

УДК 729

д.т.н., професор Самойлович В.В.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

СОНЯЧНІ БАТАРЕЇ ЯК СКЛАДОВА ЗОВНІШНЬОГО ОПОРЯДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Розглянуто особливості і види сонячних батарей, проаналізовано сучасний досвід їх застосування в житлових і громадських будівлях, наведені приклади використання сонячних батарей в якості елементів опорядження будівель.

Ключові слова: Будівлі і споруди, зовнішнє опорядження, сонячні батареї, архітектурні рішення.

Без перебільшення можна зазначити, що сонячна енергетика – це енергетика майбутнього. Серед значної кількості розробок джерел альтернативних видів енергії сонячні батареї є найбільш прогресивним і перспективним напрямком. Вперше вони були впроваджені для енергозабезпечення космічних станцій більше 40 років тому. Сьогодні сонячні батареї широко застосовуються у світовій практиці як джерело екологічно чистої й безкоштовної енергії. В порівнянні з відомими системами перетворення сонячної енергії в теплову, сонячні батареї характеризуються відносно високою вартістю, що стримує їх широке застосування в нашій країні. Проте, враховуючи те, що сонячні батареї мають широкий діапазон застосування та постійне вдосконалення, майбутнє безумовно за ними. І, зрештою, сонячні батареї найбільш відповідають вимогам, які ставлять до елементів опорядження і фасадних систем.

Сонячну енергетику прагнуть розвивати в багатьох країнах світу, вважаючи її головною альтернативою традиційним енергоносіям. Так, наприклад, ФРН, будучи далеко не сонячною країною, стала світовим лідером в цій сфері. Сукупна потужність сонячних електростанцій в цій країні зростає рік від року. Серйозно займаються розробками в області енергії сонця і в Китаї. Згідно оптимістичним прогнозам International Energy Agency, сонячні електростанції до 2050 року зможуть виробляти до 20-25% світової електроенергії.

За принципом роботи сонячна батарея являє собою фотоелектричний генератор постійного струму, який використовує ефект перетворення променевої енергії в електричну. Точніше, у сонячних батареях використана властивість напівпровідників на основі кристалів кремнію. Сонячна батарея складається з окремих фотоелектричних елементів, які з'єднуючись разом, забезпечують необхідну потужність батареї. В даний час на ринку можна

зустріти п'ять типів сонячних батарей, які відрізняються матеріалами, з яких виготовлені їх елементи. На сьогоднішній день найбільше поширення отримали в основному три види сонячних батарей: монокристалічні, полікристалічні та тонкоплівкові сонячні батареї. Найбільшу популярність набули монокристалічні батареї - вони легкі й компактні а також здатні трохи згинатися. Завдяки цій властивості стає можливим установка таких батарей на н поверхнях будь-якої конфігурації (Рис. 1).

Не менш популярні сонячні панелі з полікристалічних фотоелектричних елементів у зв'язку з оптимальним співвідношенням ціни і ККД серед всіх різновидів панелей. Їх ККД становить 12-14%. У елементів, які утворюють панель, характерний синій колір і кристалічна структура.

Тонкоплівкові сонячні батареї вважаються найбільш дешевим варіантом з існуючих видів батарей. Цей вид батарей можна встановлювати в будь-якому місці: це може бути стіна будівлі, дах або ж земельна ділянка. На відміну від монокристалічних батарей, тонкоплівковим сонячним батареям не потрібні прямі промені сонця. За потужністю вони також більш зручні, ніж інші види, тому що навіть при похмурій погоді вони втрачають потужність всього на 10 - 15%. . Єдине що можна назвати мінусом для даного виду сонячних батарей - це їх велика площа, яка майже в 2,5 рази більше, ніж у інших. Застосовуються вони в основному для більш великих систем електропостачання і рідко для побутових потреб (Рис. 2).



