DOI:10.33942/sit1159 **УДК 662.997.534.4.**

ЖАҢЫЛАНУУЧУ ЭНЕРГИЯ БУЛАКТАРЫНА НЕГИЗДЕЛГЕН КҮН ТРЕКЕРЛЕРИН КЫРГЫЗСТАНДЫН ШАРТТАРЫНДА КОЛДОНУУНУН АКТУАЛДУУЛУГУ

Алманбетов А.А.[1], Садыков М.А.[2]

[1] Б.Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университетинин Таш-Көмүр инженердик педагогикалык факультетинин, "Электроэнергетика жана техника" кафедрасынын окутуучусу e-mail: aalmanbetov87@gmail.com

[2]Эларалык инновациялык технологиялар университети ф.-м.и.к., доцент +996771280728, sadmaks@mail.ru

Анотациясы: *Дүйнө жүзүндөгү энергетикалык кризити жана электрэнергиясына болгон баанын өсүүсүн эске алуу менен төмөндөгү макалада салттуу эмес энегиянын булактарын колдонуу жана алардын адам жашоосунда негизги орунду ээлей тургандыгы берилген. Энергияны алуунун көптөгөн түрлөрү азыркы учурда изилденип келүүдө, ошолордун катарында эң негизги изилдөөлөр күн энергиясын айланасында жүрүүдө. Күндүн энергиясын башка өнүккөн өлкөлөрдө эбак эле колдонуп баштаган болсо, Кыргызстанда жаңы өнүгүп келе жаткан энергиянын булактары катары саналат. Биздин өлкөдө күн панельдерин колдонуу акыркы он жылдыкта кескин түрдө кеңири колдоно баштоосу байкалууда. Жарым өткөргүчтүү материалдардан жасалган күн панельдери беттик аянтына жана кубатуулугуна жараша айрымаланып, мал чабачылык, бал аары багуучулук менен алектенген же болбосо туристтик саякатта жүргөн инсандар алыскы тоолуу аймактарда, жайлоодо жана электр энергиясын аба чубалгылары аркылуу жеткирүү уюштурулбаган аймак жерлеринде мобилдүү аз кубаттуу күн понелдерин колдонууну кеңири колго алышкан десек болчудай. Берилген макалада күн орнотмолорунун ар тарптуу колдонулушу жана биздин өлкөдөгү кайсыл тармактарда кеңири колдонулуп жаткандыгы тууралуу маалымат берилген. Андыктан күн орнотмолорун колдонуу менен бирге, электр энергисын өнүмдүүлүгүн пайдалуу жогорулатуунун коэфицентинин бирден бир эффективдүү жолу - күндүн жылуусун ээрчип көзөмөлдөөчү тутумун колдонуу.*

Ачкыч сөздөр: *күн батареялары; күндү ээрчип көзөмөлдөөчү трекерлер, элекрэнергиясы, фотоэлектрдик тутумдар, салттуу эмес энергиянын булактары, күн энергиясы.*

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ТРЕКЕРОВ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Алманбетов А.А. [1], Садыков М.А. [2]

[1] Преподаватель Таш-Кумырского инженерно-педагогического факультета Джалал-Абадского государственного университета им. Б. Осмонова, кафедра "Электротехники и техники". e-mail: aalmanbetov87@gmail.com

[2] Международный университет инновационных технологий, институт энергетики и транспорта, к.ф.-м.н., доцент +996771280728, sadmaks@mail.ru

Аннотация: *Учитывая глобальный энергетический кризис и рост цен на электроэнергию, в следующей статье освещается использование нетрадиционных источников энергии и их роль в жизни человека. В настоящее время практикуются многие формы производства энергии, одна из самых важных - солнечная энергия. Хотя солнечная энергия уже давно используется в других развитых странах, в Кыргызстане она считается*

новым источником энергии. Использование солнечных батарей в нашей стране стало более распространенным в последнее десятилетие. Полупроводниковые солнечные панели различаются по площади поверхности и емкости и широко используются людьми, занимающимися животноводством, пчеловодством или туризмом в отдаленных горных районах, на пастбищах и в районах, где нет линий электропередач. В этой статье представлена информация о различных применениях солнечных панелей и областях, в которых они широко используются в нашей стране. Следовательно, единственный эффективный способ повысить эффективность использования электроэнергии, наряду с использованием солнечных установок, - это использовать систему, которая отслеживает тепло солнца.

