

СЕКЦІЯ 7

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Микола Белінський

студент спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,

освітній ступінь «бакалавр»

Науковий керівник: **Козак О.В.**

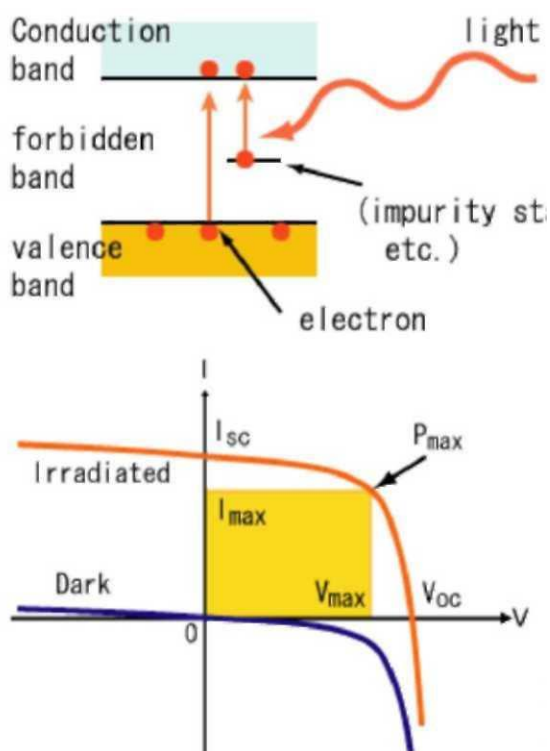
к.т.н., асистент кафедри енергетики та електротехнічних систем в АПК,

Подільський державний аграрно-технічний університет,

м. Кам'янець-Подільський

ФОТОЕЛЕКТРИЧНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Сонячний елемент (фотоелемент, фотоелектричний перетворювач – ФЕП) – це напівпровідниковий прилад що служить для перетворення світлової енергії у електричну. В основі цього перетворення лежить явище фотоелектричного ефекту.



Принцип роботи сучасних фотоелементів базується на напівпровідниковому р-переході. При поглинанні фотона в області, яка прилягає до р-переходу, створюється пара носіїв заряду: електрон і дірка. Одна із цих частинок є неосновним зарядом і з великою ймовірністю проникає крізь перехід. В результаті створені завдяки впоглиннанню енергії фотона заряди

розділяються в просторі й не можуть рекомбінувати. Як наслідок порушується рівновага густини зарядів. При під'єднанні елемента до зовнішнього навантаження у колі протікає струм.

Говорять про напругу холостого ходу і струм короткого замикання. Напруга холостого ходу (V_{vo}) – максимальна напруга (зовнішнє навантаження нескінченне), яку може генерувати елемент. А струм короткого замикання (I_{sc}), це максимальний струм (коли зовнішнє навантаження дорівнює нулю), який може генерувати елемент. У робочому режимі напруга і струм є меншими, і при певних значеннях (V_{max} і I_{max}) елемент має максимальну потужність (P_{max}).

Втрати у сонячному елементі Основні необоротні втрати енергії у фотоелементах пов'язані з відбиттям сонячного випромінювання від поверхні перетворювача, проходженням частини випромінювання через фотоелемент без поглинання в ньому, розсіюванням на теплових коливаннях кристалічної ґратки надлишкової енергії фотонів, рекомбінацією фотопар, що утворилися на поверхнях і в об'ємі фотоелемента, внутрішнім опором перетворювача.

Сонячні елементи служать для електропостачання у віддалених районах Землі або на орбітальних станціях, де неможливо використовувати електромережу, а також для живлення калькуляторів, радіотелефонів, зарядних пристроїв, насосів.

