

ЗНАЧЕННЯ ТРЕКИРІВ ДЛЯ СЕС

Войцицький А.П., Доцент, викладач вищої категорії

Мельничук В.В. викладач спеціальних Дисциплін,

викладач-методист **Житомирський агротехнічний**

фаховий коледж

В роботі розглядаються питання, пов'язані з твердженнями та Доказами переваги Двовісної трекорної сонячної електростанції в порівнянні с одновісною та нерухомими сонячними електростанціями. Трекер Для сонячних панелей - це рухома частина кріплення, яка здійснює стеження за положенням сонця з метою забезпечення максимальної ефективності сонячних модулів.

Ключові слова: сонячна панель; кроковий Двигун; мікроконтролер; система автоматизованого управління; процесорний блок; Датчик кутового положення, крeкер, актуатор.

Постановка проблеми

У науковому світі існує думка, що «батьком» епохи сонячної енергії є не хто інший, як сам Альберт Ейнштейн. У 1921 році Ейнштейн був удостоєний Нобелівської премії за пояснення законів зовнішнього фотоефекту. Протягом ста років розвиток галузі переживало то різкі, стимульовані вченими, інвестиціями приватних і державних структур, підйоми, то гіркі падіння, що змусили суспільство забути про «сонячні технології» на роки.

Одна з них - це перетворення сонячної енергії в електричну, в так звану сонячну електрику. Для перетворення сонячного світла в електрику використовують фотопанелі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Перші кроки до розуміння принципу перетворення сонячного світла в електрику було зроблено ще в 19 столітті. Вчені почали досліджувати фотовольтаїчний ефект - явище, за якого світло перетворюється на електрику в напівпровідниковому матеріалі.

1839 рік: Світ науки осягає сенсаційне відкриття Антуана-Сезара Беккереля. Він виявляє фотоелектричний ефект, явище, за якого світло здатне генерувати електричний струм. Це стало відправною точкою для бурхливого розвитку досліджень у сфері перетворення енергії сонця.

1883 рік: Чарльз Фрітцс робить перші кроки до створення практичного пристрою, здатного перетворювати сонячне світло на електрику. Він створює перший фотоелемент на основі селену. ККД цього елемента був неймовірно малий - лише 1%, але це був справжній прорив!

1904 рік: Вільям Джеймс Рассел, англійський фізик, робить ще один важливий крок на шляху до створення ефективних сонячних батарей. Він винаходить фотоелемент на основі оксиду міді, який вже міг похвалитися ККД 2%. Це був значний прогрес, але до створення пристроїв, здатних генерувати достатньо енергії для практичного застосування, було ще далеко.

1954 рік: Вчені з компанії Bell Labs - Деріл Чапін, Кальвін Саутер Фуллер і Джеральд Пірсон - зробили значний прорив, створивши першу кремнієву сонячну батарею. Цей винахід відкрив нові перспек-

тиви в галузі сонячної енергії, оскільки батарея мала ККД (коефіцієнт перетворення енергії) в 6%, що на той час було високим показником.

1958 рік: США запустили супутник Уапдіагй 1. Він став першим супутником, який використовував сонячні батареї для отримання енергії.

1980 роки: Сонячні батареї вже використовують у найрізноманітніших сферах: від живлення калькуляторів і годинників до освітлення будинків і вулиць.

1990-ті роки: Починається бурхливий розвиток сонячної енергетики. Будуються перші сонячні електростанції, які поступово стають дедалі потужнішими [2].

Сьогодні: Сонячна електростанція - це невід'ємна частина сучасного життя. Вони використовуються в усьому світі, допомагаючи людям зменшити залежність від викопного палива і зробити крок до чистого майбутнього.

Відділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми

Надра Сонця володіють температурою, достатньої для постійного синтезу водню в гелій, тобто для термоядерної реакції, яка і є джерелом колосальних енергетичних потоків, що випускаються Сонцем у вигляді електромагнітного випромінювання.

Розрахунки стверджують, що сучасні світові енергетичні потреби можна було б забезпечити за рахунок сонячної енергії, одержаної щорічно площею 20 тис. км², що становить 0,005% земної поверхні. Сумарна енергія сонячного випромінювання зазвичай вимірюється за більш триваліший період часу: день, тиждень, місяць, рік. Максимальна сумарна сонячне випромінювання за день в Україні сягає 8 кВтгод/м² влітку і 3 кВтгод/м² - в сонячний зимовий день.

