

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**Нечепоренко О.О., студентка**

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії*

**Вступ.** Сонячні панелі в середньому можуть втрачати 10% своєї ефективності в спекотну погоду - в залежності від панелі і того, як вона встановлена. У даній роботі проведено огляд характеристик фотомодулів та їх залежність від факторів навколишнього середовища.

**Мета роботи.** Аналіз ефективності сонячних панелей під впливом зовнішніх факторів, а саме температури навколишнього середовища.

**Матеріали і результати:** Сонячні модулі, як і решта електронного обладнання, працюють за рахунок електричних процесів, підконтрольні законам термодинаміки. Із загальних законів термодинаміки відомо, що ефективність систем перетворення енергії збільшується при зменшенні температури навколишнього середовища, що в певному сенсі суперечить положенню про зростання потужності в постійному електричному навантаженні зі збільшенням температури [1].

Підвищення температури створює внутрішній опір всередині сонячного елемента, що знижує його ефективність: з ростом температури потік електронів у середині елемента наростає, що викликає збільшення сили струму і падіння напруги. Падіння напруги при цьому більше, ніж збільшення сили струму. Тому загальна потужність зменшується, що призводить до того, що панель працює з меншою ефективністю [2].

Втрати визначаються «температурним коефіцієнтом». Температурний коефіцієнт - це відсоток зниження ефективності з прив'язкою до градусів за Цельсієм. Він показує наскільки падає ефективність сонячної панелі при підвищенні температури повітря на кожен градус.

Значення коефіцієнта виробник панелей отримує дослідним шляхом (і вказує в специфікаціях). Воно відрізняється залежно від моделі сонячної панелі. Для прикладу розглянуто фотомодуль бренду JA Solar JAM 60S10-330\PR (рисунок 1) [3].

Для дослідів фотомодулів виробником було обрано температуру навколишнього середовища 20 °C за еталону. Температурний коефіцієнт даного типу панелей становить -0.350%/°C. Тобто, з підвищенням температури на кожен градус Цельсію, загальна ефективність фотомодуля буде зменшуватись. У літній період власна температура сонячної панелі може підніматися до 60 - 70°C. В цілому при підвищенні температури панелі на 20°C, втрати потужності складуть близько 10%. На перегрів сонячної панелі також має вплив правильність встановлення: вони не повинні знаходитись впритул до покрівлі, оскільки між дахом та панеллю має бути простір для циркуляції повітря. При можливості вибору встановлення сонячної станції, рекомендується варіант розміщення на наземні конструкції. По перше, в даному випадку простіше відрегулювати кут нахилу панелі для найкращого виробітку енергії.

## Current-Voltage Curve JAM60S10-330/PR

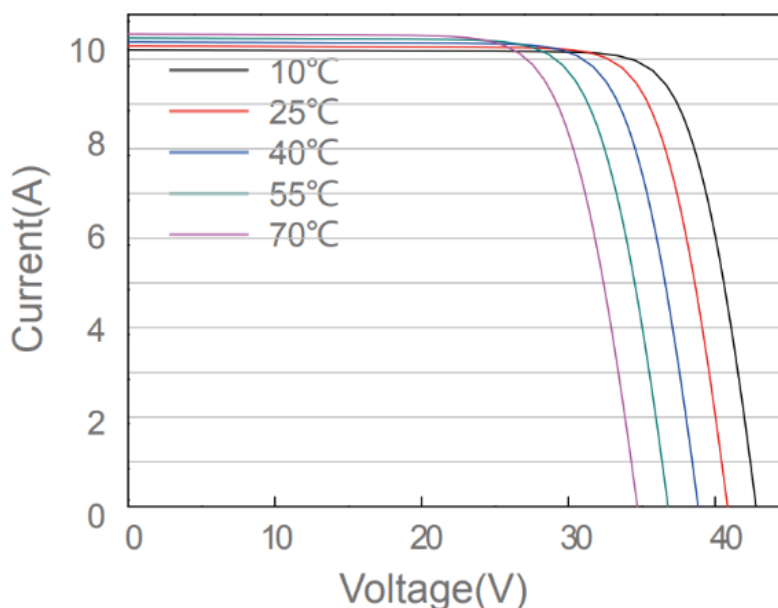


Рисунок 1 – ВАХ сонячної панелі залежності від температури

По друге, розташування такого типу дозволяє використовувати природню циркуляцію повітря, як спосіб охолодження сонячної панелі.

**Висновок.** У даній роботі було розглянуто вплив температури на ефективність роботи сонячної панелі. Кожен виробник сонячних панелей встановлює певний температурний коефіцієнт, який варіюється від -0.35% до -0.50% . При виборі сонячних панелей слід враховувати цей фактор, за для прогнозування виробітку електроенергії майбутньої сонячної станції. Для досягнення максимального ККД сонячної панелі, необхідно враховувати кут та місце розташування панелей.

### Перелік посилань

1. Dubey, Swapnil, Jatin Narotam Sarvaiya, and Bharath Seshadri. "Temperature dependent photovoltaic (PV) efficiency and its effect on PV production in the world—a review." *Energy Procedia* 33 (2013): 311-321.
2. Андреев, В. И., et al. "Анализ температурных аномалий в солнечных фотоэлектрических батареях." *Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу Києво-Могилянська академія]. Серія: Техногенна безпека. Радіобіологія* 261, Вип. 249 (2015): 30-38.
3. Перелік сонячних батарей виробника JA Solar та їх специфікації. Режим доступу: <http://www.jasolar.com>