлыбритания, Канада, Германия, Швеция, Нидерланды және Франция салынған.

Қазақстан аумағында жел ресурстары бар аймақтар жеткілікті. Кейінгі мәліметтер бойынша, Жоңғар Алатауы мен Қаратау өңірлерінде желдің энергетикалық серіппелері өте жоғары. Дәл осы бағытта, егер ғылыми-техникалық зерттеулер кеңінен жүргізілетін болса, болашақта Қазақстанның энергетикалық тәуелділігін төмендетуге және экологиялық проблеманы шешуге мүмкіндік бар. Еуропалық жел станциялары желдің орташа жылдамдығы 4-5 м/с болғанда жұмыс істей бастайды, ал Қазақстанда желдің орташа жылдамдығы 8-10 м/с болатын 10 өңір бар.

Жоңғар қақпасындағы жел аймағы ұзындығы 20 км және ені 10-15 км тау аралық аңғарды құрайды. Дауылдың ұзақтығы 50-100 сағатты құрайды, кейбір кезеңдерде ол 250-300 сағатқа жетеді, желдің максималды жылдамдығы 40-60 м/с дейін.

Басқа болашақ аудандарға Ерментауды (Ақмола облысы) 3700 кВт·с/м^2, Форт-Шевченко 4300кВт·с/м^2 (Каспий теңізі жағалауы), Қордай – 4000

кВт·с/м^2 (Жамбыл облысы) және тағы басқа аймақтарды жатқызуғаболады (1.2-кесте).

Жамбыл облысының Бурулы кентіндегі Шақпақты жел алқабындағы желдің орташа жылдамдығы 24 м/с құрайды, бұл қуаттылығы 5 МВт сериялы жел станцияларын салуға мүмкіндік береді. Қазақстанда жел энергиясының техникалық пайдалану қабілеті 3 млрд.кВт/сағ тең.

1.2-кесте- Қазақстанның жел потенциалы

Аймақ	Ауданы (мың. км^2)	Потенциал қорлары (млрд.кВт сағ/жыл)
Шығыс Қазақстан	277,1	3000
Оңтүстік - Шығыс	223,2	3100
Оңтүстік Қазақстан	499,9	560
Солтүстік Қазақстан	237	2700
Орталық Қазақстан	762,8	9100
Батыс Қазақстан	729,2	8800
Қазақстан бойынша	2718,1	32200

Ірі жел электр станцияларын (ЖЭС) салу үшін қазіргі уақытта он бес болашақ алаң таңдалды. Республиканың кейбір бөліктерінде жел потенциалының тығыздығы 1 км2 - 10 МВт-қа жетеді, бұл желдің бірегей потенциалы болып табылады, мұндай потенциал бүкіл әлемде кішігірім елде бар.

Геотермалдық энергия. Жер қыртысының терең бөліктерінде табиғи түрде ыстық су мен су буының (геотермалдық энергия) қорлары пайда болады, мұндай энергетикалық қорлар Исландияда, Жапонияда, Филиппинде, Францияда, ҚХР-да, Венгрияда, Жаңа Зеландияда көп кездеседі.

58 ел өздерінің геотермалдық жылу қорларын электр энергиясын өндіруде ғана емес, жылу түрінде де пайдаланады.Әрбір 100 м тереңдіккте жердің орташа температурасы 3°Сжоғарылайды.

Осылай 20 км тереңдікте температура 700...800°С дейін өседі. Геотермалдық энергияның негізгі көзі-жер бетіне бағытталған жер ядросының балқытылған жылу ағыны. Бұл жылу тау жыныстарын жер қыртысының астына ерітіп, оларды магмаға айналдыру үшін жеткілікті. Магманың көптеген бөлігі жер астында қалады жәнеде қоршаған ортаны қыздырады. Егер жер асты сулары осы жылумен әсерлессе, әсіресе олар материктердің тектоникалық плитасының жан жағында, кейбір жерлерде 371°С дейін қатты қызады. Термалды артезиан бассейндер таулы аймақтарда, яғни Альпі, Карпат, Қырым, Кавказ, Копет-Даг, Тянь-Шань, Памир, Гималай аймақтарында болады. Бұл бассейндердің термалды сулары құнды элементтерді алу үшін минерал ретінде пайдаланылады.

Қазақстанның көптеген аймақтарында Оңтүстік Қазақстан, Қызылорда,

Атырау, Жамбыл және Алматы облыстарының таулы және жазық аймақтарында жер асты термиялық ыстық суларының бай қоры бар. Болашақта бұл энергия ресурстары жаңа ауыл шаруашылығын жылумен және ыстық сумен қамтамасыз етеді.

Су энергетикалық ресурстардың өте жоғары шоғырланған жері республиканың Шығыс және Оңтүстік шығыс аймақтарында болады. Соның ішінде Ертіс өзенінің су энергетикалық потенциалы өте жоғары, оның ағысында Бұқтырма (675 МВт), Ұлба, Шульба (702 МВт), Семей (312 МВт) су электр станциялары орналасқан.

Оңтүстік-Шығыс Қазақстанды 2 су бассейініне бөлуге болады: Іле өзені (су қоры Іле Алатауынан жиналады) және Балқаш және Алакөл (су қорлары Жонғар Алатауы және Тарбағатай тауларындағы сулардан толады) көлдерінің шығыс аймақтарында жатады. Болашақта су электр станцияларды Іле, Шарын, Шілік, Қаратал, Көксу, Тентек, Харгос, Текес, Талғар, Үлкен және Кіші Алматы, Үсек, Ақсу және Лепсі өзендерінің арнасына салуға болады. Қазіргі кезде Іле өзенінің бойында Қапшагай СЭС (364 МВт), ал Үлкен және кіші Алматы өзендерінің каскадтарында қуаттылығы 61 МВт құрайтын СЭС бар.

Оңтүстік Қазақстандағы Сырдария, Талас және Шу өзендерінен алынатын энергетиканың потенциалы - 23,2 млрд. кВт/сағ. Солтүстік Қазақстанның аймақтарына түсетін су энергетикалық үлес 3 млрд. кВт/сағ құрайды, бұл Есіл, Торғай өзендерінен және Теңіз, Қарасор, Каспий теңізіне құятын - Орал, Өзен, Ембі өзендерінен өндіруге болатын энергетикалық қор. Бұл республиканың барлық су энергетикалық қорының 1,7% құрайды.

Жалпы, қазіргі кезде Қазақстанда су электр станциялардан өндірілетін электр энергияның қуаты 2068 МВт, ал жылына өндірілетін энергияның шамасы 8,32 млрд. кВт/сағ құрайды. Болашақта елімізде (2010 жыл) Мойнақ (300 МВт) және Кербулақ (50 МВт) СЭС салу жоспарланып отыр.

Биомаңыз энергиясы. Биогаз өнімі газ тәріздес болып келеді, ол әртүрлі органикалық қалдықтардың ферменттерін анаэоборлық жолмен, яғни ауа бермей өңдеу нәтежесінде пайда болады. Оның негізгі құрамын: метан - (CH_4) -55-70%; көмір қышқыл газы - (CO_2) - 28-43%; сонымен қатар аз мөлшерде күкіртті сутегі - (H_2S) құрайды.

Мысалы, 15 $м^3$ биогаз бір тәулік бойы 4-5 адамнан тұратын бір үйді (отбасыны) жылумен және ыстық сумен (60 $м^2$) қамтамасыз етеді. 1 $м^3$ биогаздан 0,4 л - керосин, 1,6 кг - көмір, 0,4 кг - бутан алуға болады немесе 2,5 кг мал қалдығының брикетіне тең .

Қазақстанда мал шаруашылығы жақсы дамыған, сондықтан тұрақты жағдайда биомаңыз өнімдерін алуға мүмкіндік өте жоғары.

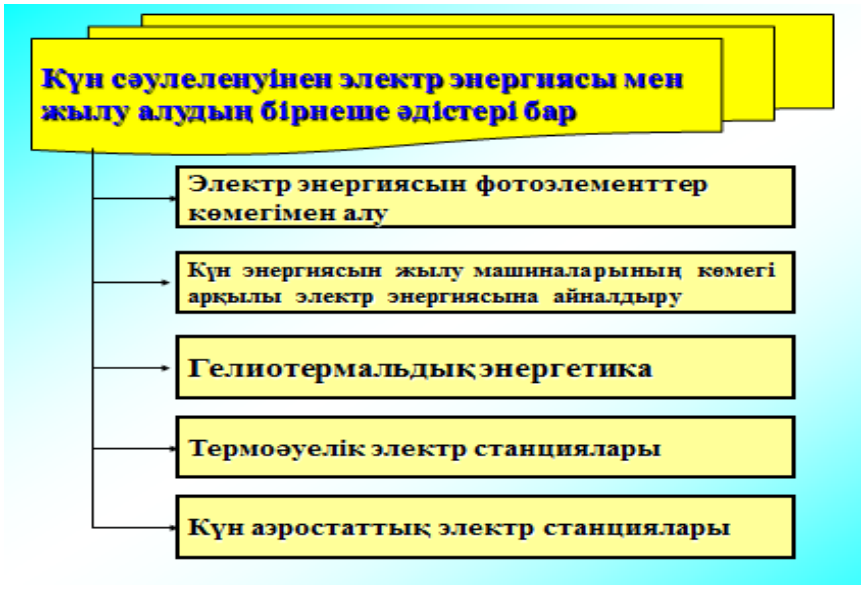
Біздің елімізде ғалымдардың есебі бойынша қазіргі кезде жылына 22,1 млн. тонна мал және құс шаруашылығынан немесе 8,6 млрд. $м^3$ газ (ірі қарадан - 13 млн.тонна, қойдан - 6,2 млн.тонна, жылқыдан - 1 млн.тонна), өсімдік қалдықтарыннан - 17,7 млн.тонна (бидайдан - 12 млн.тонна, арпадан - 6 млн.

