

С.А. Туранов¹, Б.Т. Бахтияр²

¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

²С.Сейфуллина атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: serik-@turanov@mail.ru

ЖЫЛЫЖАЙЛАРДА КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Аңдатпа. Қазіргі әлемде күн энергиясы жаңартылатын энергия көзі ретінде кеңінен қолданыла бастады. Себебі, күн энергиясы қолжетімді, сарқылмайтын және экологиялық таза. Мақалада күн сәулесін электр энергиясына айналдыру технологиясы, жылыжайда күн энергиясын пайдалану және де күн энергиясын пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылады.

Түйінді сөздер. Жаңартылатын энергия көздері, энергетикалық кешеннің құрамы мен құрылымы, жылыжай, күн энергиясы, энергетикалық қондырғылардың қуаты, экономикалық есептеулер.

Кіріспе.

Сонау 19 ғасырда жарық энергиясын электр энергиясына айналдыру әдісі ашылды. Оны 1842 жылы француз физигі Александр Эдмон Беккерель ашқан. Адам біз үйреніп қалған пішіндегі алғашқы фотоэлектрлік ұяшықты жасай алғанша жүз жылға жуық уақыт өтті. Бұл 1954 жылы болды. Дәл сол кезде Bell Laboratories мамандары Дэрил Чапен, Кальвин Фуллер және Джералд Пирсон электр тогын шығаратын кремний негізіндегі алғашқы күн батареяларының жасалғанын жариялады. Бүгінгі күні әлемдегі барлық күн электр станцияларының орнатылған қуаты 160 ГВт-тан асады және өсуде [1].

Ғылым мен техниканың дамуының арқасында қазір күн батареяларының алуан түрлері бар: әртүрлі полимерлер негізінде өндірілетін монокристалды, поликристалды, пленкалы және аморфты. Айта кету керек, фотоэлемент, фотоэлектрлік түрлендіргіш, күн батареясы және күн панелі ұғымдары эквивалентті. Күн панелі фотоэлементтер кешені болып табылады.

Күн батареясы, панельдері - бірнеше біріктірілген фотоэлектрлік түрлендіргіштерді (фотоэлементтерді) білдіреді - күн энергиясын тікелей электр тогына тікелей түрлендіретін жартылай өткізгіш құрылғылар. Жылу өткізгіш материалды қыздыратын күн коллекторларынан айырмашылығы, күн батареясы тікелей электр энергиясын шығарады. Күн панельдері әртүрлі мөлшерде болады: кіріктірілген микрокалькуляторлардан бастап, төбеге орнатылатын автомобильдер мен ғимараттарға дейін [2].

Электр энергиясын өндіру үшін табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, бұл елдің экономикалық деңгейін арттыруға ықпал етеді.

Қазіргі кезде жаңартылатын энергияны түрлендірудің ең дамыған түрі – күн сәулелердің энергиясын фото электрлік түрлендіргіш арқылы түрлендіру. Бүгінгі кезде адамзат баласы күн энергиясын жылулық және электрлік энергияны түрлендіруді үйренді. Осы әдісті ары қарай дамыту арқылы фотоэлектрлік жүйелердің неғұрлым тиімді күн энергиясын түрлендіргіштерді жасауға мүмкіндік береді. Жаңартылатын энергия көздеріне тек қана күн энергиясы емес су, жел т.б. энергия көздері жатады [3].