Ключевые слова: *солнечные панели; солнечные трекеры; электричество; фотоэлектрические системы; нетрадиционные источники энергии; солнечная энергия.*

RELEVANCE OF THE USE OF SOLAR TRACKERS BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES IN KYRGYZSTAN

A.A. Almanbetov [1], M.A. Sadykov[2]
[1]Lecturer at the Tash-Kumyr Engineering and Pedagogical Faculty of the Jalal-Abad State Universitynamed after B. Osmonova, Department of Electrical Engineering and Technology. e-mail: aalmanbetov87@gmail.com
[2]Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of IntUIT, +996771280728, sadmaks@mail.ru

Annotation: *Given the global energy crisis and rising electricity prices, the next article highlights the use of unconventional energy sources and their role in human life. Many forms of energy production are currently being practiced, one of the most important being solar energy. Although solar energy has long been used in other developed countries, it is considered a new source of energy in Kyrgyzstan. The use of solar panels in our country has become more common in the last decade. Semiconductor solar panels vary in surface area and capacity, and are widely used by people engaged in animal husbandry, beekeeping, or tourism in remote mountainous areas, in pastures, and in areas without power lines. This article provides information on the various applications of solar panels and the areas in which they are widely used in our country. Therefore, the only effective way to improve energy efficiency, along with solar installations, is to use a system that monitors the sun's heat.*

Key words: *solar panels; solar trackers; electricity; photovoltaic systems; alternative energy sources; solar energy.*

Энергия булактарын колдонуу ар дайым адамзаттын жашоосунун негизи болуп келген. Эми энергияны керектөөнүн көлөмү жана натыйжалуулугу экономикалык гана эмес, социалдык көрсөткүчтөрдүн бири болуп калууда, бул адамдардын жашоо деңгээлин негизинен алдын-ала аныктайт.

Учурдун заманбап энергетикасы - ар бир мамлекеттин экономикасынын өзөгүн түзгөн татаал тармагы катары эсептелип, өзүнө бардык отун өнөр жай жана электр энергетика тармагын камтуу менен бирге, баштапкы энергетикалык ресурстарды казып алуу, ташуу, кайра иштетүү, электр энергиясын өндүрүү, аралыкка берүү жана берилген энергияны реализациялоону тутумдаштыруучу тармак катары тушунүүгө болот.

Дүйнөлүк отун энергетикага болгон суроо талаптын күчөшү ошону менен бирге нефть, көмүр ж.б.у.с энергия булактарынын запасы жер жузундө азайып бара жаткандыгы дуйнө коомчулугун тынчысздандырууда. Ошол себептен дүйнө жүзүндө гана эмес, биздин өлкөдө да салттуу эмес калыбына келүүчү энергия булактарын (СЭККЭБ) колдонуу учурдун эң актуулалдуу маселелеринин бири. [1.,34-бет.]