немесе 8,9 млрд.м^3) өндіріледі, бұл 14-15 млн. тонна ш. о. немесе 12,4 млн. тонна мазутқа, немесе өндіріліп отырған мұнайдың жарты көлеміне баламалы түрде тең. Қазірдің өзінде елімізде мал қалдықтарының қалғанөнімдерінен жылына шамамен 2 млн.тонна ш.о. биогаз өндіруге болады.

1.2.2 Күн сәулесінен электр және жылу энергиясын алу тәсілдері

Әдетте, күн сәулесінен электр және жылу энергиясын алудың бірнеше әдісі бар (сурет.1.2): фотоэлементтер арқылы электр энергиясын алу; жылу машиналары (поршеньдік немесе турбиналық бу машиналары, Стирлинг қозғалтқышы) арқылы күн энергиясын электр энергиясына айналдыру; геотермалдық энергия-бұл күн сәулесін сіңіретін бетінен жылу мен жылуды бөлу және қолдану.

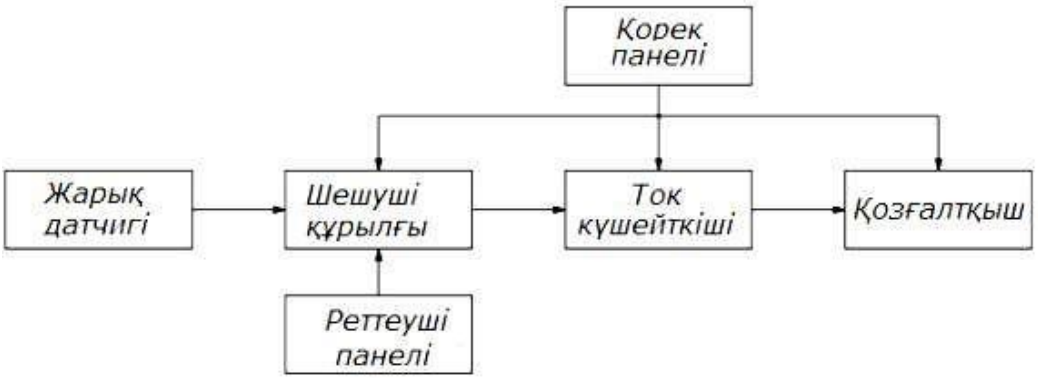
- термоәуелік электр станциялары.
- күн аэростаттық электр станциялары (аэростат баллоны ішіндегі су буының аэростат бетіндегі күн сәулесі қызуы салдарынан генерациялануы).
-



1.2-сурет- Күн сәулелерінен электр және жылу энергиясын алу тәсілі

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын құрылғылардың бірі-күн батареялары. Ең алдымен, құрылғыны орындамас бұрын, 1.3-суретте көрсетілгендей, құрылғының құрылымдық схемасы жасалды. Мұндай құрылғының жұмыс принципі келесідей түсіндіріледі: Жарық датчиктерінен алынған мәліметтер негізгі құрылғыға түседі. Алынған мәліметтерге сүйене льырып таңдау жүргізіледі және қозғалтқыштың қозғалу бағытын анықтайап немесе оны қозғалыссыз қалдырады. Сұлба бойынша көрсетілген реттеуші блок баптау, реттеу және сезімталдықдәрежесін таңдауды жүзеге асырады.

Қозғалтқыштың қозғалысына үлкен ток шамасы қажет болғандықтан, құрылғының сұлбасына ток күшейткіштері қарастырылған. Сұлба мен қозғалтқыш аккумулятор батареяларынанқоректенеді.



1.3-сурет- Күннің жүрісін бақылаушы құрылғыныңқұрылымдық сұлбасы

Күн батареясы немесе фотоэлектрлік генератор - жартылай өткізгіштердегі ішкі фотоэффект құбылысы негізінде оптикалық сәулелену энергиясын электр энергиясына тікелей түрлендіретін құрылғы. Тізбектей және параллель қосылған көптеген ФЭТ күн батареясын кернеу мен токпен қамтамасыз етті. Жеке ФЭТ-тің электр қозғаушы күші 0,5-0,55 в құрайды және оның ауданына байланысты емес (1 см2 ауданға қысқа тұйықталу тогының мәні 35-40 мА.Күн батареясындағы ток мөлшері оның жарықтандырылуына байланысты болады.Күн сәулесі күн батареясының бетіне перпендикуляр түскенде, ол ең үлкен мәнге жетеді. Қазіргі күн батареяларының пайдалы әсер ету коэффициенті 8-10% құрайды, содан кейін қуаты 1 м2-ге тең, шамамен 130 Ватт. Температура өсен сайын (25ºС-тан жоғары) күн батареяларнының тиімділігі ФЭТ-ке кернеудің төмендеуіне байланысты азайажы, ал жалпы қуат ондаған, тіпті жүздеген кВт-қа дейін жетеді (1.4-сурет).

1.4-сурет- Күн батареялары

Күннің батуын қосымша энергия қоры ретінде пайдалану өте маңызды. Өйткені, бұл экологияға зиян тигізбейді және Жердегі тіршілік үшін әдеттегі энергия көзі болып табылады. Ғаламның жарығы деп аталатын күн планетасы-біздің жанымызда орналасқан алып термоядролық реактор. Оның қайнаған "қазанында" секундына 4 миллион тонна сутегі жанып тұрады. Осының арқасында әлемдік кеңістікке көп энергия бөлінеді. Күн сәулесінің энергиясының 30% - ы ғарыш кеңістігінде таралады, ал 70% - ы жер бетіне шығады. Жерге түсетін күннің мол энергиясының бір бөлігі атмосфераға, мұхитқа және құрылымдарға сіңеді.

Екінші бөлік суды буландыруға және оларды айналып өтуге және ағызуға жұмсалады. Үшінші бөлігі теңіз және атмосфералық ағындарды тудырады. Ал қалған төртінші кішкене бөлігі өсімдіктерге сіңеді. Осылайша, жер бетінде таңғажайып фотосинтез реакциясы жүреді.Іс жүзінде, тіркелген қарқындылық қисықтарынан сәулелену мөлшерін есептеу кезінде интеграция сағаттық интервалдар жиынтығымен алмастырылады, оның барысында қарқындылық тұрақты болуын және осы кезеңдегі орташа мәнге тең екенін анықтау.

Күннің биіктігі күн радиациясы ағынының мүмкін болатын қарқындылығын анықтайды: күн неғұрлым биіктеген сайын, күн сәулелері соғұрлым аз болады, яғни олар атмосфераға сіңіп, шашыраңқы болады, сондықтан күн радиациясы ағынының қарқындылығы артыруын есептеу арқылы нәтижелерін алу .

2 Қайта жаңартылған энергия көздерін енгізу бойынша есептеу

2.1 Қазақстан аймағының климаттық факторлары және күн радиациясы

Климат, бұл аймақтағы көп жылдық ауа райы режимі деп аталады. Қазақстанның климаты үш фактормен анықталады: күн радиациясы, атмосфера айналымы және жер беті. Климаттың сипаттамасында жер асты қабатының (топырақ, өсімдік, қар жамылғысы, жер бедері мен су) әсері сипатталады. Климаттың басқа да маңызды факторларын қарастырамыз.

Күн сәулесі. Оның жер бетіне жететін мәні әдетте джоульмен көрсетіледі. Күн радиациясының жер бетіне таралуы географиялық ендікке байланысты, яғни полюстен экваторға жақындаған сайын күннің сәулесі жоғарылайды. Күн сәулесінің Жер бетіне түсу бұрышы неғұрлым үлкен болған сайын, соғұрлым жылу мөлшері жоғары болады.

Күн радиациясының 20% атмосферада қалады, ал қалған бөлігі жер бетіне түседі. Күн радиациясының бір бөлігі су буына, мұз кристаллдарына, шаң бөлшектеріне, атмосферадағы бұлттарға сіңіп, Жер бетіне шашыраңқы сәулелер түседі. Жер бетіне келіп түсетін тікелей және шашыраңқы түскен сәулелер қосынды сәулелену деп аталады. Жалпы радиацияның бір бөлігі жер бетіне сіңеді. Жалпы радиацияның бір бөлігі Жер бетіне шағылысады, оны шағылысқан сәуле деп атайды [10].

Жер бетіне түсетін күн радиациясының мөлшері географиялық ендіктен ғана емес, сонымен қатар атмосфераның күйінен, сонымен қатар күн сәулесінің ұзақтығынан тәуелді. Қазақстан территориясында күн сәулесінің орташа жылдық ұзақтығы өте жоғары (2000-3000 сағ), мәселен, еліміздің солтүстігінде, Қостанайда 2132 сағ құрайды. Ал оңтүстігінде, Қызылордада бұл көрсеткіш 3042 құрайды. Бұл сәулеленудің ұзақтығы тек Оңтүстік Қазақстанның географиялық ендігімен ғана емес, сонымен қатар жылы мезгілде бұлтты қабаттың болмауымен түсіндіріледі. Күн радиациясы Қазақстандағы ашық және бұлтты күндердің таралу заңдылығынан да тәуелді.

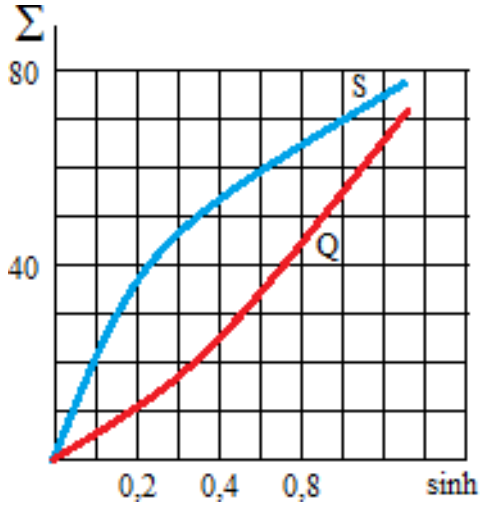
Қыста күн сәулесінің түсу бұрышы аз болғандықтан, күн сәулесінің аз түсуіне, қар жамылғысының күн сәулесін шағылыстыру қабілеті төмендеуіне қарай күн радиациясының мөлшері аз болады. Елдің солтүстігінде жылына ашық бұлтсыз күндер саны - 120, оңтүстігінде - 260, солтүстігінде бұлтты күндер саны - 60, оңтүстік аймақта – 10 құрайды.