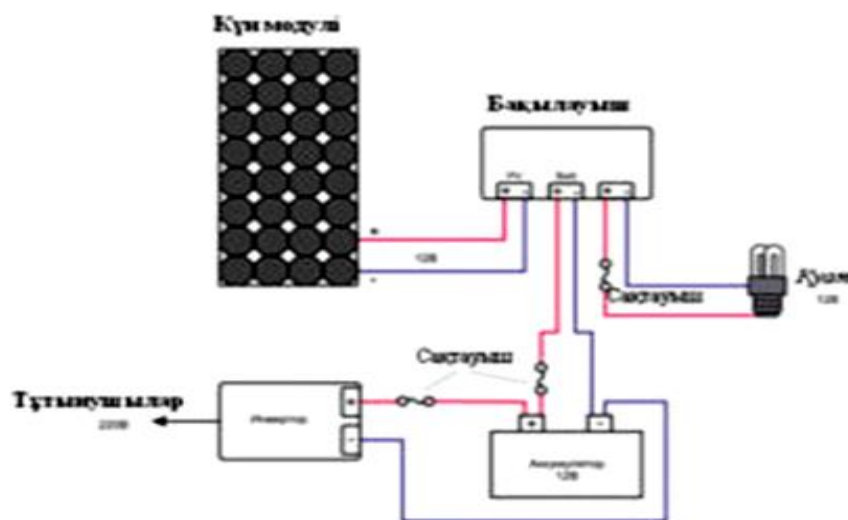
Еуропалық Одақтың электр энергетикасында көшбасшы өзгерді: электр энергиясының ең ірі өндірушісі жаңартылатын энергия болды. 2020 жылы Еуропалық одақтың 27 елі алғаш рет қазбаларға қарағанда жаңартылатын көздерден көбірек электр

энергиясын алды. Көмір, газ және мұнай үлесі 37% - ға дейін төмендеді, ал жел, күн, гидроэнергетика және биомасса ЕО-да жалпы өндірістің 38%-ын қамтамасыз етіп, өндіріс көлемін 10% - ға арттырды [4].

Қазақстан Республикасында энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін негізгі назар жаңартылатын энергия көздеріне аударылады. Қазіргі уақытта Қазақстан жаңартылатын және баламалы энергия көздерін дамытуға бет бұрды. Қазақстан Республикасы Президентінің тапсырмасы бойынша елдегі электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 2030 жылға қарай кемінде 15% - құрауға тиіс [5].

Материалдар мен тәсілдер.

Күн энергиясын ауылшаруашылығында қолдану жаңартылатын энергия үлесін арттыруда маңызды рөл атқаруы мүмкін. Осылайша, ауылшаруашылығында тек күн энергиясын ала қоймай сонымен қатар сол энергия арқылы суды да жылыту жаңартылатын жылу энергиясының болашағы жоғары әлеуетке ие. Күн энергиясын алу схемасы 1-суретте көрсетілген.



1 сурет

Нәтижелер мен талқылаулар.

Күн энергиясының артықшылықтары.

1. Күн сәулесі жаңартылатын және іс жүзінде сарқылмайтын энергия көзі болып табылады.

2. Күн энергиясы орталықтары «парниктік» деп аталатын газдарды, улы компоненттерді немесе шаңды ластаушы заттарды шығармайды.

3. Фотоэлектрлік элементтердің жұмысы шумен бірге жүрмейді. Жел электр станциялары сияқты күн энергиясының орталықтары аумақта кеңінен таралуы мүмкін. Бұл электр энергиясының көздерін аймақтар бойынша таратуға мүмкіндік береді және ақауларға төзімді (апатты сәтсіздіктерден және лаңкестік шабуылдардан қорғалған) электрмен жабдықтау жүйесін құруға көмектеседі.

4. Күн энергиясын электр энергиясын өндірудің басқа әдістерімен қатар қосымша энергия көзі ретінде пайдалануға болады. Бұл елдің электрмен жабдықтау жүйесін әртараптандырады.

5. Күн энергиясының орталықтары әдетте көзге түспейді. Олардың үлкен мұнаралары немесе басқа құрылымдары жоқ. Күн энергиясының орталығы жеміс ағаштары тоғайындай көзге көрінбейді.

6. Күн энергиясы орталықтары электр энергиясын өндіруде жаңартылмайтын көздерге тәуелділікті азайтуға немесе толығымен жоюға бағытталған ұзақ мерзімді стратегияның маңызды элементі болып табылады.

Күн энергиясының кемшіліктері.

1. Үлкен фотоэлектрлік жүйелер жеткілікті күн сәулесі түспейтін орындар үшін үнемді емес.

2. Күн энергиясы жел энергиясы сияқты тұрақсыз. Оны көп мөлшерде сақтауға болмайды.

3. Күн энергиясы бір ғана қаланың, штаттың немесе тұтастай алғанда елдің электр энергиясына қажеттіліктерін қанағаттандыра алмайды. Ең жақсы жағдайда бұл қосымша энергия көзі.