В серпні 2009 р. вчені Університету Нового Південного Уельсу досягли рекордної ефективності сонячних батарей – 43%. Однак, новий рекорд було встановлено в лабораторних умовах. Так, світло перед попаданням на батареї було сфокусовано спеціальними лінзами. Крім того, вартість усього обладнання далека від значень, котрі дозволили б виробляти її в промислових масштабах. Рекорд для однієї сонячної батареї в реальних умовах складає приблизно 25%.

Фотоелементи виготовляють з різноманітних напівпровідникових матеріалів. Монокристалічні фотоелементи найбільш складні і дорогі оскільки

для їх виготовлення потрібен кристалічний кремній, однак мають найбільшу ефективність (14%–20% перетворення світла у електричну енергію).

Полікристалічні фотоелементи дешевші, ніж монокристалічні, однак менш ефективні.

Тонкоплівкові фотоелементи використовують тонкі плівки що виготовляються з розплавленого кремнію. Такі фотоелементи найменш ефективні.

У космічних апаратах використовуються також багато перехідні сонячні елементи або гетерофотоелементи. Такий елемент складається з декількох р-п переходів (AlGaAs-GaAs), кожен з яких вловлює світло певного спектру. Такі сонячні елементи досягають найвищої ефективності – 35%. Велика складність виготовлення таких пристроїв робить їх малопоширеними.

Для підвищення ефективності перетворення світла також використовують концентрувальну оптику.

На даний момент ведуться дослідження по створенню гнучких плівкових сонячних елементів, а також напівпровідникових фарб, використанню органічних напівпровідників.

Важливим моментом роботи сонячних елементів є їхній температурний режим. При нагріванні елемента на один градус понад 25°C він втрачає в напрузі 0,002 В, тобто 0,4%/градус. Це становить проблему для фотоелементів з концентрувальною оптикою. Тому вони потребують додаткового охолодження.

Напруга холостого ходу, яка генерується одним елементом, злегка змінюється при переході від одного елемента до іншого в одній партії і від однієї фірми-виробника до іншої і складає близько 0,6 В. Ця величина не залежить від розмірів елемента та його освітленості. Щоб підвищити вихідну напругу сонячні елементи з'єднують послідовно. Такі з'єднання називають сонячною батареєю. Негативним моментом такого з'єднання є дещо менша надійність, оскільки достатньо виходу з ладу (або просто попадання у тінь)

одного елемента щоб струм зменшився у цілій батареї. Сонячні елементи не «бояться» короткого замикання.

Стандартними умовами для паспортизації сонячних батарей в усьому світі визнаються наступні:

- освітленість 1000 Вт/м;
- температура 25°C;
- спектр АМ 1,5 (сонячний спектр на широті 45°).

В Україні альтернативна енергетика дає 3–4% енергії, тоді коли в країнах Західної Європи в середньому сягає 12-13 %, в деяких випадках до 40%.

Отже необхідно вкладати кошти і розвивати дану галузь для енергетичної незалежності та переходу від варварських методів видобутку вичерпних корисних копалин до технологій майбутнього.

Перелік використаних джерел

1. Дюдюк Д. Л., Мазепа С. С., Гнатишин Я. М. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: Навч. посіб. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 188с.
2. Роголь, Г. Л. Енергозбереження : навч. посіб. / Г. Л. Роголь. – К.: Дельта, 2007. – 192 с.
3. Альтернативная энергетика и энергосбережение: современное состояние и перспективы: Учебное пособие. Харьков: Вокруг цвета, 2004. – 312 с.

Гнат Джерелейко

студент спеціальності «Агроінженерія»,

освітній ступінь «бакалавр»

Науковий керівник: **Краснолуцький П.П.**

к.т.н., доцент кафедри тракторів, автомобілів та енергетичних засобів,

Подільський державний аграрно-технічний університет,

м. Кам'янець-Подільський

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОФІЛЮ ЛОПАТІ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ

У ході дипломного проекту, спрямованого на розробку системи вентиляції та опалення свинарника з використанням вітроенергетичної установки нами було з'ясовано, що для такої системи доцільно застосувати