

МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ ОПТИМАЛЬНОГО ПОЛОЖЕННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

¹ Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця;

Анотація

Створена система дозволяє проводити автоматичний розрахунок положення сонячних панелей як в горизонтальній, так і в вертикальній площині і їх позиціонування для отримання максимального ефекту.

Для обчислення використовуються інформація про траєкторію поточного руху (позиціонування) панелей і статистична інформація переміщень за попередні періоди.

Додаток було розроблено на основі використання інтерполяційних алгоритмів та оцінки похибок обчислень для вибору кращого рішення.

Ключові слова: інтерполяційні формули, оцінка похибки обчислень, апроксимація даних, коефіцієнт корисної дії, сонячні панелі.

Abstract

The created system allows for automatic calculation of the position of solar panels both in horizontal and vertical planes and their positioning to obtain the maximum effect.

For the calculation, information on the trajectory of the current movement (positioning) of the panels and statistical information on movements for previous periods are used.

The application was developed based on the use of interpolation algorithms and estimation of calculation errors to choose the best solution.

Keywords: interpolation formulas, calculation error estimation, data approximation, efficiency factor, solar panels.

Вступ

На сьогоднішній день питання зеленої енергетики є актуальним як для окремого користувача систем з використанням сонячної енергії, так і для країни, і для суспільства в цілому. Це пов'язано не тільки з вичерпністю енергетичних запасів, а й екологічними чинниками, які впливають на довкілля не лише окремого регіону. Глобальне потепління, глобальне забруднення атмосфери, нестача запасів питної води – це результат життєдіяльності людини.

Використання відновлювальних ресурсів в енергетиці значною мірою зменшить негативний вплив на природу. Але це можливо досягти завдяки підвищенню коефіцієнту генерації потужностей таких систем – як по кількості, так і по ефективності.

Використання сонячних панелей (СП) для отримання електроенергії досить перспективний напрямок. Але при побудові сонячних електростанцій (СЕС) розміщення СП в оптимальній площині відносно сонця частіше всього зводиться до розрахунку середньорічного (в кращому випадку середньосезонного) положення площини панелі і фіксації СП під таким кутом.

Метою досліджень є розробка систем автоматичного переміщення СП в горизонтальній та вертикальній площині для досягнення максимальної потужності. Пристрій буде мати перспективу використання як для "бюджетних" установок, так і для великих енергогенеруючих "полів" СП.

Опис системи позиціонування

Система керування положенням матриць фотоелементів зображена на рис. 1.

В її основі закладено формування команд для сервомеханізмів переміщення на базі статистичних даних попередніх положень СП в аналогічні періоди та корекція положення з врахуванням похибки позиціонування при поточному використанні.

На етапі аналізу результатів пошуку визначається положення точки в області пошуку. Для цього використовуємо інтерполяційний поліном Лагранжа

$$P_n(x) = \sum_{i=0}^n L_i(x) y_i \quad (1)$$

де y_i – значення функції у вузлах інтерполяції.

Формула Лагранжа дає простий вираз інтерполяційного многочлена через задані значення функції і при фіксованих вузлах інтерполяції легко програмується.

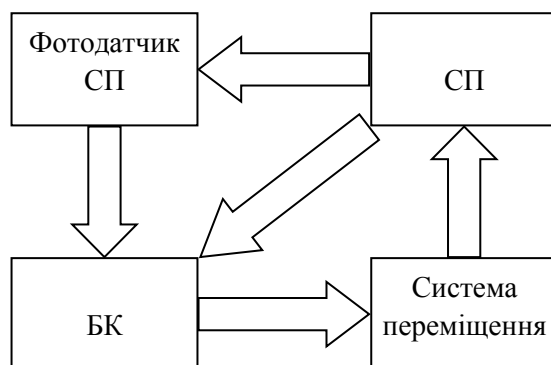


Рис. 1. Структура системи позиціонування

Похибку параболічної інтерполяції можна оцінити за допомогою залишкового члену ряду, який можна записати наступним чином:

$$f(x) - P_n(x) = \frac{f^{(n+1)}(\varepsilon)}{(n+1)!} (x - x_0)(x - x_1) \cdots (x - x_n) \quad (2)$$

де точка ε належить інтервалу на якому розміщені вузли інтерполяції.

Якщо точка знаходиться усередині області пошуку, то процес рішення оптимізаційної задачі завершується. При цьому точка представляє собою наближене рішення задачі. Для кожної із змінних ця помилка визначається виразом:

$$\Delta X_i = (X_{i \min}, X_{i \max}) / N \quad (3)$$

де $X_{i \min}$, $X_{i \max}$ – мінімальне та максимальне відхилення положення від поточного; N – кількість вузлів ґратки фотоелемента.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволить підвищити загальну потужність, яка генерується сонячними панелями завдяки оптимальному розміщенню площини фотосприймаючої поверхні. Система дозволяє розраховувати початкове положення СП на початку світлового дня в залежності від дати в географічного розміщення пристрою, а також позиціонувати СП при настанні та закінченні періоду малого порогового рівня освітленості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. – 228 с., іл.
2. Я.Т. Гришин. Turbo Pascal: Чисельні методи в фізиці та математиці. Навч. посібник, – Тернопіль, 1994. – 121с.

Семенюк Андрій Михайлович — студент групи КН-21-Б2, Факультет інформаційних і прикладних технологій, Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, e-mail: sam12122003@gmail.com

Науковий керівник: **Потапова Надія Анатоліївна** — доцент, кафедра інформаційних технологій, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Semeniuk Andriy M. — student of KN-21-B2, Faculty of Information and Applied Technologies, Vasyl' Stus Donetsk National University, email : sam12122003@gmail.com

Scientific supervisor: **Potapova Nadiya A.** — associate professor, Department of Information Technologies, Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia