

ОБЛАДНАННЯ ГЕЛІОУСТАНОВОК КОНЦЕНТРАТОРАМИ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

М.В. Кіріченко, к.т.н., н.с. каф., Р.В. Зайцев, к.т.н., доцент каф. фізичного матеріалознавства для електроніки й геліоенергетики

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Геліоенергетика за останній час стала актуальною альтернативою викопним джерелам енергії. Проте цілком екологічно чистою цю галузь назвати важко оскільки невирішеними залишаються проблеми екологічного навантаження на природу внаслідок виробництва та утилізації сонячних елементів (СЕ). Так для виробництва тонкоплівкових СЕ застосовуються такі шкідливі речовини як кадмій та селен, до того ж такі СЕ мають невеликий строк служби, що загострює питання їх утилізації. Сонячні елементи на основі монокристалічного кремнію мають строк активної роботи до 50 років однак під час їх виробництва також наявні процеси із використанням високотоксичних речовин таких як силани та хлорсилани. Тому актуальними є роботи спрямовані на підвищення ефективності СЕ, що дозволить генерувати ту ж саму потужність при виробництві меншої кількості СЕ. Одним з перспективних способів підвищення ефективності СЕ на основі монокристалічного кремнію без ускладнення їх конструкції, є оснащення панелей сонячних батарей системою слабкої концентрації сонячного випромінювання. Реальним СЕ властивий екстремальний характер залежності ефективності від ступеня концентрації випромінювання, пов'язаний із кінцевою величиною послідовного опору СЕ. Це обумовлено тим, що ефективність СЕ $\eta \sim P_{CE}/(K_B * P_B)$, де P_{CE} – потужність, що виробляється СЕ, K_B - ступінь концентрації випромінювання, P_B - потужність випромінювання. Тому, при збільшенні K_B знаменник у вказаному співвідношенні зростає із більшою швидкістю ніж чисельник, що вочевидь призводить до зниження ефективності із збільшенням K_B . Експериментально встановлено, що для СЕ на основі монокристалічного кремнію звичайної конструкції максимальна концентрація випромінювання, яку доцільно використовувати, складає $K_B = 2$. Використання слабо концентрованого випромінювання зі ступенем концентрації 2 дозволяє на 5 відсотків збільшити ефективність та у 1,5 рази електричну потужність СЕ, якщо при цьому не підвищується робоча температура СЕ та в два рази зменшити кількість використовуваних ФЕП, скоротивши таким чином витрати напівпровідникового матеріалу, і, як наслідок, суттєво зменшити екологічне навантаження на навколишнє середовище, пов'язане із виробництвом таких СЕ. Також це дозволить в перспективі зменшити площу земель, що відчужуються для розташування сонячних електростанцій.