2.2 Күн радиациясының мөлшерін есептеудің эмпирикалық әдістері

Бақылаушы мәліметтерден болатын радиацияның мөлшерін анықтау үшін бөлек уақыттардағы радиация қарқындылығын өлшеу нәтижелері немесе бұлтсыз күндердегі радиациялық қарқындылықты есептеу нәтижелері қолданылады.

Белгіленген күндерде алынған өлшеулерден сәулеленудің мүмкін мөлшерін есептеу кезінде бастапқы деректерді таңдауға ерекше назар аудару керек. Бұл деректер бұлтты күндері бұрмаланбауы керек. Сондықтан тікелей сәулеленудің ықтимал мөлшерін анықтау үшін күн дискісінде бұлттар болмаған кезде және радиусы 5 м жақын болғанда өлшеу керек. Осы аймақтан тыс жерлерде бұлттар болуы мүмкін, сондықтан бұлтты күндерді есептеулер үшін де қолдануға болады. Диффузиялық және толықсәулеленудің мүмкін мөлшерін алу үшін тек бұлтты аспанда алынған деректерді пайдалану керек [11].

Қыс айларында немесе қысқа уақыт кезеңдерінде күн радиациясының мөлшерін анықтау кезінде жеке кезеңдер үшін өлшеу саны шамамен бірдей болған жөн. Олай болмаған жағдайда, радиациялық қарқындылықтың күнделікті ағымының қисық сызығы аз өлшемдер үшін тым жоғары немесе тым төмен мәндерге байланысты бұрмалануы мүмкін. Жеке уақыттағы өлшеулерден алынған күн радиациясының тәуліктік мөлшерін, әдетте,график түрінде анықтауға болады (2.1-сурет). Тәуліктік сәулелену мөлшері жеке сағаттық аралықтардың мөлшерін қосу арқылы анықталады.

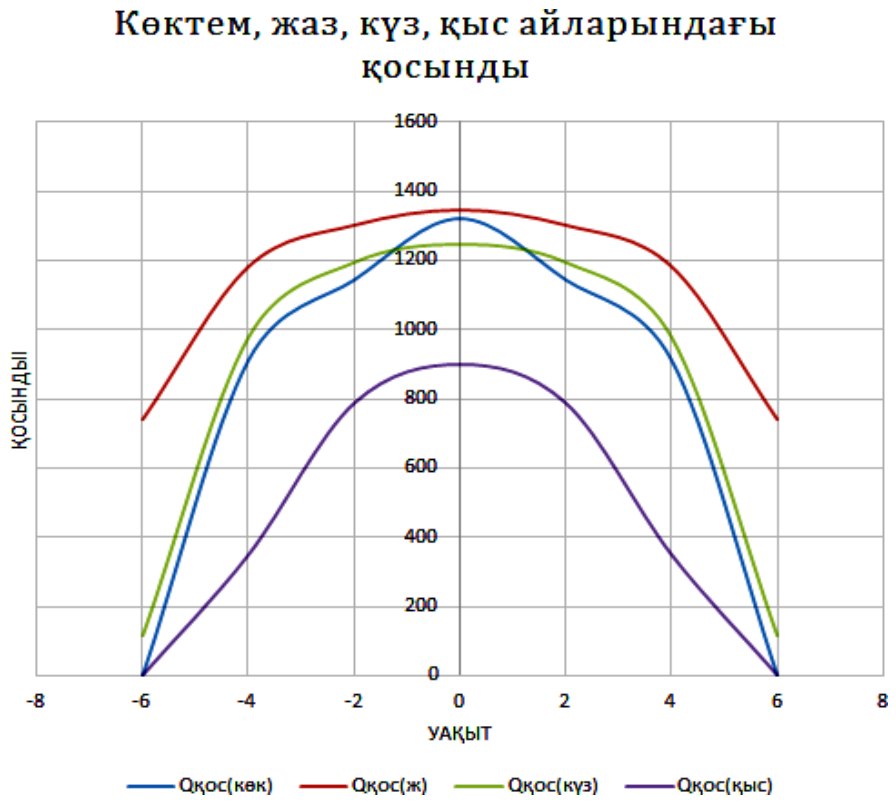


2.1- сурет- Күн биіктігінің синусы бойынша тікелей және толық сәулеленудіңсағаттық қосындысын анықтау графигі

2.1-суретте көрсетілген қисық сызық шұғыл бақылау нәтижелерін білдіретін нүктелер арасында түзіледі, яғни *S*, *Q* және *sinh* арасындағы тәуелділікті көрсетеді, бұл күннің орташа атмосфералық мөлдірлігіне сәйкес.

Осы графиктен алынған сағаттық интервалдардың орта нүктелері үшін алынған сағаттық шамалар нақты түске қатысты симметриялы орналасқан интервалдар үшін бірдей.

Күн радиациясының мөлшерін радиация қарқындылығын тіркеу деректерінен де есептеуге болады. Ол үшін біз толығымен бұлтсыз күндерде алынған шамаларды қолданамыз, оның барысында тәуліктік қарқындылық бұлттылықтың әсерінен бұрмаланбады. Әр түрлі күндерде алынған радиациялық мөлшерді сол сағаттық интервалға орташа есептегенде, сағаттық мөлшердің тәуліктік бағытын анықтауға және қарастырылып отырған кезең үшін радиацияның орташа тәуліктік мөлшерін алуға болады. Толық бұлтсыз күндердің саны жеткіліксіз болғанда жартылай ашық күндерді де қолдануға болады, бұл жуықтап алғанда бұлтты уақыттың ішіндебұлттылық болмаған кезде алынған күннің радиациясының қосындысынан құралады (2.2-сурет).



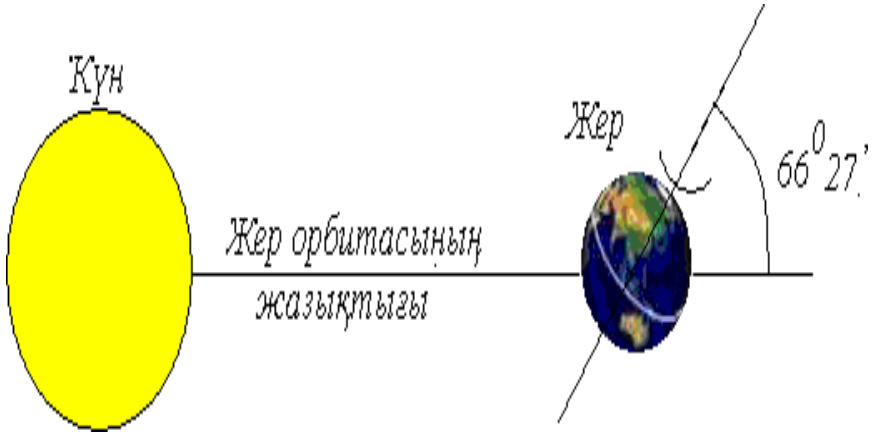
2.2-сурет- Күннің толық сәуленуінің сағаттық қосындысын анықтау графигі

Жоғарыда сипатталған эмпирикалық әдістерді қолдану арқылы күн радиациясының жиынтығын есептеу үшін, сондай-ақ әртүрлі кезеңдер(айлар, онжылдықтар, бес күн және т.б.) және тіпті жекелеген нақты күндер үшін

қолдануға болады. Бұл әдістердің басты кемшілігі олардың күрделілігі болып табылады, осыған байланысты олар жеке нүктелердің саны аз болғанда күн радиациясының жиынтық сәулесінің келіп түсуін есептеу кезінде қолданылады.

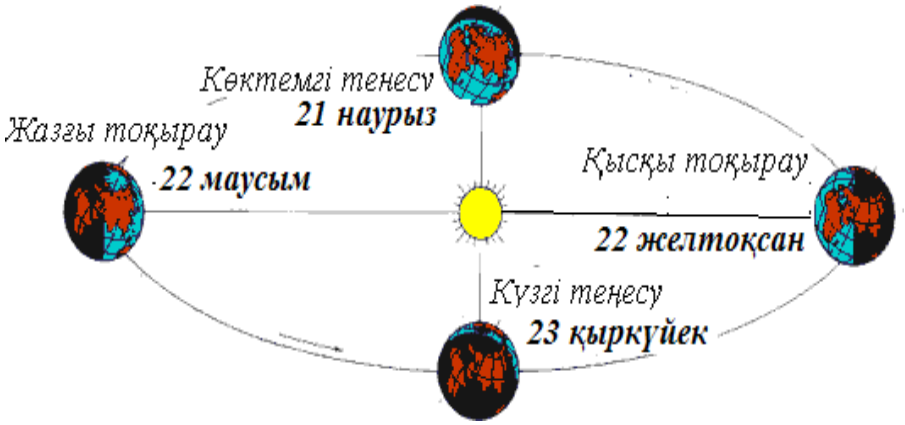
2.3 Күн радиациясының мүмкін болатын мөлшерін теориялық есептеудің жалпы негіздері

Күннің көрінетін тәуліктік және жылдық қозғалысы Жердің айналу осінің Жер орбитасы жазықтығына көлбеу бұрышы 66°33' тең, демек, жер орбитасының жазықтығымен жер экваторының жазықтығының арасындағы бұрыш 23°27' тең (2.3-сурет).