4. Күн батареясын жасау кезінде белгілі бір сақтық шараларын қолданбасаңыз және оның орнын дұрыс таңдамасаңыз, онда ол біркелкі емес жарықтандырылса (бір бөлігі күн астында, екіншісі көлеңкеде болса), жүктеме біркелкі болуы мүмкін. Ол аккумулятордың шығыс қуатын көлеңкелі батарея бетінің шығыс қуатының әдеттегі есептеулерінен күткеннен көп азайтады.

5. Үлкен фотоэлектрлік жүйенің оңтайлы өнімділігіне күн панельдері жылжымалы тірек құрылымдарға орнатылғанда ғана қол жеткізуге болады. Бұл қымбат болуы мүмкін. Дегенмен, күн батареяларын тұрақты орналастыру, олардың орналасуы қаншалықты мұқият ойластырылғанына қарамастан, әрқашан кемшіліктері бар.

6. Күн энергиясы орталықтары үшін жер алу қажет.

7. Бұршақ немесе дауыл күн батареяларын зақымдауы немесе бұзуы мүмкін [6].

Жоба қамтамасыз етуге бағытталған:

- электр энергиясын үнемдеу және қоршаған ортаны қорғау;
- жоғары өнімділікті қамтамасыз ететін ең төменгі шығындарды қолдану;
- қаржылық және техникалық қолжетімділік;
- жөндеусіз пайдаланудың ұзақ мерзімі;
- тұрақты айнымалы ток беру мүмкіндігі.

Жобаны әзірлеу кезінде мен жылыжайға күн панельдерін және күн модульдерін (батареяларды) қолдандым. Жылыжайдың жоғарғы жағына орналасқан фотоэлементтерді бақылаушы арқылы сымдарды генераторға бекітіп, тізбекке қосамыз, аккумуляторға тікелей қосып, 12-220V түрлендіргішті (инвертор модулі) 700-1500W Ваттқа (тізбекті контакттеріге жалғау арқылы) орнатамыз. Осылайша мен жылыжайларға күн энергиясымен қуаттау арқылы ток беремін[7].

Батареяларды ТАМ-да болатын физикалық және химиялық процестердің сипатына қарай жіктеуге болады:

- қыздырылған (салқындатылған) жинақтау материалының жылу сыйымдылығын оның агрегаттық күйін өзгертпей пайдаланатын сыйымдылық типті жылу аккумуляторы (табиғи тас, малтатас, су, тұздың сулы ерітінділері);

- заттың балқу (қатығу) жылуы қолданылатын заттың фазалық ауысуының жылу аккумуляторы;

- жылу энергиясының аккумуляторы жылуды шығаруға және сіңіруге негізделген - қайтымды химиялық және фотохимиялық реакцияларда.

Бірінші топтағы жылу аккумуляторында жылу жинақтаушы материалды қыздыру және салқындату процестері күн энергиясы есебінен немесе жылу алмастырғыш арқылы тікелей немесе бір мезгілде жүреді. Жылу энергиясын сақтаудың бұл әдісі ең көп қолданылады. Олардың негізгі кемшілігі - олардың үлкен массасы және нәтижесінде жинақталған жылудың 1 ГДж үшін үлкен аумақтар мен құрылыс көлемдерінің қажеттілігі.

Жылу энергиясын сақтау жүйесі келесі параметрлермен сипатталады: жылу сақтау сыйымдылығы немесе меншікті энергия сыйымдылығы; жұмыс температурасының

диапазоны, батареяларды зарядтау және разрядтау кезінде жылу беру және шығару жылдамдығы. Әуе күн жүйелері үшін ТАМ ретінде малтатас пен қиыршық тас қолданылады. Дегенмен, су батареясымен салыстырғанда бірдей энергия сыйымдылығы бар тас аккумулятордың көлемі 3 есе үлкен және 1,6 есе үлкен аумақты алады. Жылу жинақталу тығыздығы көп жағдайда жинақтау әдісіне және заттың түріне байланысты. Ол отынның құрамында химиялық байланысқан күйде жинақталуы мүмкін.

Жылу энергиясын сақтау үшін сыйымдылық типті жылу аккумуляторы жиі қолданылады. Жылу жинақтауды топырақта да жүргізуге болады, атап айтқанда, бұл жинақтау әдісі жылыжайларда қолданылады [8].

