

УДК 662.767

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВКАХ З КОНЦЕНТРАТОРАМИ

Поляшенко С.О. к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет

Для підвищення ефективності перетворення сонячної енергії у роботі запропоновано та досліджено конструкцію сонячних концентраторних модулів із жалюзійними геліостатами із збільшеною тривалістю роботи, що встановлюються на фасади будівель. Конструкція модулів може вирішити проблему нестачі площі для розміщення об'єктів сонячної енергетики на території міста, а також забезпечити теплом та електроенергією споживачів житлового та громадського сектору.

Енергетична ситуація в усьому світі характеризується обмеженими запасами природного газу і нафти при їхньому споживанні і відчутному зростанні цін. Крім того, збільшення викидів CO₂ призводить до негативних змін клімату. Освоєння екологічно чистих відновлюваних джерел енергії є стратегічним завданням, що визначає перспективи сталого та енергонезалежного розвитку багатьох країн в умовах поступового виснаження дешевих запасів викопного органічного палива та загрози дедалі більшого антропогенного забруднення навколишнього середовища.

Основними варіантами проектування систем орієнтації на сонці є реалізація стеження на основі попередньо встановлених астрономічних параметрів (широти, довготи, висоти над рівнем моря, часу) і стеження датчиками сонячного випромінювання, що не вимагає попереднього введення даних про географічне положення та час.

На рисунку 1 представлено блок-схему комплексу моніторингу параметрів сонячної концентраторної установки.



Рис. 1 – Блок-схема системи автоматичної реєстрації параметрів сонячного концентраторного модуля

Система дозволяє отримувати інформацію про такі параметри, як струм короткого замикання $I_{к.з.}$, напруга холостого ходу $U_{хх}$, інсоляція: сумарна E_{Σ} і пряма $E_{пр}$, а також значення температури навколишнього повітря $t_{зов}$,

температури води на вході t_{ex} і виході приймача $t_{вих}$. В ході експериментальних досліджень проведено аналіз електричних та теплових параметрів PVT-приймача концентратора сонячного модуля.

Натурні експерименти дозволяють якісніше досліджувати роботу сонячної концентраторної установки, а також схему її функціонування, виявити проблеми та вирішити їх на етапі науково-дослідної роботи, і тим самим підтвердити обґрунтованість теоретичних положень.

Основними перевагами розробленого сонячного концентратора модуля з жалюзійним геліостатом є можливість використання не тільки теплового приймача, але й теплофотоелектричного та фотоелектричного, оскільки низька концентрація; конструкція концентратора дозволяє легко вписати його у прорізи між вікнами будівлі, не погіршуючи архітектурну концепцію фасаду; всі осі обертання дзеркальних ламелей знаходяться в одній площині і паралельні, що дозволяє використовувати один серводвигун, що дає значний економічний ефект.

Тепловий ККД PVT-приймача знаходиться в межах 60...70%. При рівних значеннях інсоляції та температури навколишнього середовища виробництво електроенергії фотоелектричною панеллю PVT-приймача в середньому на 10-25% вище, ніж у PV-приймача.

Застосування концентраторів дозволяє підвищити вироблення електроенергії за допомогою кремнієвих сонячних модулів у рази. Але концентроване сонячне випромінювання значно розігріває кремнієві фотоелектричні модулі. Отже, під час використання концентраторних систем треба відводити тепло. Тепло, відведене від фотоелектричного модуля, можна використовувати далі для підігріву води або обігріву різних приміщень, наприклад теплиць.

Таким чином, розроблена система автоматичного вимірювання основних параметрів сонячної концентраторної установки з фотоперетворювачами і тепловими приймачами є комплексом моніторингу, що дозволяє не тільки економити час при обробці інформації, але й отримувати більш достовірну інформацію про динаміку процесів. Такий комплекс забезпечує можливість отримувати точнішу інформацію про поведінку сонячної концентраторної установки в процесі роботи та на якісно новому рівні проводити оцінку її параметрів.

Список використаних джерел:

1. Поляшенко С.О., Борко А.А. Підвищення ефективності використання сонячної енергії в енергетичних установках з концентраторами // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація» Харків: ДБТУ, – 2022 с.155

2. Поляшенко С.О., Борко А.А. Підвищення ефективності використання сонячної енергії в енергетичних установках // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація» Харків: ДБТУ, – 2022 с.156