

# ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ КРІПЛЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ

**Воловик В.М., студентка**

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії*

**Вступ.** В даній роботі було приведено огляд тенденцій розвитку систем кріплення фотоелектричних модулів.

**Мета роботи.** Основною метою даної роботи є огляд різних видів кріплень фотоелектричних модулів та можливостей їх застосування.

**Матеріали та результати досліджень.** У всьому світі інтенсивно розвивається використання відновлювальних джерел енергії, в тім числі і в Україні. Україна має досить високий потенціал сонячної енергії, що і використовується при спорудженні сонячних фотоелектричних станцій. Одним з важливих елементів фотоелектричних станцій є кріплення фотоелектричних модулів [1].

В даній доповіді розглянуто основні типи кріплень і наведені їх порівняльні характеристики.

Основні типи кріплень:

## *1. Баластні системи кріплення*

Баластні системи кріплення фотоелектричних модулів, слугують в якості підтримуючої конструкції модулів, які розміщуються на дахах промислових, комерційних та приватних будівель. Дані системи дозволяють встановлювати сонячні станції на плоских дахах баластно та компенсувати кут покрівлі коли це необхідно. Баластна система є доступною, простою в установці і не пошкоджує гідроізоляційне покриття, чим саме і запобігає протіканню чи псуванню покрівлі з часом експлуатації.

Існують також двонаправлені баластні системи кріплень, які на відміну від звичайної баластної системи має двонаправлене розташування сонячних панелей на фотоелектричній станції, на схід та захід, що дозволяє їй мати високі показники ефективності протягом дня.

## *2. Універсальна система кріплення сонячних панелей на похилій площині*

Дана система монтажу – це ідеальне рішення для розміщення фотоелектричних панелей на похилому даху. Вона використовується не тільки для фіксації модулів на даху, а й для розмітки і монтажу цілого геліополя, що заповнює інверторний стрінг. Вони є універсальними для різних покрівель даху і мають різні варіанти кріплень.

Дані типи кріплень легкі в експлуатації та мають великий термін використання, а також мають підвищену стійкість до негативного впливу навколишнього середовища завдяки анодованому покриттю.

## *3. Наземні системи кріплення сонячних панелей*

Системи кріплення даного типу виготовлені зі сталевого оцинкованого перфорованого профілю, який має високу міцність, малу вагу та клас антикорозійного захисту, який забезпечує тривалий строк експлуатації конструкції. Дана система підходить для установки на ділянках практично з

будь-яким рельєфом і ґрунтами, а також сумісна з різними типами фундаментних опор. Основною перевагою є те, що їх можна встановлювати на будь-яку горизонтальну поверхню.

#### *4. Фасадні системи кріплення*

Дані типи кріплень використовують для розміщення фотоелектричних модулів на стінах та парканах будь-яких промислових, комерційних та приватних будівель. Це дає можливість економії місця, що є досить важливим аспектом при встановленні фотоелектричних модулів [2].

#### *5. Динамічні системи кріплення*

Динамічні системи кріплення фотоелектричних модулів дозволяють максимально ефективно, в порівнянні зі статичними, використовувати енергію сонця для отримання електроенергії. Вони слугують для автоматичного слідкування за положенням Сонця на протязі всього світового дня, а також забезпечують корекцію кута нахилу панелі в залежності від пори року. Вони мають змогу виробляти на 40 – 50 % більше електроенергії ніж статичні. Дані системи кріплень повністю адаптуються до місцевості де безпосередньо розташовані. Це дає великі переваги, тому що можна врахувати всі фактори та особливості географічних та кліматичних умов. Динамічні системи можуть бути одновісні (рухаються тільки по одній осі - вертикальній) і двовісні(можуть рухатися як у вертикальному напрямку так і в горизонтальному). А використання нових технологій призводить до повної автономії системи і не потребує втручання людського фактору в роботу системи [3].

**Висновки:** Таким чином, в залежності від технічних умов на спорудження фотоелектричної станції можна завжди підібрати певні системи кріплення фотоелектричних модулів, враховуючи її місце розташування та вимоги до продуктивності. Звичайно, якщо можливо, краще орієнтуватися на сучасні динамічні системи кріплення фотоелектричних модулів, хоча це і вимагає дещо більших капіталовкладень і витрат на їх монтаж.

#### **Перелік посилань**

1. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні. Режим доступу: <http://abc.in.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai-ni.pdf>.
2. Системи кріплень. Режим доступу: <https://kripter.ua/systems/>.
3. Системи кріплень для сонячних модулів. Режим доступу: <https://solar-tech.com.ua/solar-electricity/fastening-system-of-solar-panels/>