2.3-сурет-Жердің айналу осінің Жер орбитасы жазықтығынакөлбей айналу бұрышы

Мысалы, Солтүстік жартышарда ең үлкен күн ұзақтығы *жазғы күн тоқырау* мезгіліне, демек 22 маусымға сәйкес. Жер осі Күнге солтүстік жағымен бұрылғанда және сәйкесінше ең қысқа күн (немесе ең ұзақ түн) *қысқы күн тоқырау* мезгілі 22 желтоқсанға сәйкес келеді. Сонымен қатар Жердің Күнмен салыстырмалы екі сипаттамасы бар. Ол *күн мен түннің ұзақтығының теңелу* мезгілі, бұл жердің айналу осі Жер мен Күннің центрлерін қосатын сызыққа перпендикуляр болғанда байқалады, ол жыл мезгілінің 21 наурызы мен 23 қыркүйегінде теңеседі (2.4-сурет). Жер өз осін 23 сағат, 56 минут, 4 секундта бір айналып шығады. Бұл уақыт аралығы *жұлдыздық тәулік* деп аталады [12].



2.4-сурет- Жердің Күнді айналу траекториясы

Күнделікті өмірде есептеулер жүргізілетін уақыт, күндер орташа мәндерді атайды. Оларда 24 сағат бар, онда тек қана Жердің өз осінен айналуынан емес, сонымен қатар оның күнді айнала қозғалысынан (айналуы) тәуелді. Жердің күнді бір айналып шығуы 365 күн, 6 сағат, 9минутқа тең. Бұл аралық *жұлдыздық жыл* деп аталады.

Жердің Күн айналасындағы орбитадағы траекториясы шеңберге жақын, бірақ сәл ұзартылған, ол эллипске ұқсайды. Күннің орны оның орбитасының орталығында емес, оның ошақтарының бірінде. Сондықтан жыл бойы күннің жерге дейінгі арақашықтығы - 147,1 млн. км-ден (қаңтар басында) 152,1 млн. км (шілде басында) аралықтар арасында оқтын оқтын өзгеріп отырады. Жер орбитасының үлкен жарты осі Жерден Күнге дейінгі орташа арақашықтықпен анықталады. Ол жуық шамамен 150 млн. км (149,6 млн. км) тең.

Тұрақты сәулеленудің қарқындылығы кезінде t уақыт аралығында оның Q қосындысы уақыт бойынша сәулелену қарқындылығының көбейтіндісіне тең болады.

$$\Sigma Q = Qt \qquad (2.1)$$

Егер күн радиациясының қарқындылығы – (*кал·см*$^{-2}$*·мин*$^{-1}$), ал уақыт минутпен өрнектелсе, онда радиацияның мөлшері (*кал·см*$^{-2}$) көрсетіледі. *SI* бірліктерінде қарқындылық (радиациялық ағынның тығыздығы) - *МВт·см*$^{-2}$, ал уақыт секундпен өлшенеді. Сонда радиацияның мөлшері (жарық энергиясының мөлшері) *Дж·м*$^{-2}$ немесе *МВт·сағат ·см*$^{-2}$ өрнектеледі [13].

Жалпы, радиация қарқындылығы уақытқа байланысты өзгереді. Егер қарқындылықтың уақытқа тәуелділігі $I=f(t)$ функциясымен берілсе, онда уақыт бойынша сәулеленудің қосындысы t уақыт интегралының мәні арқылы өрнектеледі:

$$\Sigma I = \int^{t} I dt = \int^{t} f(t) dt \qquad (2.2)$$

Іс жүзінде, тіркелген қарқындылық қисықтарынан сәулелену мөлшерін есептеу кезінде интеграциялық сағаттық интервалдар жиынтығымен алмастырылады, оның барысында қарқындылық тұрақты болып, осы кезеңдегі орташа мәнге тең болады [14-15].

Егер $f(t)$ функциясының формасы белгіленсе, онда формула бойынша радиацияның шамасын есептеу мүмкін (2.2) $f(t)$ функциясы Q сәулеленудің қарқындылығын тек t-ге ғана емес, оны анықтайтын басқа факторларға да сәйкес келтіруі керек, яғни атмосфера мөлдірлігінің p сипаттамасы және оптикалық массалар саны m немесе күн биіктігі h, M және k мәндерінің арасында есептеу дәлдігін жоғалтпай, сәулелену мөлшерін есептеу кезінде келесі қатынас қолданылады: $m=1/sinh$.

Жер бетіне келіп түсетін жалпы күн радиациясы

$$Q_{қос} = I_{тіке} + D_{шаш} \qquad (2.3)$$

мұндағы $I_{тіке}$ –тікелей түскен радиация;

$D_{шаш}$ - шашыранды радиация.

$$D_{ШАШ} = 0.3 \cdot I_{тіке} \qquad (2.4)$$

$$I_{тіке} = \frac{I_0 \sin(h)}{c(m) + \sin(h)} \qquad (2.5)$$

мұндағы I_0 – күн тұрақтысы, 1354 Вт/м^2;

h - күн сәулесінің биіктігі;

$c(m)$ - атмосфералық мөлдірлік (22 наурыз - 0.34, 15 шілде - 0,3, 15 қыркүйек - 0,31, 15 желтоқсан - 0,38).

Енді Күннің көрінетін орнын есептеуге болады: h биік және A азимут – көрсетілген ендіктің β кез келген нүктесінде тәуліктің кез келген уақытында τ бұрышымен сәйкес және жылдың кез келген мезгілінде δ бұрышымен сәйкес есептелінеді. Нәтижені қарапайым түрде келтіреміз.

Күннің иілу биіктігі h мәні сфералық астрономияның белгілі формуласымен анықталады:

$$\sinh = \sin\beta \sin\delta + \cos\beta \cos\delta \cos\Omega \qquad (2.6)$$

мұндағы β - елді мекеннің орналасқан жерінің географиялық ендігі - Алматы қаласы үшін 43 с.ш.;

δ - күннің батуы;

Ω - оңтүстік бұрышынан өлшенген сағаттық бұрышы.

$$\sin A = \frac{\cos\delta \sin\tau}{\cosh} \tag{2.7}$$

мұндағы $\tau = \omega t$ град-сағаттық бұрыш;

$$\omega = \frac{2\pi}{24} = \frac{15^0}{саг};$$

t - сағаттық күндік уақыт, астрономиялық түстіктен есептелінеді.

Анықталғандай түсте күн биіктігі h максималды, $h = 90° - \varphi + \delta$.

Жазғы күннің тоқырау уақытында біздің тұрған жерімізде (Алматы) Күннің кульминациялау кезеңінде [15]: $h = 90^\circ - \varphi + \delta☼ = 90^\circ - 41^\circ + 23{,}5^\circ$, қысқы күн тоқырау уақытында $h = 90^\circ - \varphi + \delta☼ = 90^\circ - 41^\circ - 23{,}5^\circ$, түн және күн теңесу күндеріне, күн аспан экваторында болғанда - $\delta☼ = 0$.

Күннің батуының (шығуының) сағаттық бұрышы

Күннің шығуы және батуында $h=0$ деп алыған (2.6) теңдеуінен *Күннің бату (шығу)* τ уақытын анықтаймыз. Бұл жерде τ бұрышы екі жағдайда анықталады:

$$cos\varphi \cdot cos\delta \cdot cos\tau = sin\varphi \cdot sin\delta$$

осыдан

$$\cos\tau = -tg\varphi \cdot tg\delta \tag{2.9}$$

Күннің батуының (шығуының) сағаттық бұрышы горизонталдық бет үшін

$$\tau = arccos\,(-tg\varphi \cdot tg\delta), \tag{2.10}$$

$$\delta = 23.5\sin\left[360°\left(284 + n\right)/365\right],\ град \tag{2.11}$$

мұндағы *n* - жыл басынан санағанда күн саны (егер *n* = 1 болса, онда 1 қаңтар).

Күн мен түннің күн тоқырау нүктелері δ=0-ге тең, ал Күннің шығыс және батыс нүктелері Ш - Б горизонтында түзулерде орналасқан Күннің траекториясы аспан сферасындағы тұйық қисық емес, ол шардың бетін оның шекаралары аймағында орайтын спиральды $-\delta_{\min} \le \delta \le \delta_{\max}$ сызықпен толтырылған.

$$\Omega = \omega\tau \qquad (2.12)$$

Жердің тәуліктік айналуының арқасында тәулік бойы сағаттың бұрышы 0-360°- дейін өзгереді, сондықтан Орбитада қозғалатын Жер өз осінің айналасында бұрыштық жылдамдықпен айналады:

$$\omega = \frac{2\pi}{24} = \frac{15^0}{саг}; \qquad (2.13)$$

мұндағы τ - күн уақыты астрономиялық түске дейінгі сағатпен есептеледі.

τ = 0 болғанда, 12 сағатты, яғни жарты күн болғанда (- 6)÷(+6) дейін өзгереді, 0,5 аралықтарда өзгеру мүмкін, есептік нәтижелері 3-ші қосымшада келтірілген.

t уақыты нақты жарты күн кезеңінен бастап есептеледі, *t* сағатының бұрышы келесідей анықталады :

$$T = \frac{T \cdot \Omega}{2\pi} \qquad (2.14)$$

мұндағы *T* - тәуліктің ұзақтығы, 24 сағ немесе 1440 мин тең.

