

ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В СВІТИЛЬНИКАХ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто питання застосування сонячної енергії, його переваги та недоліки. А також застосування модулів та накопичувачів енергії, для забезпечення електроенергією в світильниках вуличного освітлення.

Ключові слова: сонячна енергія, сонячні батареї, світильники, вуличне освітлення.

Abstract

The article discusses the issue of using solar energy, its advantages and disadvantages. As well as the use of energy modules and accumulators to provide electricity in street lighting fixtures.

Keywords: solar energy, solar batteries, lamps, street lighting.

Вступ

Сьогодні актуальною є тема дослідження використання сонячних батарей для вуличного чи магістрального освітлення, заряджання електромобілів, освітлення будинків, тощо.

Перебуваючи в умовах війни, кожен українець може відчутти негативний вплив, частиною якого є знищення інфраструктури країни, яка забезпечує різні засоби комунікації: електропостачання, теплопостачання, водопостачання. Тому з'явилась необхідність в пошуку та застосуванні альтернативних джерел енергії: сонячної, енергії вітру, використання тепла землі, води і повітря для обігріву будинку, використання біопалива.

Метою роботи є визначення найефективнішого застосування сонячної енергії для інфраструктури міста, а саме сонячних ліхтарів.

Результати дослідження

Сонячна енергетика України — відносно нова галузь електроенергетики України, яка стрімко розвивається.

В Україні річне надходження сонячного випромінювання перебуває на одному рівні з країнами, які активно використовують сьогодні сонячні колектори (Швеція, Німеччина, США тощо).

Уся територія України придатна для розвитку систем теплопостачання з використанням сонячної енергії. Найперспективнішими регіонами країни для розвитку сонячної енергетики є степова Україна. Для електрогенерації використовуються методи фотовольтаїки та геліотермальне перетворення [1].

Фотовольтаїка — це наука, яка досліджує перетворення світла в електрику, відповідно, перетворення енергії фотона в електричний струм.

Геотермальна енергетика — промислове отримання енергії, зокрема електроенергії, з гарячих джерел, термальних підземних вод.

Використовувати сонячну енергію дозволяють різноманітні геліоустановки, фотоелектричні елементи і колектори різного типу.

Серед переваг:

- Універсальність. Сонячна енергія підходить для тепло- і електропостачання.
- Доступність. Досить наявності сонця. Сучасні системи дозволяють навіть максимально не залежати від пори року.
- Екологічність. В процесі повністю відсутні будь-які шкідливі викиди або інші забруднення.
- Зручність. Процес повністю автономний і безшумний.

Найкращими системати, які використовують сонячну енергію є сонячні батареї.

Сонячні батареї перетворюють енергію сонця в електрику. Цей простий, на перший погляд алгоритм

стає можливим завдяки посередництву важливого мінералу - кремнію. Кремній - один з найпоширеніших земельних елементів, а це означає, що його видобуток, і запаси вкрай благотворно впливають на собівартість сонячних батарей. Головне достоїнство сонячної енергії - екологічна чистота. Відсутність будь-яких шкідливих викидів, випромінювань, відходів. Таке джерело вкрай надійний. Однак є і мінус - непостійний характер. Похмура погода сильно знижує можливості генерації, тому найчастіше система сонячних батарей працює паралельно з традиційними джерелами електроенергії [2].

Існують монокристалічні, полікристалічні або тонкоплівкові батареї.

Монокристалічні елементи мають найбільш високий показник ефективності, що знаходиться на рівні 23%. Досягається цей показник завдяки високому ступеню очищення кремнію.

Полікристалічні побратими можуть похвалитися лише 18% ефективністю. Істотне зниження виникає через вторинної сировини, використовуюваного при виробництві полікристалів. Домішки вуглецю, кисню та інших елементів зменшують робочу площу батареї.

Тонкоплівкові моделі показують ефективність на рівні 13%. Обмеження пов'язані з фізичними розмірами панелей.

Сонячні батареї застосовують в житлових будинках різного призначення, але нещодавно їх почали встановлювати на вуличних ліхтарях [3].

Розглядаючи ліхтарі на сонячних батареях, можна виділити наступні особливості їх використання. Світильник на сонячних панелях працює без підключення до центральної електромережі від енергії сонця, тому його зазвичай встановлюють на вулиці, в саду на сонячній стороні, для освітлення території навколо будинку, парків, парковок, кемпінгу тощо. Але це не означає, що в похмуру погоду ліхтар не працюватиме – світильник має невеликий акумулятор, який дозволяє йому працювати пару днів навіть у дощову погоду.