Жылыжайды жылытуға арналған жылу кабелінің ұзындығын есептеу.

Жылыту жүйесінің жалпы қуатын есептеу кезінде жылыжайдың пайдалы ауданы және оқшаулау дәрежесі ескеріледі. Сондай-ақ, тек топырақтың қыздырылатынын анықтау керек - содан кейін жүйенің қуатын 75-80 Вт / м² немесе жылыжайдың ауасы ретінде алуға болады. Бұл жағдайда қуат 80-ден 100 Вт / м²-ге дейін болады.

Жылыту жүйесінің жалпы қуаты мына формула бойынша есептеледі:

Аудан * 100 Вт/м² = жылыжай ауасын жылыту үшін.

Аудан * 80 Вт/м² = жерді жылытуға арналған.



2 сурет

Ұялы поликарбонат ұялы 4-6 мм ең төменгі жылу өткізгіштікке ие, бұл материалдан жасалған жылыжайлар ең жылы, ең берік және сенімді. Жылыжай құрылысында шыны және пластикалық пленка қолданылады.

Осылайша, қыздыру қуаты ол жасалған материалдың жылу өткізгіштігіне тікелей байланысты. Жылыту міндеті дәл жылыжай ішіндегі және қоршаған ортадағы температура айырмашылығын өтеу болғандықтан. Осы мақаладағы есептеулер жылу өткізгіштік коэффициенті 3,6 болатын 6 мм ұялы поликарбонаттан жасалған жылыжайды жылыту үшін берілген.

$$P=T1 - T2 * S * K. \quad (1.1)$$

Мұндағы T1 - T2 - температура айырмашылығы,

S - жылыжайдың ауданы,

K - жылу өткізгіштік коэффициенті.

Осылайша, басқа материалдардан жасалған жылыжай үшін жылу қуаты олардың жылу өткізгіштігін ескере отырып есептеледі:

Шыны жылыжай жылыту – Жылыту қуаты (поликарбонат 6 мм) * 1,7

Полиэтилен жылыжай жылыту – Жылыту қуаты (поликарбонат 6 мм) * 2,1.

Әрі қарай, қуат немесе кабель ұзындығы үшін дайын жинақты таңдау керек. Резистивті кабель тек дайын жинақтарда сатылады, сондықтан орнатуды бастамас бұрын қажетті ұзындықтағы секцияларды таңдап, олардың санын есептеу керек, өйткені бөлімдердің ұзындығын өзгерте алмайсыз.

Кабельдің сызықтық қуатына байланысты (Вт/м) - бір жинақтың жалпы қуаты (бөлімдегі кабель бөлімі) есептеледі.

Пайдалы ауданы 17 м^2 жылыжай үшін жалпы сыйымдылығы $17 \text{ м}^2 * 100 \text{ Вт} / \text{м}^2 = 1700 \text{ Вт}$ жылыту жүйесі қажет.

Мен таңдаған қыздыру кабелі 14 Вт/м сызықтық шығысқа ие болса, маған 121 м секция қажет.



3 сурет

Егер жалпы қыздырылған аумақ жиынтықтағы бір кабель учаскесінің максималды ұзындығынан асып кетсе (әдетте бір кабель жиынтығының максималды ұзындығы 200 м -ден аспайды), термостат арқылы желіге қосылған екі немесе одан да көп жеке секциялар қолданылады[9].

Жылыжайдың электр стационарлық процестеріне жылдық энергия шығынын анықтау үшін энергетикалық процестер таңдалады, жылыжай неғұрлым үлкен болса, технологиялық процестердің электрлену деңгейі соғұрлым жоғары болады. Бөлімнің бұл бөлігінде электр энергиясының бір шығыны қарастырылады: күн. Ең жоғары күн сәулесі наурыздан қарашаға дейін аралықта ыстық болады. Төменде технологиялық процестердің жылдық энергия шығыны көрсетілген.