Тәуліктік сәулелену мөлшерін есептеу кезінде, әдетте, түске дейін β және δ мәндері қабылданады және олардың күн ішінде өзгеруі ескерілмейді. Сондай-ақ, күні бойы атмосфераның мөлдірлігі тұрақты болып қалады, сондықтан тәуліктік қарқындылық қисығы нақты түске қатысты симметриялы болады. Бұл жағдайда радиацияның тәуліктік мөлшері берілуі мүмкін:

$$\Sigma I = 2\int_0^t I dt = 2\int_0^t f(t)dt, \qquad (2.15)$$

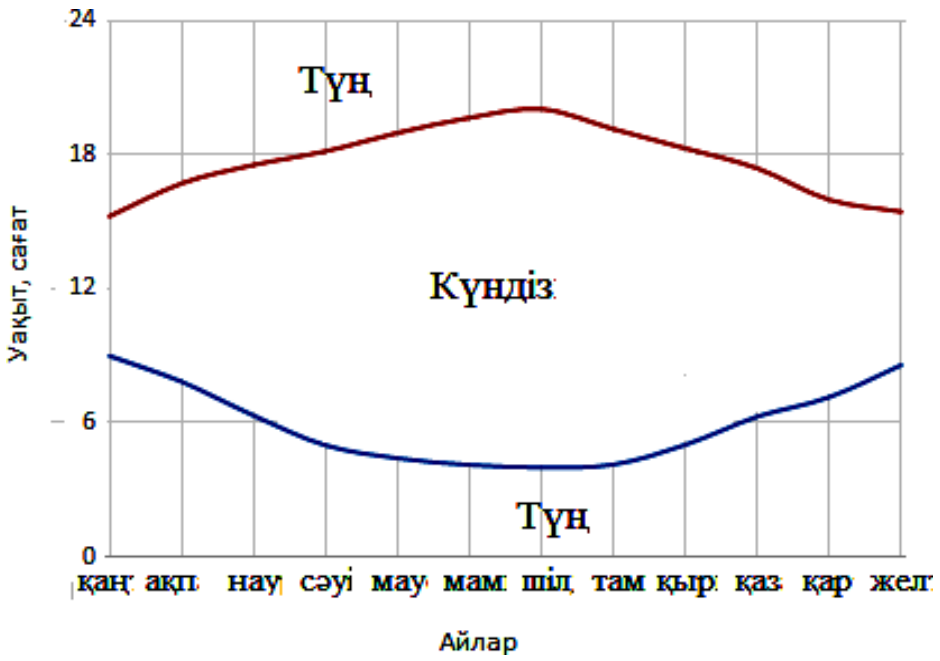
мұндағы t - сәске түске дейінгі уақыттан бастап есептелген күннің шығу немесе бату уақыты.

Рауалы (мүмкін болатын) шамалар әдетте, тек көлденең беттікке тікелей және жалпы сәулелену үшін есептеледі. Алайда, төменде көрсетілгендей, перпендикуляр бетке тікелей сәулеленудің мүмкін мөлшерін және шашыраңқы сәулеленудің қосындысын есептеу маңызды емес жәнекөптеген жағдайларда есептеу дәлдігін едәуір арттыруы мүмкін.

2.3Радиациялық режимді есептеу

Күн радиациясы литосфераның жоғарғы қабаттарында, атмосферада және гидросферада дамитын барлық табиғи процестер үшін жылу энергиясының жалғыз көзі болып табылады. Күннің сәулелік энергиясы жер бетіне тікелей және диффузиялық сәуле түрінде түседі. Табиғатта күн радиациясының екі түрі де бір уақытта жалпы күн радиациясы ретінде әрекет етеді. Жер бетіне келіп түсетін радиацияның мөлшері нүктенің географиялық еңдігінен, күннің көтерілу биіктігінен, бұлт қабаты мен атмосфераның мөлдірлігінен тәуелді болады.

Элементтің ендігі күннің ұзақтығын және, сәйкесінше, күн сәулесінің мүмкін болатын ұзақтығын анықтайды. 2.5-суретте көрсетілгендей Алматы ендігі бойынша күн мен түннің ұзақтығы көрсетілген. Қысқы күні (22 желтоқсан), күннің ұзақтығы 6 сағ 30 мин, жаздық күнде (22 мамыр) - 18 сағ [.



2.5-сурет- Алматы қаласының ендігі бойынша күн мен түннің ұзақтығы

Тікелей күн сәулесімен ғимараттардың оңтүстік қабырғалары күндізгі уақыттың көп бөлігінде сәулеленеді. Алматы ендігі үшін күн мен батудың уақыты және оңтүстік бағыттағы қабырғаларды сәулелендірудің мүмкін уақыты кестеде келтірілген. 2.1-2.2-кестедегі деректер әр айдың 15-ші күніне сәйкес келеді. Көрсетілген уақыт нағыз шуақты күн болып саналады. Күз-қыс мезгілінде қабырғалардың оңтүстік ғимараттарын сәулелендірудің басталу және аяқталу уақыты күннің шығуы мен батуына сәйкес келеді. 2.3-кестеде күн сәулесінде түрлі бағыттағы қабырғалардың әсер ету ұзақтығы туралы ақпарат берілген, олар сондай-ақ, әр айдың 15-ші күніне есептеледі [18].

2.1-2.2 және 2.3 кестелерде бұлтсыз аспан үшін алынған бұлттылықтың болуы тікелей күн радиациясының ұзақтығын қысқартады, ал бұлтты күндер оны толығымен алып тастайды.

2.1-кесте- Көктем мен жаз айлары үшін Күн сәулесінің ұзақтығы

Айлар	Күннің шығуы, сағ.мин	Уақыттың ұзақтығы, сағ.мин		Күннің батуы, сағ.мин
		басы	соңы	
Сәуір	4.50	6.23	17.36	19.10
Мамыр	3.40	6.47	17.13	20.20
Маусым	2.54	7.05	16.55	21.06
Шілде	3.11	6.56	17.04	20.49
Тамыз	4.15	6.35	17.25	19.45
Қыркүйек	5.33	6.08	17.52	18.27

2.2-кесте- Күз мен қыс айлары үшін Күн сәулесінің ұзақтығы

Айлар	Уақыттың ұзақтығы, сағ.мин	Күннің батуы, сағ.мин
Қазан	6.48	17.12
Қараша	8.02	15.58
Желтоқсан	8.46	15.14
Қаңтар	8.27	15.33
Ақпан	7.19	16.41
Наурыз	6.09	17.51

2.3-кесте- Әртүрлі полюстер үшін Күн сәулесінің күндізгі ұзақтығы

Полюстер/айлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Оңс.	7.06	9.22	11.42	11.13	10.26	9.50	10.07	10.49	11.44	10.24	7.56	6.27
Солт.				3.06	6.140	8.22	7.30	4.41	1.10			
Шығ., Бат.	3.33	4.41	5.51	7.10	8.20	9.06	8.49	7.45	6.45	5.12	3.58	3.13

Күн сәулесінің сипаттамалары 2.4-кестеде келтірілген. Жылдың суық мезгілінде күн сәулесінің ұзақтығы 20-25% құрайды, бір ай үшін 15-20 күнде мүлде көрінбейді.

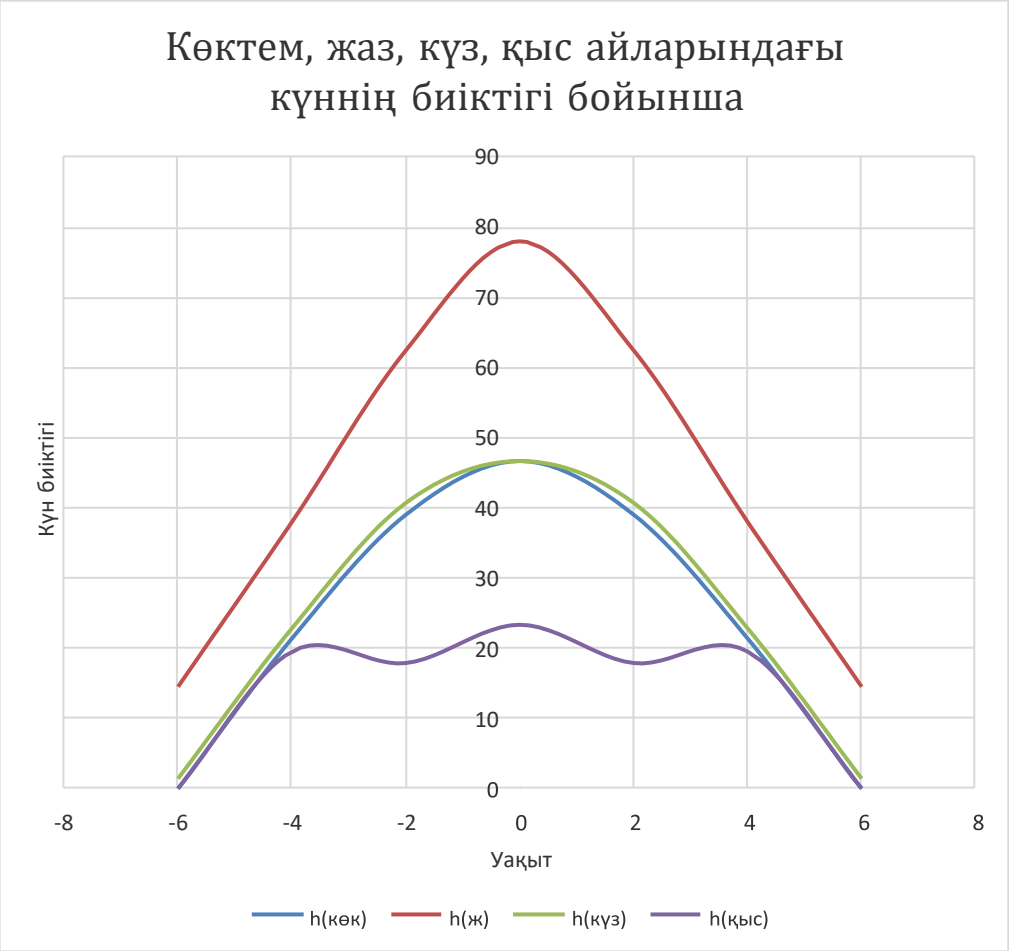
2.4-кесте- Күн сәулесінің сипаттамасы

Мезгілдер	Күн сәулесінің мүмкіндік ұзақтығы	Күн сәулесінің ұзақтығы, %	Күнсіз күндер
Қыс	115	18	60
Көктем	530	45	15
Жаз	755	55	5
Күз	230	25	40

Күннің биіктігі күн радиациясы ағынының мүмкін болатын қарқындылығын анықтайды: күннің биіктігі неғұрлым жоғары болса, атмосфералық күн сәулелері соғұрлым аз мөлшерде түседі, олар атмосфераға сіңіп, шашыраңқы болады, сондықтан күн радиациясы ағынының қарқындылығы артады. Әр айдың 15-ші күніндегі күннің биіктігі түске дейінгі уақыттағы 2.5-кестеде және әр мезгілдегі күннің көтерілу биіктігі 2.6-суретте көрсетілен.

