

СЕКЦІЯ 3: ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА УПРАВЛІННЯ НИМИ

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА КОМФОРТ SMART SUN BEANCH

Шандригіна О.В., вчитель фізики, Мамаєва С.В., учениця

Комунальний заклад загальної середньої освіти «Ліцей № 11 Хмельницької міської ради»

Вступ. У контексті наростаючої глобальної енергетичної кризи та необхідності мінімізації антропогенного впливу на довкілля, сонячна енергія, як відновлюване та екологічно чисте джерело, набуває особливої актуальності. Своєчасність дослідження посилюється в умовах енергетичної нестабільності, зумовленої геополітичними факторами, зокрема російською військовою агресією проти України, що підкреслює необхідність диверсифікації джерел енергопостачання та забезпечення енергетичної незалежності та безпеки.

Лавки з інтегрованими сонячними панелями є інноваційним елементом сучасної міської інфраструктури, що сприяє екологізації урбаністичного простору та підвищенню якості життя міського населення. Концептуально такі об'єкти поєднують функції традиційних елементів міського благоустрою з сучасними технологічними рішеннями, спрямованими на генерацію відновлюваної енергії та забезпечення додаткових сервісів для користувачів [1].

Мета роботи: проектування та теоретичне обґрунтування концептуального прототипу енергетично незалежного соціального об'єкта «SMART SUN BEANCH» (SSB), інтегрованого з використанням сучасних технологічних рішень. Для реалізації поставленої мети здійснено критичний аналіз існуючих аналогів, з метою виявлення їхніх переваг та недоліків.

Матеріали та результати досліджень. На сучасному етапі розвитку міської інфраструктури можна виокремити кілька основних типів лавок з сонячними панелями, найпоширенішими вони є у Китаї, Європі та США. Інтеграція вбудованих сонячних панелей у конструкцію лавки дозволяє ефективно вирішувати актуальні екологічні виклики шляхом децентралізованого використання відновлюваної енергії, що сприяє зменшенню антропогенного впливу на довкілля.

У контексті цих екологічних викликів, запропонований пристрій SMART SUN BENCH має потенціал зробити вагомий внесок у підтримку екологічних ініціатив.

Основними ідеями проекту стали:

1. Енергетична автономність. Створення SSB системи, яка повністю забезпечує себе енергією за рахунок сонячних батарей, зменшуючи залежність від традиційних джерел енергії [2].

2. Мультифункціональність. Інтеграція різних функцій в один пристрій для підвищення зручності користувачів (безпроводна зарядка мобільних пристроїв, електросамокатів, Wi-Fi, освітлення, інфо-монітор, відеоспостереження,

екстрений зв'язок).

3. Екологічність. Використання екологічно чистих матеріалів та технологій для зменшення негативного впливу на довкілля [3]. На рисунку 1 видно зупинку громадського транспорту, в конструкції якої використовуються екологічно чисті матеріали: сонячні панелі, металевий каркас, скляні стіни, дерев'яна лавка, світлодіодне освітлення. Використання цих матеріалів робить зупинку більш екологічно чистою та стійкою.



Рисунок 1 – Візуалізація структурно-функціональної моделі пристрою

4. Соціальна значущість. Створення комфортного та безпечного функціонального простору для міських жителів, інтеграція з «розумним містом». А саме, базове комплектування відео-спостереження та екстрених кнопок, що є важливим аспектом для підвищення рівня безпеки та забезпечення швидкого реагування на надзвичайні ситуації.

5. Економічна доцільність. Розробка прототипу, який є економічно вигідним в довгостроковій перспективі, враховуючи економію на електроенергії та потенційні доходи від реклами на інфо-моніторі.

Технологічна новизна запропонованого прототипу SMART SUN BEANCH полягає у використанні вискоєфективних рухомих сонячних панелей на для забезпечення максимального виробництва енергії навіть в умовах обмеженого сонячного світла. Збільшення виробництва електроенергії на 15-50% порівняно зі стаціонарними панелями. Більш рівномірне виробництво електроенергії протягом дня, що знижує навантаження на мережу. Можливість встановлення більшої кількості панелей на обмеженій площі. Зменшуються втрати, котрі виникають від непрямого попадання сонячних променів на панелі. Сучасні трекерні системи, обладнанні датчиками, здатні автоматично коригувати положення панелей, що унеможливорює втручання людини [4].

Сучасна система управління енергією оптимізує використання накопиченої енергії для забезпечення безперебійної роботи всіх функцій SSB за рахунок впровадження датчиків руху; сприяє децентралізації енергопостачання та зменшенню навантаження на централізовані мережі. Надлишок виробленої

енергії може передаватися в загальну мережу, сприяючи енергетичній ефективності міста.

Модульність конструкції дає можливість легко змінювати та доповнювати функціонал SMART SUN BEANCH в залежності від потреб користувачів та специфіки місця встановлення [3].

Естетичний дизайн. Створення сучасного дизайну, який гармонійно вписується в міське середовище та робить SSB привабливою для користувачів.

Запропонована модель SSB демонструє еволюцію від базових конструкцій «розумних» лавок з обмеженим функціоналом до комплексних рішень, як SMART SUN BEANCH, інтегрованих у концепцію «розумного міста».

Перелік посилань

1. Розумна сонячна лавка/ NOMO GROUP – Smart City Street Furniture Outdoor Design. URL: <http://ua.smartnewenergy.com/smart-city/smart-solar-pole/smart-solar-bench-smart-city-street-furniture.html>
2. Аналіз сонячних панелей, А.В.Головко, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя/ Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «актуальні задачі сучасних технологій» – Тернопіль 24-25 листопад 2021 рік. URL:https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/36556/2/MNPK_2021v2_Holovko_A_V-Analysis_of_solar_panels_22-23.pdf
3. Construction and Analysis of Smart Solar Bench with the Optimal Angle in Four Central Cities of Iran. / Journal of Solar Energy Research URL:https://jser.ut.ac.ir/article_90518.html
4. Визначення впливу конструктиву сонячних батарей на ефективність їх функціонування, DOI:10.31891/2307-5740-2023-318-3-12 /Т. Гілорме, Л. В. Накашидзе / Herald of Khmelnytskyi National University Economical sciences, URL:https://www.researchgate.net/publication/371960782_viznacenna_vplyvu_konstruktyvu_sonacnih_batarej_na_efektivnist_ih_funkcionuvanna