Бул процесстин кыймылдаткыч күчү экологиялык кырдаал менен байланышкан глобалдык отун-энергетикалык комплексти реструктуризациялоо болуп саналат, ал учурда энергетика тармагында, өнөр жай жана турак жай-жарандык комплексинде энергияны үнөмдөөчү жана ресурстарды үнөмдөөчү технологияларга өтүү жолу менен калыптанып жатат. ЮНЕСКО, ЮНИДС сыяктуу Бириккен Улуттар Уюмуна кирген уюмдар, ошондой эле башка өкмөттөр аралык жана өкмөттүк эмес эл аралык уюмдар тарабынан бул көйгөйгө олуттуу көңүл бурулууда. Мисалы: Европалык Улуттук Өнүктүрүү Фондусунун, жана башка уюмдардын бөлгөн каражаттарынын эсебинен бир топ каражат бөлүнөт. Учурда жылуулук жана электр энергиясын өндүрүү жыл сайын болжол менен 1000 триллион баррел мунай зат, жылуулукка барабар көлөмдө сарпталып жатат. Алардын күйүшү атмосфераны булгоо менен гана чектелбестен энергия ресурстарынын жок болуусуна дагы алып келүүдө.

Салттуу эмес кайра жаралуучу энергия булактарынын (СЭККЭБ) ар кандай түрлөрүнө карата артыкчылыктуу багыттарда бир аз өзгөрүүлөр бар. Биринчи орун күн энергиясына, экинчиси биоэнергияга таандык, ал эми шамал энергиясы боюнча көптөгөн долбоорлор өнөр жай жана соода этабына чыгарылбай калгандыгы менен түшүндүрүлөт. Геотермалдык энергия төмөнкү орундарды ээлеп калды. 2030-жылга салттуу эмес жаңылануучу энергия булактары энергияны керектөөнүн учурдагы деңгээлинин 50-70% барабар энергияны камсыздай алат деп маалымдоодо. Кайра калыбына келүүчү энергия булактары, негизинен биомасса жана гидро ресурстар, азыркы учурда дүйнөнүн энергетикалык керектөөсүнүн болжол менен 20% ын, ал эми биомасса энергиясы - өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдүн энергетикалык муктаждыктарынын 35% ын камсыз кылат. [1.,160-бет.]

Кыргызстан өнүгүп келе жаткан өлкөлөргө таандык, б.а. мүлктүк теңсиздикти кыскартуу - жашоо деңгээлин жогорулатуунун эң маанилүү багыттарынын бири, анткени азыркы учурда республикада калкты менчик жана социалдык өзгөчөлүктөрү боюнча катмарлаштыруу деңгээли жогору турууда. Мисалы: Айыл жеринде үйлөрдүн 90% дан ашыгы өзүнчө батирлерде же бир үй-бүлөлүү үйлөрүндө жашашат. Ошол эле учурда көпчүлүк калктуу конуштардагы жашоо шарттарынын сапаты заманбап талаптарга жооп бербейт, б.а. коммуналдык кызматтарды жайгаштыруу деңгээлинин төмөндүгү (ысык суу менен камсыздоо, электрлештирүү, газдаштыруу, тазаланбаган ичүүчү суу ж.б.) [2.,50-бет]. Демек, учурдагы социалдык-экономикалык шарттарда

Кыргызстан үчүн чоң экономикалык жана социалдык мааниси бар, энергияны керектөөнүн жалпы тең салмактуулугун калыбына келтирүүчү энергия булактарын тартуу болуп саналат, алардын арасында күн, ошондой эле шамал жана микро-гидроэлектростанциялар өзгөчө орунду ээлейт. [3.,34-бет].

Айыл жериндеги калктын көпчүлүгү калыбына келүүчү энергия булактарын жеке орнотууга мүмкүнчүлүгү жокко эсе. СССР учурунда колхоздорду электр тутумуна бекер туташтырылса, эми чарбалар туташуу үчүн акы төлөшү керек. Эгерде электр берүү чубалгыларынын курулушу өтө кымбат болсо, дыйкандар башка мүмкүнчүлүктөрдү издөөгө аргасыз болушат, көпчүлүгү потенциалдуу ресурстар жана аларды колдонуудагы технологиялар жөнүндө билишсе, көпчүлүгүнүн бул тууралуу маалыиаты жок. Чарбалар, күнөскана комплекстери, турак-жай конуштары, чакан ишканалар жана башка электр тутумдары менен байланышы жок электр энергиясын керектөөчүлөрү, обочолонгон керектөөчүлөрдүн катарында болгондуктан. Мындай керектөөчүлөрдү электр энергиясы менен камсыздоо мобилдик орнотмолордун жардамы менен ишке ашырылат. [3. 34-40-бет].