2.5-кесте- Әр айдың 15 күні күннің көтерілу биіктігі

Айлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Биіктігі, град	11	19	30	42	51	55	53	46	35	24	14	9

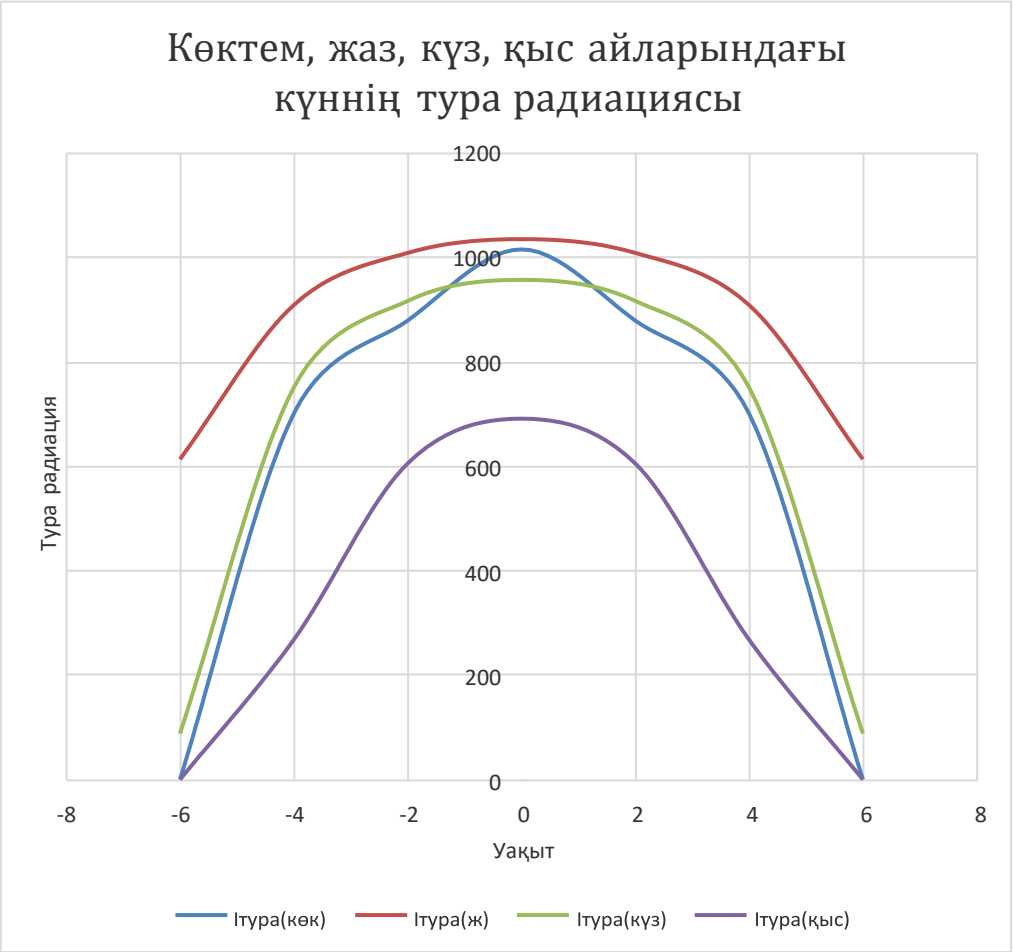


2.6-сурет. Әр мезгілдегі күннің биіктігі

Ашық аспанмен көлденең беттікке тікелей күн сәулесінің түсуі жылына шамамен 100 ккал/см^2 құрайды, оның ішінде жаз айында 25-30 ккал/см^2 және қыс айында 5-10 ккал/см^2 тең. Аспанда бұлт болмаған кезде, таза атмосфералық ауа жағдайында радиацияның келуі мүмкін. Бұлтты қабат тікелей күн радиациясын шамамен 60-65% төмендетеді, нәтижесінде көлденең бетікке жылына шамамен 40 ккал/см^2 күн сәулесінің радиациясы келіп түседі.

Шашыраңқы күн радиациясының мөлшері бұлттардың саны мен формасына, сондай-ақ атмосфераның ластануы мен шаңдылығына байланысты. Бұлтты күнде тікелей күн сәулесінен келетін жылу шектеулі, бірақ күн сәулесінің таралуы бұлтсыз күнмен салыстырғанда 1,5 есе артады. Есептеулер бойынша, бұлтсыз аспанмен жер бетіне шашыраңқы түсетін күн радиациясы жылына 27 ккал/см^2 түсуі керек, әдетте бұлт жамылғысы оны ұзақ уақытқа жылына 40-45 ккал/см^2 дейін арттырады, 1 және 2 қосымшаларда келтірілген.

Қалыпты жағдайда күн сәулесінің жалпы мөлшері жылына 80-85 ккал/см^2 құрайды. Оның ішінде жаз мезгілінде бір айда 15 ккал/см^2, қыс мезгілінде бір айда 1-3 ккал / см^2 тең.



2.7–сурет. Әр мезгілдегі күннің тікелей келіп түсу радиациясы

Кіретін радиацияның тек бір бөлігі жер бетіне сіңеді. Сіңірілген сәулеленудің фракциясы жер бетінің (альбедо) шағылысу қабілетіне байланысты болады. Табиғи беттердің альбедосы алуан түрлі болып келеді. Шөппен жабылған жер бетіне түсетін радиацияның 18-20%, үлкен аумақтардың асфальт жабындылары 10-15%, ал жаңадан түскен қардың мөлшері 85-90% құрайды. Жылу кірісі мен тұтыну арасындағы айырмашылық радиациялық теңгерімнің мөлшерін анықтайды. Қарастырылып отырған салада наурыз бен қазан аралығында оң. Мамырдан шілдеге дейін жердің шөпті қабаты бар жылу шығыны тұтынудан айына ортаесеппен 10 ккал/см^2 асып түседі. Қалалық асфальт төселген кезде айырмашылық үлкен болады, бұл қаланың қосымша жылуын түсіндіреді, 1 қосымшада келтірілген.

2.8–сурет. Әр мезгілдегі күннің шашыраңқы радиациясы

Қорытынды: бұл бөлімде Қазақстан аймағының климаттық факторлары және күн радиациясы, Күн радиациясының мөлшерін есептеудің эмпирикалық әдістері қарастырылып, Күн радиациясының мүмкін мөлшерін теориялық есептеудің жалпы негіздері және радиациялық режиміне есептеу маткад прогрммасын пайдалану арқылы есептеліп, графиктер тұрғызылды.

3.Жаңартылған энергия көздерінің жұмысыныңтиімділігін арттыру

3.1Күн коллекторларының әдістемелік есебі және жобалау

3.1.1Күнмен жылыту жүйесінің есебі және коллектордың сипаттамасын анықтау. Күн радиациясы қарқындылығының горизонтқа көлбей орналасқан күн коллекторының бетке түсуінің есебі

Күндізгі уақытта көлденең беттегі күн радиациясының орташа ауылдық сызбасы көптеген географиялық аудандар үшін анықталды, ал еңіс беттер үшін де осындай жағдайлар байқалды.Күн радиациясының оңтүстікке қарайтын еңіс бетіндегі әр айдағы орташа тәуліктік жиілігін Лю және Джордан есептеу әдісі арқылы анықтауға болады. Есептелген және эксперименталды мәліметтерді салыстыру оңтүстік-шығыс пен оңтүстік-батысқа бағытталған көлбеу беттерге сәулеленудің түсуін есептеу үшін осы әдісті қолдануға мүмкіндік берді.

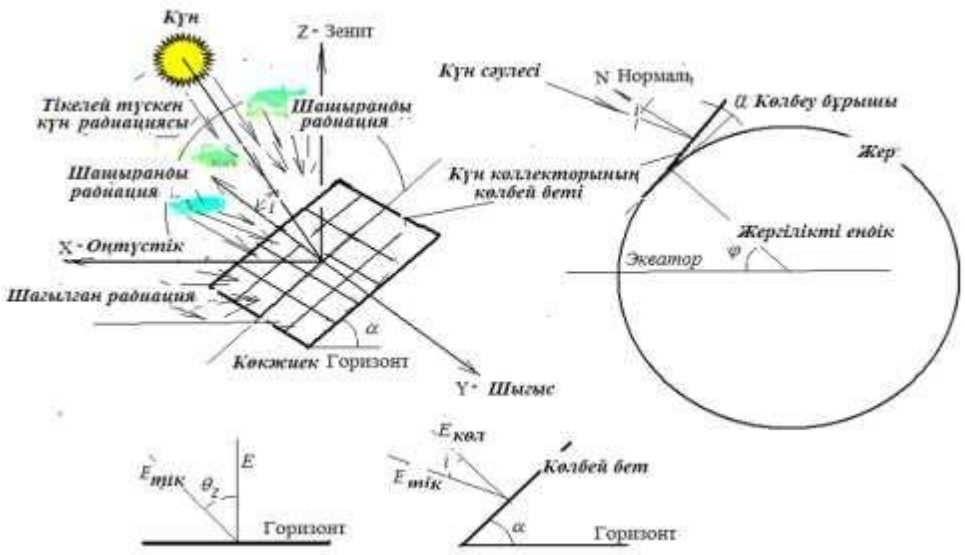
Күндізгі NT орташа айлық жауын-шашын кезінде еңіс беттегі күн радиациясы:

$$H_k = \overline{R} \cdot \overline{H}, \tag{3.8}$$

мұндағы, $\overline{H}$ – горизонтал беттікке қосынды радиацияның күндізгі уақытта орташа айлық келіп түсуі;

$\overline{R}$ – радиацияның айлық орташа тәуліктік жиынтық ағынының көлденең және көлбеу беттерге қатынасы.

$\overline{R}$ Күн радиациясының құрамдас бөліктерін білу қажет: тура, шашыраңқы, шағылысқан. Егерде диффузиялық изотропты сәулеленуі деп алатын болсақ, онда оны былайша жазуымызға болады.



