

## Сучасні технології автономного енергоживлення розумних будинків

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*У статті описано поширення та перспективи розвитку технологій автономного енергоживлення для розумних будинків. Розглянуто основні проблеми та наведені шляхи їх вирішення.*

**Ключові слова:** автономне енергоживлення, розумний будинок.

### Antonation

*The article describes the distribution and development prospects of autonomous power supply technologies for smart homes. The main problems are considered and ways to solve them are given.*

**Keywords:** autonomous power supply, smart house.

### Вступ

Застосування технологій розумних будинків поширюється надзвичайно стрімко, і все частіше у наших будинках використовують повну або часткову автоматизацію окремих систем. Надзвичайно важливо забезпечити їх безперебійним та стабільним енергоживленням.

**Метою** даного дослідження є огляд актуальності та перспектив розвитку систем автономного енергоживлення розумних будинків

**Об'єктом дослідження** є процес генерації, збереження та розподілення електроенергії в розумному будинку.

**Предметом дослідження** є аналітичний огляд сучасних сонячних панелей, їх переваг та недоліків.

### Результати дослідження

Протягом останніх 5-ти років, популярність розумних будинків стрімко зростала, що дає нам можливість прогнозувати ріст на наступний період часу. На фоні такої великої популярності, розвиваються різні автономні системи, покращується вже існуючі технології, та проєктуються нові, більш компактні, економічні та дешевші.

У розумних будинках окрім мережевого електроживлення, встановлюють джерела так званої "зеленої енергії", найбільш поширеними з яких є сонячні генератори. Їх КПД збільшили, а ціну на виготовлення значно зменшили. Що робить їх доступними для більшості споживачів, тим самим ще більше спонукає розвивати та покращувати дану технологію, а також системи що пов'язані з розподілом та зберігання електроенергії.

Основними проблемами є ціна виготовлення та підвищення КПД сонячних генераторів. На даний час було досягнуто великий прогрес, але не достатньо щоб була змога конкурувати з традиційними шляхами генерації електроенергії.

Для порівняння було розглянуто три типи сонячних панелей:

- монокристалічні сонячні панелі

Монокристалічні панелі в основному однотонні чорні, але мають деякий білий простір по всій довжині.

Монокристалічні сонячні елементи виготовляються за методом Чохральського, при якому кристал кремнію поміщається в розплавлений чан з чистим кремнієм при високій температурі. Це створює єдиний кристал кремнію, або злиток, який розділяється на більш тонкі пластини. З цих пластин складаються сонячні панелі.

- полікристалічні сонячні панелі

Полікристалічні панелі виготовляються за більш ранніми технологіями, тому вони доступніші, ніж новий монокристалічний різновид. Однак, оскільки технологія старіша, полікристалічні панелі не такі ефективні, як їх сучасний аналог. Полікристалічні панелі мають синій відтінок, тому існують деякі відмінності в кольорі та консистенції між панелями. Полікристалічні панелі виготовляються з

кремнієвих сонячних елементів, таких же, як і монокристалічні панелі. Різниця полягає в процесі охолодження полікристалічних панелей, який створює кілька кристалів, а не один.

- тонкоплівкові сонячні панелі

Тонкоплівкові сонячні елементи менш ефективні, ніж монокристалічні та полікристалічні різновиди, тому вони частіше використовуються у великих промислових сонячних фермах, що не обмежені площею. Тонкоплівкові панелі також можуть бути хорошим варіантом для невеликих сонячних ферм, таких як живлення човна, і невеликих комерційних будівель, таких як складські приміщення, з тонкими металевими дахами. Тонкоплівкові панелі мають найелегантніший зовнішній вигляд серед трьох типів панелей. Вони повністю чорні, плоскі та гнучкі за формою та розміром, тому легко зливаються з дахами. Вони також не вимагають будівельних риштувань, як це часто роблять монокристалічні та полікристалічні панелі. Однак тонкоплівкові панелі не дуже ефективні. Знадобиться набагато більше — можливо, навіть не достатньо всієї площі даху — щоб генерувати достатньо енергії для будинку. Це означає вищі загальні витрати та збільшення випадків проблем із панелями, відмов і деградації з часом, тому вони не використовуються для встановлення в житлових приміщеннях. Тонкоплівкові панелі створюються шляхом розміщення тонкого шару фотоелектричної речовини, такої як аморфний кремній або телурид кадмію, на тверду поверхню, часто скляну. Фотоелектрична речовина, що використовується у виробничому процесі, створює різні тонкоплівкові панелі, у тому числі дуже гнучкі.

В таблиці наведено порівняння типів сонячних панелей, їх переваги та недоліки (Табл.1).

Таблиця 1 - порівняння типів сонячних панелей

Тип сонячної панелі	Плюси	Мінуси
Монокристалічний	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Служить більше 25 років</li> <li>- Виготовлений з найвищого класу кремнію</li> <li>- Вимагає найменшої кількості простору на даху</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дорожче, ніж два інших типи панелей</li> <li>- Може бути трохи менш ефективним під час холодної погоди</li> <li>- Відходи матеріалу в процесі виробництва</li> </ul>
Полікристалічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Служить більше 25 років</li> <li>- Доступніша за ціною, ніж монокристалічні панелі</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Легше піддається впливу високих температур</li> <li>- Менш ефективний, ніж монокристалічні панелі</li> <li>- Вимагає більше місця на даху</li> </ul>
Тонкоплівкові	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Витримує високі температури</li> <li>- Є найдешевшим варіантом панелі</li> <li>- Важить менше, ніж монокристалічні та полікристалічні панелі</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Є найменш ефективним</li> <li>- Вимагає найбільше місця</li> <li>- Недостатньо для встановлення на даху житлових будинків</li> </ul>

#### Висновок

Проаналізовано основні різновиди сонячних панелей, що використовуються в розумних будинках, визначено їх переваги та недоліки та особливості застосування.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Number of users of smart homes worldwide from 2019 to 2028/Published by Statista Research Department - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.statista.com/forecasts/887613/number-of-smart-homes-in-the-smart-home-market-in-the-world>.
2. The price of solar electricity has dropped 89% in 10 years/KRISTIN TOUSSAINT - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.fastcompany.com/90583426/the-price-of-solar-electricity-has-dropped-89-in-10-years>.

**Хмельовський Станіслав Ігорович** - студентка групи 2КІ-22м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stas.khmelovsky@gmail.com