За даними багаторічних спостережень, середньорічна сумарна сонячне випромінювання в Україні змінюється від 1350 кВтгод/м² рік на півдні до 1000 кВтгод/м² год на півночі і в центральній частині, що відповідає аналогічним показникам для країн центральної Європи.

Середньорічний потенціал сонячної енергії в Україні (1235 кВтгод/м²), що відповідає енергоємності приблизно 100 літрів дизельного палива або 100 м³ природного газу, є достатньо високим і набагато вищим ніж, наприклад, в Німеччині - 1000 кВт год/м² чи навіть Польщі - 1080 кВтгод/м². Для ефективного використання

теплоенергетичного обладнання - Україна має хороші можливості [1].

Формування цілей

Сонячна енергетика є одним з найбільш перспективних і прибуткових видів альтернативної енергетики. В якості енергетичного джерела для сонячної енергетики використовується енергія сонячного світла, яку за допомогою спеціальних конструкцій перетворюють в теплову або електричну. Тому доцільно розглянути питання підвищення ККД сонячних електростанцій за допомогою пристроїв слідкуванням сонячних панелей за сонцем.

За даними фахівців всього за один тиждень на земну поверхню від Сонця надходить така кількість енергії, яка перевершує енергію світових запасів усіх видів палива.

Виклад основного матеріалу дослідження

Сонце рухається по дузі зі сходу на захід. Крім того, влітку Сонце має більш високу траєкторію, ніж взимку. Очевидно, що при зміні кута між сонячними променями і площиною фотоелектричної панелі змінюватиметься і кількість сонячної енергії, що потрапляє на прямокутник з фотоелементами. Відповідно і кількість виробленої електроенергії буде змінюватись протягом доби та при зміні пори року. В кожному сезоні положення Сонця різне, тому в ідеалі, для кожного часу року потрібно підбирати свій кут нахилу.

Наприклад, влітку оптимальний кут нахилу становить 30 - 40 градусів, а зимою - більше 70, залежно від широти місцевості (рис. 1).

Весною і восени кут нахилу має середнє значення між значенням кута для літа і зими. Для автономних систем оптимальний кут нахилу залежить від місячної графіки навантаження, якщо в цьому місяці споживається більше енергії. Разберемося, чому взагалі потрібно змінювати нахил сонячних батарей. Внаслідок такого коливання потужності сонячного опромінювання при русі Сонця нерухома фотоелектрична панель отримує від 40 до 70% світла від максимально можливого. Але існує можливість за допомогою нескладного пристрою підвищити виробництво електроенергії майже до 100% від можливого. Цей пристрій має назву трекер [6,7].

Положення

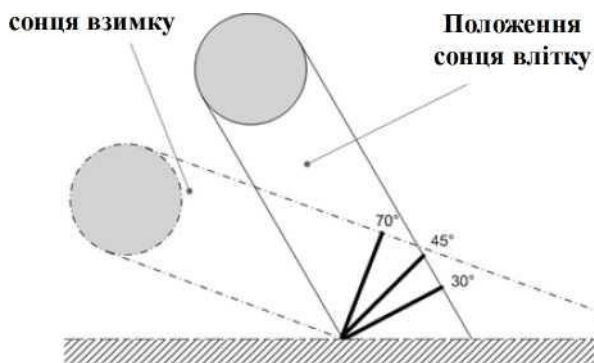


Рис. 1. Положення Сонця в різні пори року

На рис. 2 зображено рух сонячних панелей за сонцем за допомогою горизонтального трекера.

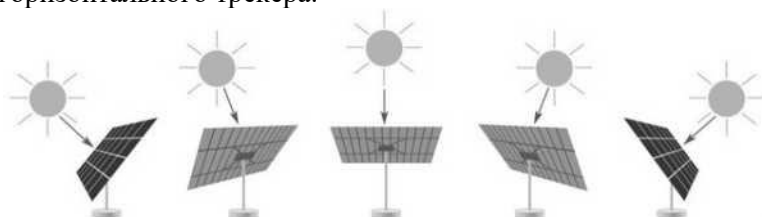


Рис. 2. Рух сонячних панелей за сонцем

А для більш раціонального застосування енергії Сонця, доцільно застосувати двовісну трекерну систему (рис. 3).