2.9-сурет- Көкжиекке қарай көлбеу орналасқан күн коллекторының бетіне күн радиациясының қарқындылығының түсуінің есептік схемасы

$$\overline{R} = \left(1 - \frac{\overline{H}_d}{\overline{H}}\right) \cdot \overline{R}_b + \frac{\overline{H}_d}{\overline{H}} \cdot \frac{1+\cos\alpha}{2} + \rho \cdot \frac{1-\cos\alpha}{2}, \qquad (3.9)$$

мұндағы: H_d – горизонталь беттікке диффузиялық радиацияның күндізгі уақытта орташа айлық келіп түсуі;

$\overline{R}_b$ – горизонталь және көлбеу беттіктерге қосынды радиацияның күндізгі уақытта орташа айлық келіп түсулерінің қатынасы;

α – коллектордың горизонтқа көлбеу бұрышы;

ρ – жердің шағылысу қабілеті жәнеде ρ қар жабынының ұзақ жатыуына байланысты 0,2-ден 0,7 дейін өзгеріп отырады .

Бұл теңдеудің бірінші, екінші және үшінші бөліктері аспан өрісінен түсетін тікелей және шашыраңқы сәулелерге және коллектор бетінен шағылған сәулелерге негізделген.

Диффузиялық радиация сирек өлшенетіндіктен, бұл жалпы күн радиациясын өлшеу арқылы жүзеге асырылады. Зерттеу қосынды орақ баласының радиацияның таралуы H_d/H бұлтты күндердің санына $K_T = H/H_a$ байланысты екенін көрсетті.

Мұнда күндізгі уақытта жер атмосферасынан H_0 тыс көлденең беттегі радиацияның орташа айлық түсуі көрсетілген. Ол атмосфералық қабаттан күн радиациясының (күн тұрақтысы) көмегімен геометриялық түрде есептеледі.

$$\overline{H}_d / \overline{H} = 1{,}39 - 4{,}03K_T + 5{,}53K_T^2 - 3{,}11K_T^3. \qquad (3.12)$$

Теориялық жағынан алып қарағанда R_b атмосфераның өткізгіш қабілеттілігінің функциясы болып табылады. Бірақ бұл сәулелерді атмосфералық сәулеленудің көлденең және көлбеу беттерге қатынасы арқылы анықтауға болады.

Оңтүстікке қарай бағытталған беттіктер үшін R_b (8.4) теңдеуі арқылы табуға болады. Бұл Rb мандерлері, аз ғана дәрежесі бар, сонымен қатар азимуттары абсолютті мәнде 150°-тан аспайтын беттер болып табылады.. Оңтүстік бағыттан ауытқу үлкен болғанда R_b есептеу үшін Клейн тәсілін қолдануға болады:

$$\overline{R}_b = \frac{\cos(\varphi - \alpha)\cos\delta\sin\omega_s' + \pi/180\omega_s'\sin(\varphi - \alpha)\sin\delta}{\cos\varphi\cos\delta\sin\omega_s + \pi/180\omega_s\sin\varphi\sin\delta}, \qquad (3.13)$$

ω_s батар күннің горизонталь сызығының жер бетіне сағат тілінің бағытымен бұрышы

ω_s – батып бара жатқан күн көлбее бетіке сағаттық бұрышы.

ω_{s-} -келесі формуламен анықталады:

$$\omega_s = arc\cos(-tg\varphi tg\delta) \qquad (3.14)$$

Мұндағы δ күннің иілуі.

Күннің иілуі δ:

$$\delta = 23{,}45\sin\left(360\frac{284+n}{365}\right), \qquad (3.15)$$

мұндағы, *n* – жылдың ішіндегі күннің реттілік нөмірі.

3.2 Күн қондырғысының негізгі көрсеткіштері

Күн коллекторының жұмысы энергия балансының теңдеуі арқылы өрнектеледі, онда күн радиациясының энергиясы пайдалы энергияға жіктеледі және тұтынылады. Коллектордың энергетикалық балансын тұтастай былай көрсетуге болады:

$$A_c\{[HR(\tau\alpha)]_b + [HR(\tau\alpha)]_d\} = Q_u + Q_L + Q_s, \quad (3.16)$$

мұндағы H - қазіргі бағдарланған беттің аудан бірлігіне күн сәулесінің тығыздығы;

R – аккумуляторлардың бағытталу жазықтығында түскен немесе шашыраңқы сәулелену ағынының тығыздығын сәулелену ағынының тығыздығына түрлендіру коэффициенттері;

$(\tau\alpha)$ – тігінен түсетін және шашыраңқы сәулеленуге қатысты жабын жүйесінің жұту қабілеті;

A_c – коллектор ауданы;

Q_u – күн коллекторындағы жұмыс сұйыққа бөлетін жылу ағыны (пайдалы жылу);

Q_L – қоршаған ортаның сәулеленуінен және конвекциядан, сондай-ақ сіңіргіш пластинаның тірегіндегі жылу өткізгіштіктен туындаған коллекторлық жылу генерациясы.

Жабындыдан шағылудың әсерінен туындайтын шығындар $(\tau\alpha)$ мүшесімен анықталады, Q – коллектор өндіретін (аккумуляциялайтын) жылудың ағыны.

Коллектордың жетілгендігінің өлшемі белгілі бір уақыт аралығындағы пайдалы жылу мөлшері мен осы уақыт аралығында коллекторға түскен күн сәулелерінің энергетикалық белсенділігі арасындағы қатынас болып табылады.

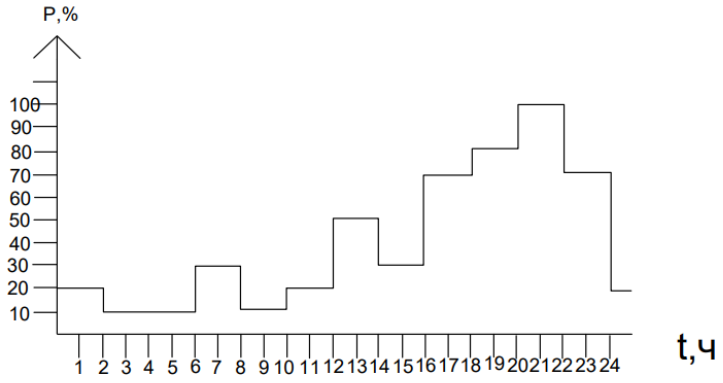
$$\eta = \int \frac{Q_u}{A_c} d\tau / \int HRd\tau \quad (3.17)$$

Осылай алғанда, ассемблер нашар өнімділікті қамтамасыз ету тиімді болуы мүмкін, бұл жағдайда ассемблер мұны жасаса, технология тиімділігі төмен және ескірген болуы мүмкін.

3.3 Күн қондырғысының жүктемесі

2.6-кесте- 1 үйге жүктеме кестесі

Орнатылған электр құрылғылары	**Қуат Вт**	**Орташа тәуліктік жұмыс уақыты сағ**	**Тәулігіне тұтынылатын электр энергиясы кВт*сағ**
Электр плитасы	830	3	2,5
Ыдыс жуғыш машина	1000	1	1
Тоңазытқыш	50	24	1,2
Кір жуғыш машина	300	2	0,6
Кондиционер	1500	2	3
Дербес компьютер	300	5	1,5
Теледидар	200	5	1
Электрлік жарықтандыру	240	5	1,2
Зарядтау құрылғысы	100	3	0,3
Үтік, фен, шаңсорғыш, микротолқынды пеш және т.б.	450	1,5	0,7
Барлығы			13



3-сурет-Салыстырмалы бірліктерде тәуліктік жүктеме графигі

Белгіленген бірліктерде электр жүктемелерінің күнделікті кестесін құру үшін салыстырмалы бірліктерде көрсетілген кестені пайдалану керек. сондай-ақ максималды жүктемелер. Берілген бастапқы деректер негізінде:

P_{max}=2600Вт

Салыстырмалы бірліктердің сәйкес максимумдарға көбейтіндісі аталған бірліктерде жүктеменің өзгеру графигін анықтайды. Мысалы, электрлік жүктемелердің күнделікті кестесін құру үшін графикті және максималды жүктемені пайдалану керек:

$$P_{max} \cdot \frac{P}{100\%}$$

$2600 \cdot \frac{20}{100\%} = 520$Вт - 0-ден 2 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{10}{100\%} = 260$Вт - 2-ден 4 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{10}{100\%} = 260$Вт -4-ден 6 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{30}{100\%} = 780$Вт- 6-ден 8 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{10}{100\%} = 260$Вт- 8-ден 10 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{20}{100\%} = 520$Вт- 10-нан 12 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{50}{100\%} = 1300$Вт- 12-ден 14 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{30}{100\%} = 780$Вт- 14-ден 16 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{70}{100\%} = 1820$Вт- 16-дан 18 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{80}{100\%} = 2080$Вт- 18-ден 20 сағатқа дейін;