Мұнда $Z_{СП}$ – күн батареяларының құны, ресейлік «Солнечная энергоимперия» ЖШҚ компаниясының панелі таңдалды, моделі – ФСМ-300П, электрлік сипаттамасы $200\text{Вт}/12\text{В}$, 15 панель көлемінде, құны – 81200тг (1232100тг);

$Z_{АКК}$ - ресейлік «Солнечная энергоимперия» ЖШҚ $12\text{В}/190\text{А}$ сағ сипаттамасымен 12 дана көлеміндегі аккумулятор батареяларының құны 1 данасының бағасы 56500тг (678000тг); ферма жүктемесі $4,51 \text{ кВт}$, ал батареялардың саны 10 дана болса, олардың энергиясы 10 сағаттық жұмыс үшін жеткілікті болады.

$Z_{ИВЕР}$ – 12В -тан 220В -ға дейін, 2000Вт , бағасы 52850 тг , сипаттамасы «Солар энергиясы империясы» ЖШҚ инвертор өндірушісінің құны;

$Z_{КОНТ}$ - ТС-М2 үлгісіндегі «Солар Энерджи Империя» ЖШС контроллер өндірушісінің құны, бағасы 28000тг ;

$$(Z_{СП} + Z_{АКК} + Z_{ИВЕР} + Z_{КОНТ}) * 0,1 = (1232,1 + 678 + 52,8 + 28) * 0,1 = 208,9 \text{ мың/тг.} \quad (1.2)$$

Кабельдік сымдар шығындары: жылыжай сымдары үшін пайдаланылатын кәбілі НИМ қуат кабелі болып табылады. Бұл кәбіл ДИН 57250 неміс стандарты бойынша шығарылады және жасырын және ашық төсеуде де қолданылады. Оның тұтанғыштығы төмен, газ бен түтін шығаруы төмен. Көбінесе ол төменгі қалқанға қосылу үшін және одан әрі бұл қалқанды жылыжай немесе бөлме қалқандарына қосу үшін қолданылады (әдетте жеке екі қабатты үйлерде).

Күн энергиясы ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында, жоғары технологиялық салаларда және қос мақсаттағы объектілерде кең қолданыс тапты. Күн батареяларын орналастырудың ең танымал нұсқаларының бірі - шатырларда.

Францияда бір шақырымдық жолға күн батареялары төселді. Бұл жол елді мекендегі көшелерді жарықтандыру құрылғыларын тамақтандыруға жеткілікті қуат алады деп күтілуде.

АҚШ армиясында күн модельдері икемді күн панельдерінен жасалған шатырлар мен шатырлар бар уақытша әскери лагерьлерді орналастыруда кеңінен таралған.

Әлемде күн батареяларын пайдаланатын кемелер саны белсенді түрде артып келеді. Күн қолданбалары рахаттанатын кемелерден тыс коммерциялық, өнеркәсіптік, әскери және тіпті зерттеу нарықтарына таралады.

Қорытынды.

Жоғарыда айтылғандардан мынандай қорытынды жасауға болады: Қазіргі уақытта күн энергиясының елеусіз бөлігі ғана пайдаланылады, себебі қолданыстағы күн панельдері салыстырмалы түрде төмен тиімділікке ие және оларды өндіру өте қымбат. Дегенмен, іс жүзінде сарқылмайтын таза энергия көзінен бірден бас тартуға болмайды: сарапшылардың пікірінше, тек күн энергиясы адамзаттың мыңдаған жылдар бойы ойлаған барлық энергия қажеттіліктерін өтей алады. "Жылыжайды күн энергиясымен қуаттандыту және жылыту" жобасын іске асыру электр энергиясының шығындарын және жылыжайды қуаттандыру мен жылытуда бағаларын азайтуға мүмкіндік береді. Электр энергиясын үнемдеу есебінен табысты өндірісті қамтамасыз ету мүмкіндігі құрылады, бұл жылыжайларды энергиямен қамтамасыз етуге, жылыжайларды жылытуға арналған жабдықтарды сатып алуға, жаңартуға мүмкіндік береді және нәтижесінде экономиканың тиімділігін арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Ирха В.А. Чеботарев С.Н.Пашченко А.С. Ресейдің оңтүстігінде жеке күн электр станциясын орнату және пайдаланудың аймақтық тәжірибесі. Жаңартылатын энергия форумы, REEFOR 2013 - М, 2013, б. 205–209.

