

АНАЛІЗ ВИРОБІТКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ УСТАНОВОК РІЗНИХ ВАРІАНТІВ КОНСТРУКТИВНОГО ВИКОНАННЯ В СКЛАДІ ЗАРЯДНОЇ СТАНЦІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ

Латишева А.О., магістрант, Будько В.І. к.т.н., доц.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Місця, що відведені для паркування автомобілів займають чималі площі і ці території можливо використовувати для розвитку економіки та покращення екології. Встановлення фотоелектричних станцій над площею, що відведена для паркування автомобілів стає все більш популярним у світі. Площа над автостоянкою – це не задіяна частина землі, яку можна використовувати для отримання відновлюваної енергії.

На сьогодні у світі вже існує чимала кількість успішних проектів, де задіяні «сонячні навіси». Наприклад: на заводі General Motors в Детройті побудовано одну з найбільших наземних зарядних станцій – Hire Electric, потужністю 126 кВт [1]. Але, що стосується України – це відносно новий спосіб для використання ВДЕ. Оскільки в нашій країні з кожним роком великими обсягами збільшується кількість електротранспорту, то на часі для України є досить актуальною розбудова інфраструктури для електромобілів, насамперед, встановлення зарядних станцій у різноманітних місцях [2].

Мета роботи. Аналіз та порівняння ефективності виробництва електричної енергії найпоширенішими конструкціями зарядних фотоелектричних станцій електротранспорту.

Матеріали і результати досліджень. Конструкції для фотоелектричних станцій на автостоянках являють собою навіси із металевого міцного каркасу з розташованими на них сонячними панелями. Такі навіси бувають різних розмірів та з можливістю регулювання кута нахилу сонячних панелей. Конструкції для фотоелектричних станцій на автостоянках можна умовно класифікувати за положенням, кількістю колон та кутом покрівлі. Найпоширенішими варіантами такого конструктивного рішення є Т-обрамлення (рисунок 1), V-обрамлення (рисунок 2) та Portal-обрамлення (рисунок 3) [3].

Т-рами з необрізними консольними балками, мають колони в центрі конструкції. Одиночні стовпчики розміщені на задній розмітці відсіків автомобільних стоянок або біля них. Перевагою цієї конструкції є те, що навіс не гальмує користувача під час паркування транспортного засобу. Недоліком є збільшення витрат через більшу кількість сталі, яка використовується для підтримки більшої площі перекриття.

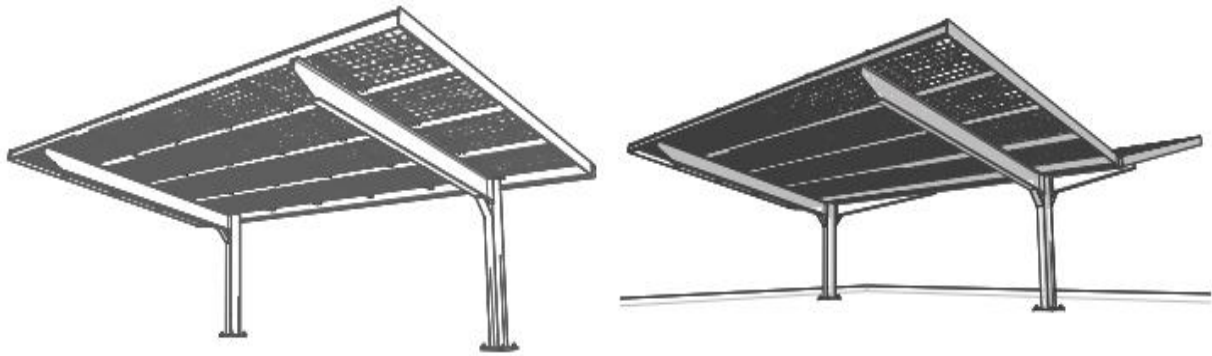


Рисунок 1 – Зображення конструкції з Т-обрамленням (одинарний, подвійний)

V-обрамлення з підтяжними консолями мають комбінації вертикальних балок та діагональних стійок. Опори можуть бути розміщені вздовж розділення розмітки відсіків для паркування автомобіля, щоб не перешкоджати транспортним засобам. Позначення роздільної лінії відсіку зазвичай шириною 100 мм, що є достатньою шириною для стійок. Перевага цієї конструкції полягає в тому, що вона є найвигіднішим методом обрамлення для великих автостоянок і забезпечує простір для встановлення інверторів та іншого електрообладнання всередині V-рами та подалі від можливого зіткнення автомобіля.