Электр энергиясынын наркынын өсүшүн жана Кыргыз Республикасында күз-кыш мезгилинде энергетикалык кризис коркунучун эске алуу менен күн орнотмолорун кеңири колдонуу эң маңыздуу маселелердин бири. Андыктан бүгүнкү күндө күндүн энергиясын колдонуунун жаңы жана ыңгайлуу жолдорун изилдөө актуалдуу көрүнүш болуп саналат.

Азыркы учурда күн панельдерин колдонууда ар түрдүү ыкмаларды иштеп чыгышууда мисалга алсак ийилчек түрүн тоолуу аймактарда туристердин жер кыдыруусунда, жылуу суу менен камсыздоодо (күн коллекторлору), телефон станцияларын электр менен жабдуу кыйын болгон жерлерде ж.б.

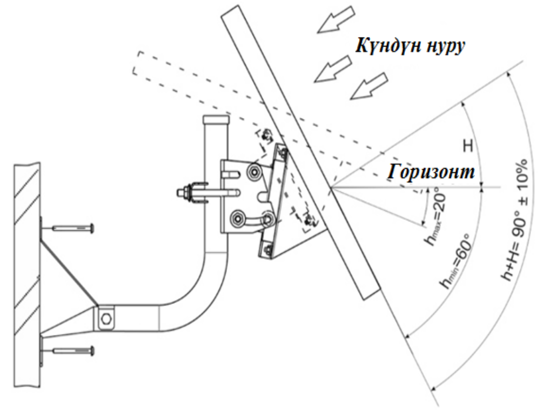
Күн энергиясы - бул кандай гана энергия болбосун аны алуу үчүн, күндүн радиациясынын конверсиясына негизделген жаңылануучу энергиянын булагы.

Күн электр станциялары технологиялык процесстерде турак жай, коомдук жана өндүрүштүк имараттардын жылытуу жана муздатуу тутумдарында иштетилет.[5.33-35-бет.]

Дүйнөнүн ар кайсы өлкөлөрүндө күндү көзөмөлдөө тутумдарын иштетүү тажрыйбасы көрсөткөндөй, аларды колдонуу электр станциясынын географиялык жайгашуусун, климаттык шарттарды жана убакытты көздөөчү түрүнө жараша түшүмдүүлүктү орто эсеп менен 15тен 72% га чейин жогорулатат. Күн энергиясын көзөмөлдөө тутумдарынын оң тажрыйбасы күн энергиясынын өнүгүшүнө түрткү берет.

Албетте бул факторлор бизди өндүрүмдүүлүктүн натыйжалуулугун жогорулатуу жана иштелип чыккан энергиянын өздүк наркын төмөндөтүү боюнча жаңы техникалык

чечимдерди издөөгө мажбурлайт. Эң эле негиздүү чечимдердин бири - Күндүн жайгашуусун көзөмөлдөө тутумун колдонуу - күн трекерлери (сүрөт. 1).



Сүрөт 1 - Күндүн жайгашуусун көзөмөлдөөчү трекердин схемасы.

Түз күн радиациясынын таралуу багыты боюнча белгилей кетчү болсом, күн радиациясынын түшүү бурчу - бул ар кандай күн тутумун эсептөө үчүн зарыл болгон негизги бурчтардын бири. Тегиздиктин ар кандай учурга карата жерге салыштырмалуу белгилүү бир багытта жайгашкан ордун сүрөттөгөн башка геометриялык мамилелерди жана (тегиздиктин кыймылдуу же жердин айланасында жүргөнүнө карабастан) күндүн түз радиациясын билип эсептесе болот. [6,7. 21-24-бет.]

