

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ СОНЯЧНИХ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Коник А.Ю.

Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Бондаренко І.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Мікроелектроніки, електронних
приладів та пристроїв, тел. (057) 702-13-62)
e-mail: d_meda@nure.ua, тел. +380502719474

The analysis of the prospects for the development of solar electric power industry based on the use of semiconductor photovoltaic cells was carried out. A number of factors associated with the production and utilization of solar photovoltaic cells that adversely affect the environment are considered.

Сонячна енергетика – напрямок альтернативної енергетики, заснований на безпосередньому використанні сонячного випромінювання для отримання енергії в будь-якому вигляді. Сонячна енергетика використовує відновлювані джерела енергії і є «екологічно чистою», тобто не виробляє шкідливих відходів під час активної фази використання. Загальна потужність фотоелектричних установок на початок 2014 року оцінювалася в 139 ГВт. Отримана на основі сонячного випромінювання енергія гіпотетично зможе до 2050 року забезпечити 20-25% потреб людства в електриці і значно скоротити викиди вуглекислоти на 6 млрд тонн щорічно.

Головним напрямом розвитку сонячної електроенергетики є створення потужних систем на основі використання великої кількості напівпровідникових фотоперетворювачів, створених на основі сучасних технологій. Такі перетворювачі мають великий термін придатності (до 20 років і більше). Державними програмами розвинутих країн, а також країн з обмеженими природними енергетичними ресурсами передбачається активне впровадження таких систем. Однак при такому широкому застосуванні напівпровідникових фотоперетворювачів виникає проблема можливого суттєвого впливу на екологію відходів матеріалів та процесів їх виготовлення та утилізації. Тому виникає необхідність досліджень щодо визначення екологічної безпеки при виготовленні та утилізації великої кількості напівпровідникових фотоперетворювачів.

Поки з екологічної точки зору сонячні електростанції все-таки не зовсім нешкідливі для навколишнього середовища.

При виробництві сонячних батарей існує велика кількість недоліків. Наприклад, переважна більшість сонячних батарей сьогодні беруть початок з отримання кварцу, який переробляється в кремній. Це відбувається в

гігантських печах, і тримати їх гарячими вимагає великої кількості енергії та відбуваються викиди, в основному діоксиду вуглецю і діоксиду сірки.

Наступним кроком є переробка металургійного кремнію в чистіший - полікремній. В ході процесу виділяється дуже токсична сполука – тетрахлорид кремнію. При взаємодії її з водою, в навколишньому середовищі виявляються соляна кислота і шкідливі випари. Виробники сонячних елементів формують шматки полікристалічного кремнію для формування квадратоподібних злитків, а потім ріжуть злитки на пластини. Потім вони легують кремнієві пластини, створюючи необхідну архітектуру сонячної батареї. Всі ці кроки вимагають участі небезпечних хімічних речовин. Наприклад, використовують HF (фтористоводнева або плавикова кислота) для очищення пластин, видалення дефектів, полірування і текстурізації. Процеси на основі HF - це загроза для навколишнього середовища.

Хоча понад 90 % сонячних панелей виробляються з полікремнію, існує інший підхід: тонкоплівкова технологія сонячних елементів. Вони можуть бути настільки ж ефективним, як на основі кремнію, але дешевші у виробництві, так як вони споживають менше енергії і матеріалів. Перехід до тонкоплівкових сонячних елементів усуває багато ризиків пов'язані з традиційним виробництвом, тому що немає необхідності в проблемних хімічних речовинах: немає плавикової кислоти і немає соляної кислоти. Але це зовсім не означає, що тонкоплівкові сонячні батареї є екологічними.

Сьогодні домінуючі технології в цій галузі - на основі теллурида кадмія CdTe і більш пізній конкурент на основі напівпровідника з міді, індію і селеніда галію (CIGS). В кожній з цих технологій використовуються сполуки, що містять важкий метал - кадмій, який є одночасно канцерогенним і може привести до мутацій.

Вплив кадмію після утилізації сонячних панелей також викликає занепокоєння. Велика частина телуриду кадмію, яку треба знешкодити через поломки або дефектів виготовлення, утилізуються в безпечних, контрольованих умовах. Фірми розвинутих країн за підтримкою державних програм забезпечують збір і переробку старих і зламаних панелей. Але в іншому світі ці відходи йдуть у сміття і створюють додаткове навантаження навколишньому середовищу.

Витрата води є ще одним важливим питанням. Для виробництв 230- 550 МВт в рік може знадобитися до 1,5 млрд. літрів води для боротьби з пилом в процесі будівництва і ще 26 мільйонів літрів на рік для миття панелей.

Багато людей сьогодні бачать сонячну енергетику як панацею від наших енергетичних бід, але це не означає, що ми повинні не враховувати негативну сторону цієї нової технології.