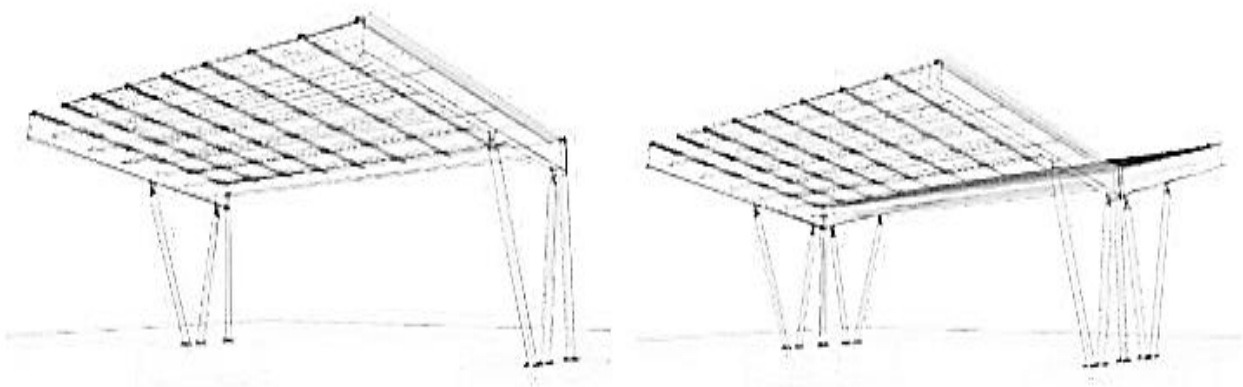


Рисунок 2 – Зображення конструкції з V – обрамленням (одинарний, подвійний)

Portal-каркасні конструкції з врівноваженими, укріпленими та не консольними балками покрівлі покривають як місця для паркування автомобілів, так і прохід між ними. Перевага полягає в тому, що вони забезпечують повне укриття для користувачів автостоянки і містять більшу площу для сонячних батарей. Недоліком є те, що потрібна додаткова сталь для проходження відстані між стоянками для паркування та проходами.



Рисунок 3 – Зображення конструкції з Portal – обрамленням

Для того, щоб порівняти ефективність роботи розглянутих варіантів конструктивного рішення, розрахуємо виробіток електричної енергії протягом року для 1 м^2 площі ФЕС:

1) У випадку використання конструкції типу одинарні V-обрамлення та T-обрамлення: кут нахилу панелей – 15° , азимут – 0° . Тоді отримаємо, що для 1 м^2 площі ФЕС виробіток протягом року буде складати 880 кВт год/м^2 .

2) У випадку використання конструкції типу подвійні V-обрамлення та T-обрамлення - один скат буде повернений на північ, а другий - на південь. Тому, для скату, який повернений на південь: кут нахилу панелей -15° , азимут – 0° , а для скату, що повернений на північ: кут нахилу панелей -15° , азимут – 180° . Тоді отримаємо, що для 1 м^2 площі ФЕС виробіток протягом року буде складати 790 кВт год/м^2 .

3) У випадку використання конструкції типу подвійного V-обрамлення: кут нахилу панелей, які повернуті на південь – 30° , азимут - 0° ; кут нахилу панелей, що повернені на північ: 30° , азимут -180° . Тоді отримаємо, що для 1 м^2 площі ФЕС виробіток протягом року буде складати 746 кВт год/м^2 .

4) У випадку використання конструкції типу Portal-обрамлення - дах перекриває і місця для паркування автомобілів, і проходи між ними, тому площа перекриття буде значно більшою, ніж у вище розглянутих варіантах. Приймаємо: кут нахилу панелей -30° , азимут -0° . Тоді отримаємо, що для 1 м^2 площі ФЕС виробіток протягом року буде складати 914 кВт год/м^2 .

Щомісячний виробіток електричної енергії, отриманий в ході розрахунків для всіх вище розглянутих варіантів конструктивного рішення представлений на рисунку 4.