Көзөмөлдөө тутумдарын колдонууда бир катар техникалык-экономикалык чектөөлөр бар. [3,6,9.]

Экономикалык чектөөлөргө күндү көзөмөлдөө тутумун сатып алууга жана орнотууга кошумча капиталдык чыгымдар: күн панелдерин жайгаштыруу үчүн, орнотулган күн батареялары бар станцияларга салыштырмалуу кошумча аянттын зарылдыгы.

Күн трекерлеринин техникалык чектөөлөрү болжолдонгон иштөө шарттары менен аныкталат: шамалдын максималдуу жүктөмүнүн азимуттагы жана эңкейиштеги байкоо бурчтарынын иштөө диапазону.

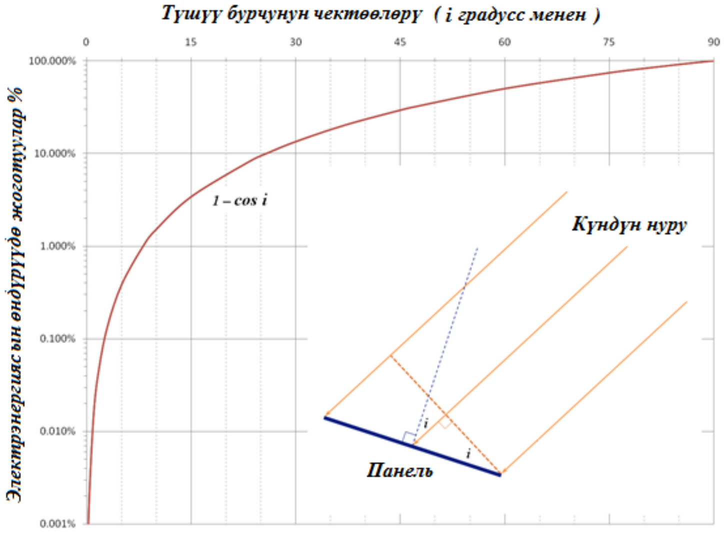
Күн трекерлерин колдонуунун өзгөчөлүктөрү болуп төмөндөгүлөр трекерлерди имараттардын чатырына орнотууга болот, шамалдын жүгүнө жана жаан-чачынга туруктуу болушат. Темир бетон фундаментин орнотпостон, бурама казыктарды колдонуп жерге орнотсо болот.

Фотоэлектрдик тутумдарда мындай түзүлүштөрдү колдонуп, трекерлер күндүн абалын байкап, күн батареяларын мезгил-мезгили менен айландырып, күн бою электр энергиясын иштеп чыгууну максималдаштыруу үчүн колдонулат. [8. 95-96-бет].

Бул графикте күн батареялары менен электр энергиясын иштеп чыгуу учурунда жоготуулардын чоңдугунун панелдин тегиздигинин оптималдуу абалынан четтөө бурчунун чоңдугуна көз карандылыгы болжолдуу чагылдырылган. Көз

карандылыктын графигинен трекердин ± 5 ° тактык менен, панелдин түз нурлардын энергиясынын 99,6% дан ашык бөлүгүн жана чачыранды жарыктын 100% түзүүсүн камсыз кылгандыгын көрүүгө болот. [9. 95-96-бет].

Күндүн кыймылынын күнүмдүк траекториясынын өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен, панелдердин айлануу эффективдүү бурчу болжол менен 150 ° түзөт. Күн батыш менен чыгыш чекиттеринин ортосунда так ортосуна багытталган панель эртең менен жана кечинде мүмкүн болгон өндүрүштүн 75% чейин жоготот (сүрөт 2). Күндүн чак түштө саат 12:00 дө эң жогорку делген көрсөткүчкө жетет.



сүрөт 2. Күн нурунун күн понелине түшүү бурчунан, электроэнергияны өндүрүүдөгү жоготуулар графиги.