Якщо одновісні - протягом дня трекер автоматично може змінювати кут в горизонтальній площині. Сонячна станція рухається по траєкторії «Схід-Захід» і може збільшувати свою продуктивність на 15 - 20% у порівнянні зі статичною системою.



Рис. 3. Двовісна трекерна система

Двовісні - трекер рухається і в горизонтальній, і у вертикальній площині, тобто повертається за сонцем для максимальної енергоефективності. На відміну від статичної системи, протягом року може збільшити продуктивність на 35 - 50%. Мають два ступені свободи, які виступають осями обертання. Осі працюють разом, але між собою абсолютно не пов'язані. Одна виступає в якості основної осі, а інша - як допоміжна. Основною віссю може бути та, яка фіксується відносно землі [6,7].

Двовісні трекери діляться на види за орієнтацією основної осі відносно землі. Тут розрізняють два види ТТ^{АТ} і ААВАТ. Двовісний трекер вимагає мінімального догляду, і у нього автоматичний хід. Ефективність їх більше на 30%, ніж у одновісних[3].

ВИСНОВКИ З ДОСЛІДЖЕННЯ Й ПЕРСПЕКТИВИ

Перевага рухомих трекерів полягає в тому, що розміщені на них сонячні батареї автоматично рухаються за сонцем протягом дня і змінюють кут нахилу в залежності від пори року. А це - значно збільшує виробництво електроенергії в порівнянні з нерухомо закріпленими сонячними панелями.

Трекерні сонячні електростанції на 30 - 40% ефективніші за фіксоване встановлення панелей. До речі електроенергія, вироблена за

допомогою СЕС, не має шкідливого впливу на повітряні маси, ні поверхневі та підземні води, не виснажує природні ресурси та не несе небезпеку для тваринного світу, так і здоров'я людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Альтернативні джерела енергії: підручник / А.П. Войцицький, Т.П. Резніченко, М.А. Войцицький [та ін.]; за редакцією Т.П. Резніченко - Житомир : ЖНАЕУ, 2017 - 280 с.
2. Від відкриття до інновацій: історія створення сонячних батарей: [Іїїрз://зоіаграйк.cot.ua/Бюд/ізюогіуа-зіуогеппуа-зопуаскпк-Баіагсі/](http://zoiaграйк.cot.ua/Бюд/ізюогіуа-зіуогеппуа-зопуаскпк-Баіагсі/)
3. Пристрій слідкування за сонцем Ійрз://схеш.пей/дгеепіесИ/дгеепіесітб.ріір
4. Мельничук М.Д. Альтернативна енергетика : навч. посіб. для студентів с.-г. вузів / М.Д. Мельничук, В. О. Дубровін, С.М. Кухарець [та ін.] - К. : «Аграр Медіа Груп», 2012 - 612 с.
5. Трекери для сонячної електростанції, що це таке і чи варті вони уваги: [ІШрз://іікгепегду. йр.иа/2020/02/04/їгекегі-Луа-зопуаскпо%О1%97-еіекігозіапсгі'ХіО1%>97-зПю-с2Є-£аке-і-сІгі-уаг0-уопі-ііуаді.Іі£ті](http://іікгепегду. йр.иа/2020/02/04/їгекегі-Луа-зопуаскпо%О1%97-еіекігозіапсгі'ХіО1%>97-зПю-с2Є-£аке-і-сІгі-уаг0-уопі-ііуаді.Іі£ті)
6. Трекерні системи - краща генерація: [ІШрз://зеїесІі.іп.ііа/9467/](http://зеїесІі.іп.ііа/9467/)
7. Трекери для сонячних електростанцій в Україні: [Ійрз://ргош.иа/ иа/Тгекегу-Луа-зоіпескпук-еіекігозіапзііі.кїті](http://ргош.иа/ иа/Тгекегу-Луа-зоіпескпук-еіекігозіапзііі.кїті)