

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕНOSTІ ПОВЕРХНІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ НА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ

Потривай А. Е., Данильченко Д. О.
*Національний технічний університет
 «Харківський політехнічний інститут»,
 м. Харків*

До впливаючих факторів, що рідко враховано при моделюванні роботи фотоелектричної системи (ФЕС) відносяться: охолодження фотоелектричних модулів (ФЕМ) в залежності від швидкості вітру, урахування моделі добової зміни температури повітря, урахування впливу запиленості ФЕМ на продуктивність системи.

Метою нашої роботи, було створення математичної моделі, що дасть змогу описувати зміну продуктивності ФЕС в залежності від кількості накопичуваного на поверхні ФЕМ пилу, а також урахувати вплив опадів на забрудненість поверхонь, тощо.

Описані спостереження за впливом за продуктивністю ФЕС при різній запиленості поверхонь. Вплив виявився доволі значним: для першого року експлуатації – 6-9%, для другого – 12-18%, для третього – 18-27%.

Визначення кількості осідаючого пилу базується на спостереженні в процесі експлуатації сонячної електростанції, в результаті якого, було припущено, що зростання запиленості відбувається за повільно зростаючою експонентою:

$$N_{dust}(t) = N_0 e^{rt} \quad N_{dust}(t) = N_0 e^{rt} \quad (1)$$

де $r = \frac{((\rho - 100) * (-1)) dN}{NDt}$ – швидкість зростання кількості осідаючого пилу; ρ – вологість повітря в вибраний час; N_0 – початкова кількість пилу на поверхні.

Оскільки сонячне світло є електромагнітним випромінюванням, справедливим є використання моделі на основі закону Бугера-Ламберта-Бера:

$$G_{lost} = G_0 e^{(-N_0 e^{\frac{((\rho - 100) * (-1)) dN}{NDt}})_x} \quad (2)$$

За проведеними дослідженням, характер зміни впливу запиленості від опадів значно змінюється після 2,9 мм.

Для опадів від 0 до 2,9 мм, зміну запиленості описуємо за (3), а для опадів від 2,9 до ∞ – за (4):

$$\eta_{lost.clarify} = \eta_{втрач} - \frac{\sqrt{Q}}{2} \eta_{lost.clarify} = \eta_{втрач} - \frac{\sqrt{Q}}{2} \quad (3)$$

$$\eta_{lost.clarify} = \eta_{lost} e^{(-\frac{dQ}{Qdt})_x} \quad \eta_{lost.clarify} = \eta_{lost} e^{(-\frac{dQ}{Qdt})_x} \quad (4)$$

де η_{lost} – відсоток енергії від тієї, що повідомляється поверхні, що поглинається шаром пилу; Q – рівень опадів в момент t ;