Жер бир жылга барабар мезгилде күндүн айланасында айланат. Күн менен экватордук тегиздиктин ортосундагы бурч, кыйгач бурчу өзгөрүлмө жана түндүк жарым шар үчүн жайкы күн 23.45 ° дан кышкы күндүн 23.45 ° чейин өзгөрүлүп турат. Бирок аны Жердин айлануу огунун Эклиптика тегиздигине ыктаган бурчу менен чаташтырбоо керек, ал космосто туруктуу жана 23,45 ° га барабар. [6-10. 21-24-бет]

Корутунду

Макалада баяндалган маалыматтарды кароо менен төмөнкүдөй жыйынтык чыгаруу болот. Акыркы жылдарда дүйнөдө энергетикалык кризис күч алып жана алардын катарында Кыргызстанда дагы энегиянын толук кандуу жетишпей жаткандыгын эске алуу менен энергиянын алтернативдүү булактарына көп басым жасоо керектиги аныкталып турат. Алтернативдүү энергиянын булактарын колдонуу менен салттуу электрэнергияга болгон керетөөнү бир канча пайызга кыскартууга болот. Алардын катарында күн (батареяларын) панельдерин колдонуу кеңири тароодо бирок күн орнотмолору бир багытка карап орнотулгандыктан күндүн жайгашуусун көзөмөл кыла албайт жана керектүү энергияны ала албайбыз. Ошондуктан макалада

күндүн жайгашуусун көзөмөлдөөчү трекерлерди колдонуунун актуалдуулугу сунушталууда. Мындай күндүн жайгашуусун көзөмөлдөөчү орнотмолорду (трекерлер) жана энергияны үнөмдөөчү технологияларды Кыргызстанда колдонуу айыл чарба продукцияларын өндүрүүнүн натыйжалуу өсүшүн жана рентабелдүүлүгүн, калктын экономикалык жана социалдык деңгээлинин жана республиканын экономикалык абалынын жакшырышын камсыз кылат.

Колдонулган адабияттар:

1. *Суюндуков Н.Т., Садыков М.А. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. Наука и инновационные технологии. 2020. № 3 (16). С. 123-129.*
2. *Садыков М.А., Бейшенбаев А.Т., Кенешов К.Б. РАЗВИТИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ. Наука и инновационные технологии. 2018. № 3 (8). С. 106-108.*
3. *Садыков М.А., Дуйшебаева Э.Ы. АЙЫЛ ЧАРБА АВТОНОМДУК ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫ: АБАЛЫ ЖАНА КЕЛЕЧЕГИ. Илим жана инновациалык технологиялар. 2019. № 3 (12). С. 23-28*
4. *Саидов К.У., Садыков М.А. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Наука и инновационные технологии. 2020. № 3 (16). С. 111-117.*
5. *Садыков М.А., Кубаныбекова М.К., Жумаев Р.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЭ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ. Наука и инновационные технологии. 2018. № 3 (8). С. 109-112.*
6. *Барпиев Б.Б., Садыков М.А. РАЗВИТИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ. Наука и инновационные технологии. 2020. № 3 (16). С. 32-37.*
7. *Садыков М.А., Дуйшебаева Э.Ы. ЭНЕРГИЯНЫН КАЙРА ЖАРАЛУУЧУ БУЛАКТАРЫНЫН НЕГИЗИНДЕ АЙКАЛЫШТЫРЫЛГАН ЭНЕРГИЯ МЕНЕН КАМСЫЗ КЫЛУУ СИСТЕМАСЫ. Илим жана инновациалык технологиялар. 2019. № 3 (12). С. 29-36.*
8. *11. Садыков М.А. Потенциал развития малой гидроэнергетики в Кыргызской / Республике. Известия ВУЗов Кыргызстана. 2016. № 6. С. 16-19.*
9. *12. Садыков М.А., Байышов Э.Н. Анализ возовбновляемых источников электроэнергии. Наука и инновационные технологии. 2016. № 1 (1). С. 91-93.*