Рис. 1 . Монокристалічні сонячні батареї

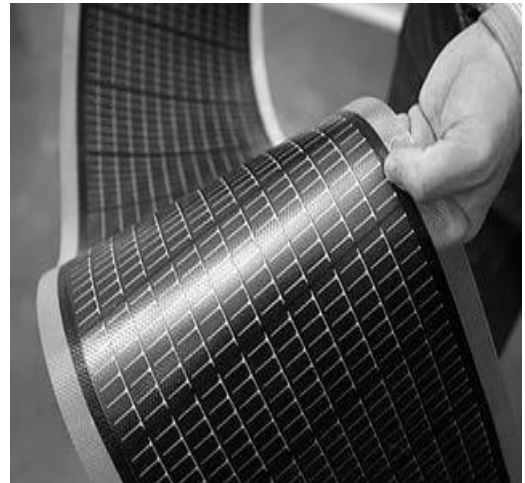


Рис. 2 .Тонкоплівкові батареї

Застосування сонячних батарей не може не впливати на архітектурні властивості будівель і споруд. Це обумовлює необхідність пошуку нових видів та покращення естетичних властивостей сонячних батарей з одного боку, та пошуку прийомів застосування, що забезпечують їх участь в архітектурному формоутворенні, з другого.

Прикладом широкого застосування сонячних батарей як для отримання

електроенергії так і в якості опорядження фасадів може служити школа, яка побудована у Лос - Анджелесі. Ефективність використання альтернативної енергії одне з основних завдань цієї школи. Понад 650 сонячних панелей покривають південний фасад будівлі, забезпечуючи школу 75% необхідної електроенергії. Це обумовило значне скорочення витрат на штучне освітлення та систему кондиціонування повітря (Рис. 3).

Інший приклад застосування сонячних батарей, які в одночас виконують функції опорядження - це відкриття готелю в Дубаї, який буде повністю працювати за рахунок сонячної енергії. Представники влади в Дубаї розробили енергетичну стратегію, згідно якої вже через двадцять п'ять років головним джерелом енергії буде сонячна (Рис. 4).



Рис. 3. Школа в Лос-Анджелесі з сонячними батареями на південному фасаді



Рис. 4. Готель в Дубаї. Облицювання поверхонь сонячними батареями

Необхідність дотримання найбільш раціональної орієнтації сонячних батарей вимагає авторів проекту створювати відповідну архітектурну форму. Прикладом може служити адміністративна будівля з сонячними батареями в китайському місті Дечжоу провінції Шаньдун (Рис. 5).

У 2010 році в Японії приступили до реалізації проекту «розумного» міста консорціуму Fujisawa, що входить до складу корпорації Panasonic. Воно відрізняється тим, що всі будівлі, включно житлові, офісні, гаражі та інші оснащені сонячними батареями. У зв'язку з тим, що все місто повинно функціонувати повністю на сонячній енергії, а тому має буде екологічно чистим, використання транспорту з двигунами внутрішнього згоряння буде заборонено. Громадський та особистий транспорт громадян мають працювати на електриці. Будівництво міста планується завершити у 2018 р. Але перші жителі вже переїхали в свої будинки. Загалом, чисельність жителів міста буде складати 3000 жителів. В майбутньому планується будівництво таких міст на інших територіях.



Рис. 5. Будівля з сонячними батареями в місті Дечжоу провінції Шаньдунь (Китай)



Рис. 7. Місто Fujisawa в Японії, яке повністю живе і працює на сонячних батареях

Іслам, незважаючи на притаманний цій релігії традиціоналізм, охоче використовує сучасні технології в будівництві культових споруд. Як приклад це можна привести проект нової мечеті в косівському місті Пріштіна, в якій вся зовнішня поверхня будівлі покрита сонячними батареями. Врахуюючи гнучкість деяких видів сонячних батарей, авторами проекту була прийнята овальна форма мечеті, поверхня якої опоряджена полікристалічними панелями (Рис.8).

Пошук нових форм використання сонячної енергії йде всьому світі. Так, наприклад, учені розробили прозорі сонячні батареї для фасадів і систем скління. На теперішній час випускаються прозорі батареї двох типів: на скляних підставах і на гнучких підкладках. Гнучкі варіанти нагадують тоновану плівку і призначені для наклеювання на прозорі конструкції (вікна, панелі скління фасадів і так далі). Їх здатність пропускати світло досягає 70%, що фактично не позначається на рівні освітленості приміщення (Рис. 9).

Другий варіант прозорих панелей - нанесення двошарової плівки на основу із загартованого скла. Для зведення фасадів застосовуються саме такі панелі. На загартовану скляну підкладку (нерідко - триплекс) наноситься тонка плівка аморфного кремнію останнього покоління. Зверху на неї наносять прозору мікроплівку кремнію. Аморфний кремній перетворить видимий спектр, а мікроплівка – інфрачервоні промені. Причому, завдяки використанню особливих фарбувальних речовин, учені змогли надавати прозорим фасадним батареям практично будь-який відтінок. Це означає, що за допомогою таких батарей можна створювати різні фасадні композиції.