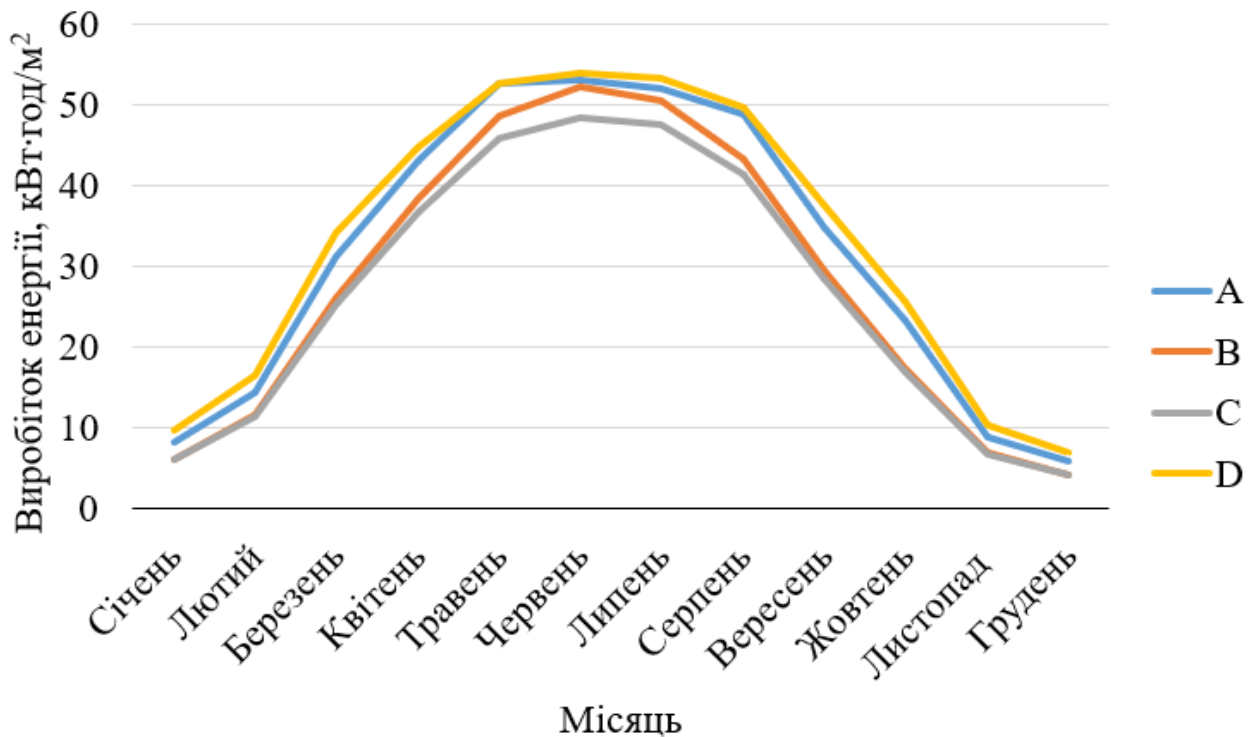


Рисунок 4 – Щомісячний виробіток енергії: А- одинарні навіси V- та T-обрамлення; В- подвійні навіси V- та T-обрамлення; С-подвійний навіс V-обрамлення (кут нахилу панелей 30°); D- навіс Portal-обрамлення

Висновки. Проаналізовано та порівняно найпоширеніші конструкції зарядних фотоелектричних станцій електротранспорту. За результатами проведеного аналізу, можна зробити висновок, що з наведених вище варіантів більш ефективним буде використання конструкції типу Portal-обрамлення, оскільки при встановленні даного навісу виробіток протягом року для 1 м^2 площі ФЕС буде складати 914 кВт год/м^2 , що є максимальним значенням в порівнянні з іншими розглянутими варіантами конструктивного рішення.

Перелік посилань

1. Аргун Щ.В., Проекти та моделі сонячних зарядних станцій для електромобілів. Вестник ХНАДУ №80, 2018 р. – с. 45-с.52.
2. Будько В.І., Войтко С.В., Трофименко О.О. Комплексні енергетичні системи на основі ВДЕ. Київ, Відновлювана енергетика №1, 2018 р. – с. 19-с. 25.
3. Solar car parks. UK, BRE National Solar Centre, 2016.