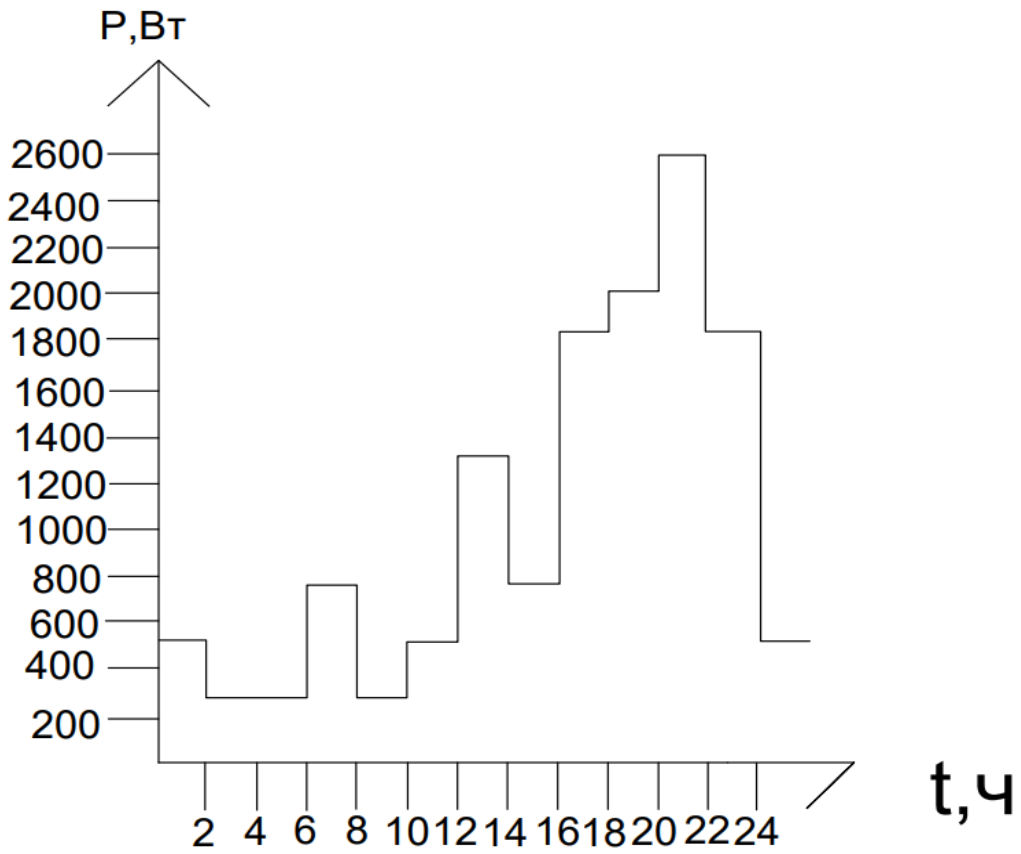
$2600 \cdot \frac{100}{100\%} = 2600$Вт- 20-дан 22 сағатқа дейін;

$2600 \cdot \frac{70}{100\%} = 1820$Вт- 22-ден 24 сағатқа дейін;

2.7-кесте- Тәулік тұрын үйдің электр жүктемесін өзгерту

Уақыт, сағ	Р,%	Р,Вт
2	20	520
4	10	260
6	10	260
8	30	780
10	10	260
12	20	520
14	50	1300
16	30	780
18	70	1820
20	80	2080
22	100	2600
24	80	1820

Кестеде келтірілген есептеу нәтижелерін пайдалана отырып, аталған бірліктерде электр жүктемелерінің тәуліктік графиктері құрылады.



3.1-сурет-Атаулы бірліктерде тәуліктік жүктеме графигі

Күн батареясы GWS 280-60P 18дана ПӘК-17,11%

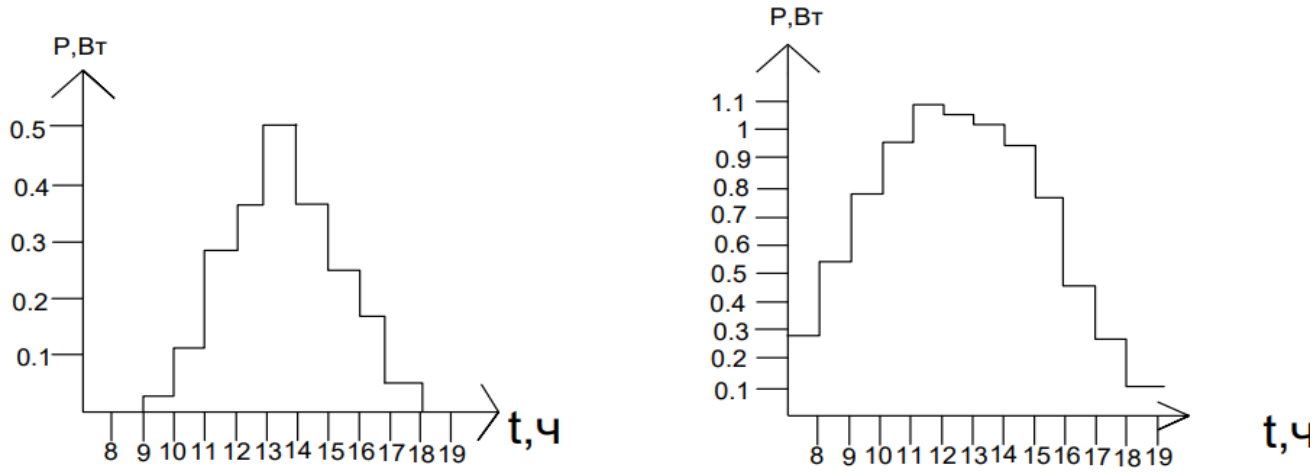
Инвертор GWS-Energy VM III 5000–48

2.8-кесте- Қолданылатын акуммуляторлық батареялар

Аккумуулятор типі	Бағасы, тг	Сыймдылығы, А*сағ	Қызмет мерзімі	Кернеу, В
Vektor VPbC 12-100	166500	100	998 цикл	14
Vektor VPbC 12-150	250405	150	998 цикл	14
Delta CGD 12100	164600	100	15 жыл	12
Delta CGD 12200	299215	200	15 жыл	12

2.9-кесте- Уақыт бойынша Алматыдағы күн саулелену деректері

Уақыт	**Қуаты, кВт 2022-01-22**	**Қуаты, кВт 2022-05-08**
8:00	0	**0,29**
9:00	0,023	**0,53**
10:00	0,13	**0,75**
11:00	0,29	**0,93**
12:00	0,36	**1,04**
13:00	0,5	**1,09**
14:00	0,37	**1,01**
15:00	0,24	**0,95**
16:00	0,18	**0,73**
17:00	0,08	**0,47**
18:00	0,06	**0,28**
19:00	0	**0,12**



3.2-сурет-Уақыт бойынша Алматыдағы күн саулелену деректері

Қорытынды және анализ: бұл бөлімде күн қондырғысының негізгі көрсеткіштерін есептедім, ол үшін 1 үиге арналған тәуліктік жүктеме графигін тұрғыздым. Автономды күн электр станциясы тұрғын үйге қосып Vektor VPbC 12-150 аккумулятор батареясын таңдап алдым.Алматыдағы күн сәулелену графтгін тұрғыздым.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл орындалған зерттеулерді қорытындай келе, келесі ойды тұжырымдауға болады.

Осы айтылғандардың негізін түйіндей келе дипломдық жұмыстың бөлімдерінде келесі сұрақтар қарастырылып, тиісті есептеулер жүргізілді. Атап айтқанда:

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде Қазақстанда қалпына келетін энергия көздерін қолдаудың қазіргі күйі қарастырылып, қысқаша сипаттама берілді, дипломдық жұмыстың тақырыбы бойынша мәселелік сұрақтарға талдау жасалып, есептің қойылымы негізделді.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде Қазақстан аймағының климаттық факторлары және күн радиациясы, күн радиациясының мөлшерін есептеудің эмпирикалық әдістері, күн радиациясының мүмкін мөлшерін теориялық есептеудің жалпы негіздері, радиациялық режимді есептеу мәселелері қарастырылды.

Дипломдық жұмыстың үшінші бөлімінде күн жол жүрісін бақылаушы жүйесінің басқару бөлігінің моделі, күн фотомодулінің сипаттамаларын бақылаушы жүйесін зерттеу, күн коллекторларының әдістемелік есебі және жобалау, күнмен жылыту жүйесінің есебі және коллектордың сипаттамасын анықтау, күн энергиясымен жылытатын гелиожүйелерінің жылулық сұлбалары, күнмен жылыту жүйенің есептеу, күн қондырғысының жылуөнімділігін және п.ә.к.-ін есептеу әдістемесі қарастырылып, тиісті есептеулер жүргізілді.

Дипломдық жұмыстың төртінші бөлімінде жұмыстарды орындау қауіпсіздігін қамтамасыз ететін және ұйымдастыру іс-шаралар және Жеке

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Бреусов, В. П. Возобновляемые источники энергии и способы их использования (на примере Центрально-Азиатского региона) Текст. В. П. Бреусов, В. В. Елистратов, М. А. Ташимбетов ; Санкт-Петербурге, гос. политехи, ун-т . – СПб. : Нестор, 2005 .

2 Отчет «Исследование отрасли альтернативной энергетики Республики

Казахстан»: Том 3 «Перспективные сегменты отрасли альтернативной энергетики», 2008 г.

3 http://online.zakon.kz/document/?doc_id=30445263

4 Программа по развитию электроэнергетики в Республике Казахстан на 2010-2014 годы.

5 План мероприятий по развитию альтернативной и возобновляемой энергетики в Казахстане на 2013-2020 годы.

6 СТ КазНИТУ 09-2023 Общее требование к постоению, изложениям, оформлению и содержанию текстого и графического материала. Работы учебные КазНИТУ имени К.И.Сатбаев,2023.-47 с Койшиев Т.К. Қайта жаңғырылатын энергия көздері/ Алматы, 2001.

7 Садырбаев Ш.А., Бекбаев А.Б. Исследования и разработка солнечных концентраторов для фотомодулей в условиях города Алматы. Международная конференция «Сатпаевские чтения», май, 2014г., Алматы, Казахстан.

8 Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов. / И.Б. Федоров [и др.]; под общ. ред. В.А. Шахнова; – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. –311 с.

9 Шпак Ю.А. Программирование на языке Си для AVR и PIC микроконтроллеров. – Киев: МК-Пресс, 2006. - 403 с.

10 А. В. Евстифеев, Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Изд. Додэка XXI, 2007. – 310-323 с.

11 Агеев В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Курс лекции. - МЭИ. 2004.

12 Атлас энергетических ресурсов / Под ред. А.В. Винтера, Г.М. Кржижановского, Г.И., 2000.

13 Койшиев Т.К. Жаңғыртылатын энергия көздері/ Алматы, 2013.

14 Ровдо А. А. Полупроводниковые диоды и схемы с диодами – М.: ЛАЙТ, 2000. – 288 с.

15 Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. Учебник. М.: Форум-Инфра-М. 2006.