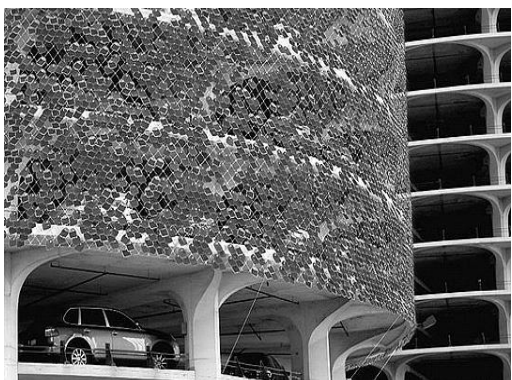
Рис.8. Проект нової мечеті в косівському.м.Пріштін

Рис. 9. Огородження балконів з сонячних батарей

Ще більш досконалі сонячні батареї розробили американські вчені. Так, наприклад, американська компанія SMIT випустила в продаж сонячні батареї, що імітують пагони плюща. Система складається з безлічі листя - гальванічних пластин, що генерують електроенергію від сонячного проміння. Форму і тип листя можна можна підібрати відповідно до дизайну будівлі, а гнучке кріплення системи здатне лягти на поверхню будь-якого рельєфу.

Інший приклад - сонячні батареї у вигляді черепиці. Склона черепиця від компанії «Soltech System» - це революційний метод використання сонячної енергії в будь-якій будівлі. Замість традиційної черепиці, зробленої з бетону або глини, ця черепиця виготовляється зі скла, дозволяючи сонячним променям потрапляти на джерело енергії під нею. Основною перевагою системи є те, що вона виробляє енергію навіть у дні з невеликою хмарністю.

а)



б)

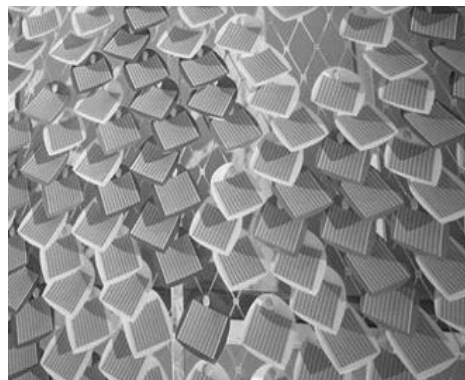


Рис. Сонячні батареї у вигляді плюща: а) – Фрагмент стіни музею навколишнього середовища Montreal Biosphere в Канаді; б) – листя – елементи сонячної батареї

На підставі проведеної роботи можна зробити наступні висновки:

- Сонячні батареї є одним з перспективних видів альтернативних джерел

енергопостачання будівель громадського призначення;

- Для широкого впровадження сонячних батарей в практику вітчизняного будівництва необхідно шукати шляхи подальшого зниження їх вартості;

- Конструктивні особливості сонячних батарей дозволяють використовувати їх не тільки в якості джерел електроенергії, а і в якості зовнішнього опорядження стін та покриття дахів;

- Аналіз сучасного світового досвіду застосування сонячних батарей як елементів опорядження поверхонь свідчить про те, що вони суттєво впливають на формування архітектурних рішень житлових і громадських будівель. Враховуючи це, вважається за необхідне включити до списку об'єктів з курсового та дипломного проектування архітектурні рішення будівель із застосуванням сонячних батарей як складових опорядження огорожуючи конструкцій.

Література

1. В.В. Бутузов .Использование солнечной энергии для производства тепловой энергии. - М.: Интехэнергоиздат, Теплоэнергетик, 2015. – 304 с.
2. Стэн Гибилиско Альтернативная энергетика без тайн-М., Эксмо-Пресс, 2010. – 368 с.
3. Н. Герасименко, Ю. Пархоменко. Кремний – материал нанoeлектроники. - М.: Техносфера, 2007. - 351 с.

Аннотация

Рассмотрены особенности и виды солнечных батарей, проанализирован современный опыт их применения в жилых и общественных зданиях, приведены примеры использования солнечных батарей в качестве элементов отделки зданий.

Ключевые слова: Здания и сооружения, наружная отделка, солнечные батареи, архитектурные решения.

Annotation

Features and types of sunny batteries are considered, modern experience of their application is analysed in dwellings and public building, examples of the use of sunny batteries are made as elements of finishing of building.

To keywords: Building and building, outward finishing, sunny batteries, architectural decisions.