[2] Тимошкин С. Е. Солнечная энергетика и солнечные батареи. М., 2009.

[3] Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей/ 2006.

[4] Андрей Гурков. ВИЭ стали главным источником электричества в ЕС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.dw.com/ru/vije-teper-glavnyj-istochnik-jelektrichestva-v-es/a-56339064>– Дата доступна: 25.01.2021.

[5] Polymetal будет развивать в Казахстане возобновляемые источники энергии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://qazaqgreen.com/journal-qazaqgreen/industry-news/599> /// QazaqGreen, 2022. – № 3 (07). –С. 12-13.

[6]<http://www.enersy.ru/energiya/preimuschestva-i-nedostatki-solnechnyh-energotsentrov.html>.

[7] Жаңартылатын энергия көздерінің жүйелері: Оқулық. Ф. Куашнинг Астана, неміз кітабынан аударма, 2015 ж.

[8] Солнечные теплицы с тепловыми аккумуляторами. Дусяров А. С.Каршинский инженерно - экономический институт

[9] Обогрев теплицы греющим кабелем <https://obogrev-kabel.ru/>

REFERENCES*

[1] Irha V.A. Chebotarev S.N.Pashchenko A.S. Reseidin ontustiginde zhe kun elektr stationiyasyn ornatu zhane paidalanudyn aimaktyk tazhiribesi. Zhanartylatyn Energy Forums, REEFOR 2013, 2013, b. 205-209.

[2] Timoshkin S. E. Solar energy and solar panels. М., 2009.

[3] Yutt V.E. Electrical equipment of cars/ 2006.

[4] Andrey Gurkov. RES have become the main source of electricity in the EU. [Electronic resource]. – Access mode: URL: <https://www.dw.com/ru/vije-teper-glavnyj-istochnik-jelektrichestva-v-es/a-56339064> – Date available: 25.01.2021.

[5] Polymetal will develop renewable energy sources in Kazakhstan. [electronic resource]. – Access mode: URL: <https://qazaqgreen.com/journal-qazaqgreen/industry-news/599> /// QazaqGreen, 2022. – № 3 (07). – Pp. 12-13.

[6]<http://www.ensy.ru/energiya/preimuschestva-i-nedostatki-solnechnyh-energotsentrov.html>.

[7] Zhanartylatyn energiya kozderinin zhuyeleri: Okulyk. F. Kuashning Astana, nemiz kitabynan audarma, 2015 zh.

[8] Solar greenhouses with thermal accumulators. Dusiarov A. S.Karshinsky Institute of Engineering and Economics

[9] Heating of the greenhouse with a heating cable <https://obogrev-kabel.ru/>

Serik Turanov, doctoral student, L. N. Gumilyova Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, serik-@turanov@mail.ru

Balzhан Bakhtiyar, candidate of technical sciences, associate professor, Kazakh Agrarian University. S. Seifullin, Astana, Kazakhstan, bahtyar.baljan@mail.ru

THE IMPORTANCE OF THE USE OF SOLAR ENERGY IN GREENHOUSES

Annotation. In today's world, solar energy is widely used as a renewable energy source. This is due to the fact that solar energy is available, inexhaustible and environmentally friendly. The article discusses the technology of converting sunlight into electricity, the use of solar energy in a greenhouse, the advantages and disadvantages of using solar energy.

Keywords. Renewable energy sources, composition and structure of the energy complex, greenhouse, solar energy, power plant capacity, economic calculations.

Серик Туранов, докторант, Л. Н. Гумилева Евразийский национальный университет, Астана, Казахстан, serik-@turanov@mail.ru

Балжан Бахтияр, к.т.н., ассоциированный профессор, Алматы, Казахстан, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан, bahtyar.baljan@mail.ru

ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛИЦАХ

Аннотация. В современном мире солнечная энергия широко используется как возобновляемый источник энергии. Это связано с тем, что солнечная энергия доступна, неисчерпаема и экологически безопасна. В статье рассматриваются технология преобразования солнечного света в электричество, использование солнечной энергии в теплице, преимущества и недостатки использования солнечной энергии.

Ключевые слова. Возобновляемые источники энергии, состав и структура энергетического комплекса, теплица, солнечная энергия, мощность энергетических установок, экономические расчеты.
