

УДК 621.311.243

## ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ОРІЄНТУВАННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СОНЯЧНИХ ІНСОЛЯЦІЙ

Миронець С. Д.<sup>1</sup>, інженер

[MironetsSD@gmail.com](mailto:MironetsSD@gmail.com)

Ковальов О. В.<sup>2</sup>, інженер

[alekstdaty1979@gmail.com](mailto:alekstdaty1979@gmail.com)

<sup>1</sup>Відокремлений структурний підрозділ «Мелітопольський фаховий коледж Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного», м. Мелітополь

<sup>2</sup>Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного, м. Мелітополь

**Актуальність та постановка проблеми.** Однією із серйозніших проблем людства є забруднення навколишнього середовища. Значне місце серед забруднювачів атмосфери займають підприємства енергетичної сфери, насамперед це теплові електростанції що працюють за рахунок спалювання вуглеводнів. Людство навчилось здобувати електричну енергію екологічно чистими методами, використовуючи так звану «зелену» енергетику, наприклад, енергію сонячної радіації. Кількість таких установок безупинно збільшується, але собівартість такої електричної енергії залишається досі значною. Однією із значних проблем даної сфери енергетики є отримання максимального коефіцієнту корисної дії при роботі такої системи, що дозволить значно скоротити термін її окупності.

**Основні матеріали дослідження.** Сонце змінює своє положення в небі протягом доби і у залежності від пори року. Відповідно, протягом світлового дня потужність стаціонарної сонячної системи буде змінюватися і буде залежати від кута сонячних інсоляцій на панелі. Також на потужність панелей протягом року буде впливати кут їх нахилу по відношенню до сонця. У кожен пору року положення Сонця буде змінюватись, тому для кожної пори року бажано підбирати свій кут нахилу. Влітку оптимальний кут нахилу складе 30-40 градусів, а взимку - більше 70, і ще його значення буде залежати від широти місцевості [1].

Здатність автоматизованого електропривода автоматично підлаштовувати кут повороту і кут нахилу сонячних панелей по відношенню до сонця у значній мірі буде визначати коефіцієнт корисної дії такої системи. Технічні аспекти застосування такого електропривода мають свої проблеми, але вони вирішувані. Значним фактором застосування подібної системи є збільшення її собівартості і складності, а відповідно і надійності її роботи.

У сучасних умовах застосовують декілька варіантів монтажу сонячних панелей:

- 1) на нерухому конструкцію;
- 2) встановлення на двовісну поворотну платформу, яка може змінювати своє положення у двох площинах;
- 3) встановлення на одноосьову платформу, яка може змінювати своє положення у одній площині.

При вирішенні питання доцільності застосування електропривода для повороту платформи з сонячними панелями у двох або у одній площині необхідно чітко уявляти на скільки буде змінюватись потужність системи, що дасть можливість обґрунтування застосування більш складної конструкції і автоматизованого електропривода.

Оптимальним вважають розташування панелей під кутом 90 градусів по відношенню до сонячних променів. Згідно з дослідженнями [2] зміна кута у перпендикулярному напрямку по відношенню до панелі на 9 градусів призведе до втрат

потужності на 1,2%, відповідно зміна кута на 18 градусів призведе до втрат потужності на 4,9%, 40 градусів – 19% і 45 градусів – 29%.

Також слід враховувати що протягом світлового дня Сонце рухається не лінійно, а також значення сонячної радіації протягом дня теж не однакове. З деякими припущеннями можемо розрахувати, що середньодобовий відсоток продуктивності стаціонарних сонячних панелей складе приблизно 85% [3].

Аналогічно, протягом року Сонце змінює кут нахилу по відношенню до панелей (з 35 градусів до 70 – із оптимального кута нахилу панелей), а також значення сонячної радіації протягом року буде теж не однакове. Відповідно, враховуючи з деякими припущеннями, можемо розрахувати, що середньорічний відсоток продуктивності стаціонарних сонячних панелей складе приблизно 92% [2].

З урахуванням даних припущень можемо стверджувати, що середнє значення коефіцієнта корисної дії такої системи складе приблизно 78%.

Враховуючи загальну потужність сонячної електростанції можемо вирахувати, які втрати у грошовому еквіваленті будуть притаманні стаціонарній станції. Дані втрати можемо порівнювати з вартістю додаткових капітальних вкладень у поворотну систему з електроприводом і систему автоматичного керування даним електроприводом.

Але теоретичне обґрунтування застосування такої системи не несе великої точності у розрахунках, так як зміна сонячної радіації протягом доби і протягом року відбувається не лінійно і не може бути описана відповідними рівняннями. Лише експериментальні дослідження дозволять отримати більш точні результати.

Додатковим фактором впливу на прийняття рішення може бути щільність розташування сонячних панелей на території електростанції. Поворотна система повинна враховувати унеможливлення затінення комірок на поруч розташованих панелях при їх повороті, так як навіть незначне затінення окремих комірок на поверхні панелі призводить до суттєвого зниження корисної потужності даної панелі, а відповідно і до значного зниження коефіцієнта корисної дії [4].

**Висновок.** Твердження приведені у публікації дають лише оціночну характеристику втрат від застосування стаціонарної сонячної електростанції, доцільність застосування складних інженерних рішень може бути підтверджена лише експериментально.

#### Список використаних джерел

1. Определяем оптимальный угол наклона солнечных батарей. URL: [https://avtonom.com.ua/stati/towari\\_alternativnoy\\_energetiki/solnechnie\\_batarei/opredeljaem-optimalnyj-ugol-naklona-solnechnyh-batarej](https://avtonom.com.ua/stati/towari_alternativnoy_energetiki/solnechnie_batarei/opredeljaem-optimalnyj-ugol-naklona-solnechnyh-batarej) (дата звернення: 13.04.2021).
2. Угол наклона и направление солнечных батарей. URL: <https://www.solarhome.ru/basics/solar/pv/techtilt.htm> (дата звернення: 12.04.2021).
3. Скільки енергії генерують сонячні батареї? URL: <https://ukrinnoteh.com.ua/ua/a181223-skolko-energii-generiruyut.html> (дата звернення: 13.04.2021).
4. Бой с тенью: как повысить эффективность СЭС при наличии затенения. URL: <https://generacia.energy/ru/zelenij-tarif/zatenenie-ses/> (дата звернення: 12.04.2021).