

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЛІВКОВИХ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РОБОЧОЇ ТЕМПЕРАТУРИ

Лелюк С.Ю., Мінакова К.О., Зайцев Р.В., Кіріченко М.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Останнім часом активно почалися розробки комбінованих фотоелектричних установок, в яких теплова енергія утилізується під час виробництва електроенергії. Фотоелектричні перетворювачі (ФЕП), для використання в таких системах, мають виробляти енергію коли їх температура знаходиться в діапазоні від 50 до 55 °С; вони також повинні мати коефіцієнт поглинання світла не менше 0,9 і коефіцієнт відбиття інфрачервоної компоненти спектра не більше 0,1.

Порівняння досліджень температурної залежності ККД плівкових ФЕП на основі сполук CdTe та CuInSe₂, виготовлених у лабораторних умовах, та аморфного кремнію, виготовлених промисловим способом, показало (рис. 1), що найменше зниження ККД при збільшенні робочої температури має пристрій на виготовлений на основі телуриду кадмію. При температурі 50 °С ефективність зменшується лише на 1 %, при цьому градієнт зниження становить лише 0,14 відн. %/С (табл. 1). Експериментально отримані значення температурного ККД таких тонкоплівкових елементів відповідають до ширини забороненої зони базового напівпровідникового матеріалу (табл. 1), ККД зменшується відповідно до збільшення ширини забороненої зони основного напівпровідникового матеріалу.

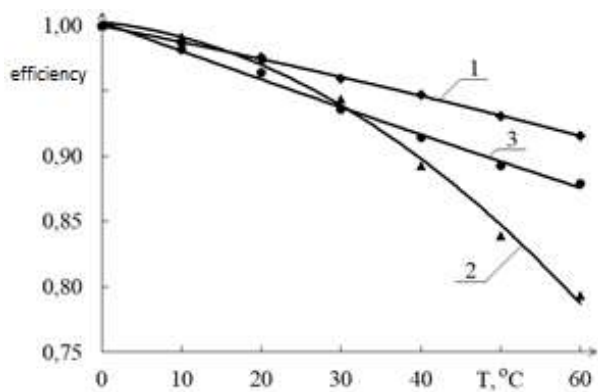


Рис. 1. – Зниження ККД
тонкоплівкових елементів зі
збільшенням температури експлуатації:
1 – телурид кадмію; 2 – CuInSe₂;
3 – аморфний кремній

Таблиця 1. Експериментально отримані
коефіцієнти зниження ефективності плівкових
ФЕП та ширини забороненої зони їх базових
напівпровідникових шарів

Базовий матеріал	Температурний коефіцієнт ККД, відн. %/С	Ширина забороненої зони напівпровідника, еВ
CdTe	-0,14	1,44
amorphous Si	-0,21	1,2-1,3
CuInSe ₂	-0,36	1,04-1,07

Література:

1. Singh P. Temperature dependence of solar cell performance – an analysis / Singh P., Ravindra N.M. // Solar Energy Materials & Solar Cells. – 2012. – Vol. 101. – P. 36-45.
2. Perraki V. Temperature dependence on the photovoltaic properties of selected thin-film modules / Perraki V., Tsolkas G. // International Journal of Renewable and Sustainable Energy. – 2013. – Vol. 2. – No. 4. – P. 140-146.
3. Virtuani A. Overview of temperature coefficients of different thin film photovoltaic technologies / Virtuani A., Pavanello D., Friesen G. // 25th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition. – 2010. – Spain, Valencia. – P. 4248-4252.