Зазвичай світильники на сонячних батареях включаються автоматично при заході сонця, а деякі навіть реагують на рух, наприклад, працюють на пів потужності, а хтось входить в зону дії ліхтаря – включається на повну [4,5].

Сонячні ліхтарі мають як переваги, так і недоліки, порівняно з центральним освітленням.

Переваги:

- Економний, не потрібно платити за електрику та тягнути кабель до ліхтаря.
- Зручний та простий у монтажі.
- Зазвичай багатофункціональні – реагує на час дня, рух у зоні дії.
- Автономний – працюватиме, коли немає струму від центральної мережі.

Недоліки:

- Є складним приладом, більш схильним до поломок, наприклад, у разі браку вода може потрапити всередину та пошкодити акумулятор, який ще й втрачає свої властивості через негативні температури.
- Дорогий прилад у порівнянні зі звичайною лампочкою може не окупитися, якщо швидко ламається або ліхтар знаходиться недалеко від джерела живлення.
- У хмарну погоду буде неефективним, особливо взимку, коли освітлення якраз найбільш актуальне.
- Зазвичай малопотужні в порівнянні зі звичайними лампами (потужність – до 100 Вт).

Найчастіше автономне вуличне освітлення на сонячних батареях розміщують у наступних місцях:

- садові стежки;
- сходи;
- зони відпочинку;
- альтанки;
- кущі або дерева;
- альпійські гірки;
- зона біля під'їзду;
- фонтани й місця біля водойм;
- прибудови на дачній території;
- різкі рельєфні перепади тощо.

Принцип роботи вуличних пристроїв освітлення на сонячних батареях досить простий. У світлий час вони посилено накопичують енергію, перебуваючи водночас у стані спокою. Але як тільки настають сутінки, вони відразу ж активізують свою роботу й починають активно виділяти світло. Така їхня особливість виникає завдяки особливим датчикам, які розташовані в конструкції вуличного освітлення.

Процес включення і відключення відбувається автоматично.

Автономні світильники, які працюють від сонячних батарей, мають наступну конструкцію:

- безпосередньо сонячна батарея (здебільшого вона поміщається в спеціальний плафон, який захищає її від впливу пилу і води);
- блок освітлення;
- акумулятор (також трапляються і прилади на батарейках);
- кріплення (завдяки йому закріплюється світильник на стіні, стовпі або іншій опорній конструкції);
- корпус (виробляється з нержавіючої сталі, яку покривають засобом стійким до корозії);
- система контролю (аналізує освітлення навколо світильника, вмикаючи або вимикаючи прилад за необхідності).

Світильники вуличного освітлення на сонячних батареях стандартної конструкції чудово справляються зі значними температурними перепадами й можуть успішно працювати за температури від -50 °С і до + 40 °С. Потужність їхнього акумулятора повністю залежить від виробника приладів.

.....

Висновки

Застосування сонячних батарей є необхідним сьогодні не лише для ліхтарів, а й для інших електроприладів. Розглянуте застосування вуличних світильників на сонячних батареях показує що їх можна застосовувати для освітлення будь-яких об'єктів. Дані світильник мають ряд переваг над звичайними. Їхнє застосування є досить екологічне, тобто доцільно для використання, щоб мінімізувати негативний антропогенний вплив на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Які бувають альтернативні джерела енергії для дому? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://e-dim.com.ua/yaki-buvayut-alternatyvni-dzherela-energiyi-dlya-domu/>
2. Як вибрати сонячні батареї? Переваги та недоліки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ekosystem.lviv.ua/p-solar>
3. Вуличне освітлення на сонячних батареях: види, переваги та недоліки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://stolb.com.ua/vulichne-osvitlennya-na-sonyachnikh-batareyakh-vidi-perevagi-ta-nedoliki/>
4. Як підібрати ліхтар на сонячних батареях [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://bankchart.com.ua/money/shopping/statti/yak_pidibrati_lihtar_na_sonyachnih_batareyah#:~:text=%D0%B2%20%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%20%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%85%3F-%D0%A9%D0%BE%20%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%
5. Сонячні батареї: типи та принцип роботи [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://comfortsellers.com.ua/sonyachni-batareyi-typy-ta-pryntsy-p-roboty/>

Пташка Олена Максимівна — студентка групи БМ-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ptashka.olena@gmail.com

Рундюк Світлана Володимирівна — кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rundyksv@gmail.com

Ptashka Olena — student of BM-20b, group, faculty of construction, civil and environmental engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ptashka.olena@gmail.com

Svitlana Ryndiuk — PhD, docent of Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rundyksv@gmail.com