

РОЗРОБКА ТЕОРІЇ ЕНЕРГОАВТОНОМНОСТІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі проаналізовано та використано міжнародний досвід у проектуванні автономних енергоефективних житлових кварталів з використанням альтернативних джерел енергії. Досліджено основні економічні методи ресурсозбереження по енергоефективності будівель, щодо правильної реконструкції житлових будинків використовуючи енергозберігаючі технології. У запроєктованих будівлях використано сонячні батареї та BIPV – панелі, які інтегровані в будівлю у вигляді фотоелектричних елементів в якості несучих конструкцій покрівельних конструкцій, навісів, козирків, фасадів, вікон.

Ключові слова: нові технології, сонячні батареї, енергія, ефективність, збереження, ресурси, BIPV – панелі, геліоколектори, альтернативні джерела енергії.

Abstract

This paper analyzes and uses international experience in designing autonomous energy-efficient residential areas using alternative energy sources. The basic economic methods of resource saving on energy efficiency of buildings, concerning correct reconstruction of apartment houses using energy saving technologies are investigated. The designed buildings use solar panels and BIPV panels, which are integrated into the building in the form of photovoltaic elements as load-bearing structures of roof structures, canopies, visors, facades, windows.

Keywords: new technologies, solar panels, energy, efficiency, conservation, resources, BIPV-panels, solar collectors, alternative energy sources.

ВСТУП

Розвиток економіки України значною мірою залежить від вирішення завдання забезпечення енергоносіями. Недостатній обсяг власних енергоносіїв змушує українську владу приймати рішення щодо значного їх імпорту. В умовах скорочення світових запасів вуглеводнів та зростання на них цін, вирішення енергетичних проблем лише за допомогою імпорту є недостатнім. Сьогодні світ намагається вирішувати проблему енергоносіїв на основі нових підходів, в основі яких є: по-перше, покращення технологічного процесу з точки зору енергомісткості виробництва; по-друге, розвиток енергозбереження; по-третє, розширення виробництва енергії за рахунок поновлювальних джерел. В економічно розвинених країнах частка енергії, виробленої на поновлювальних джерелах зростає. Україна є енергодефіцитною державою, яка імпортує 75 % природного газу та 85 % нафти і нафтопродуктів. Така структура паливно-енергетичного балансу є критичною і неприйнятною з точки зору енергетичної безпеки. [1]. Виходячи з цього, одним з основних завдань Української держави є суттєве зменшення неефективного споживання енергетичних ресурсів. Вирішити це завдання неможливо без цілеспрямованої енергетичної політики, де адекватно враховувалися б можливості України щодо власного видобутку вуглеводнів, розвитку відновлювальної енергетики і енергозбереження, переходу економіки до широкого впровадження у виробництво інновацій. Щоб розв'язати таке завдання необхідно зосередитися на аналізі найважливіших сторін проблеми та визначити шляхи, засоби і методи її вирішення. [1].

Системи вентиляції та опалення

Житлові будинки обладнані центральними і поквартирними системами механічної вентиляції і системами природної вентиляції. У центральній механічній системі вентиляції теплообмінник розташовується на горищі будівлі, в поквартирній - встановлюється в кожній квартирі. Частина будівель обладнана системою природної вентиляції. Приплив повітря здійснюється через спеціальні припливні пристрої в стіні, розташовані за опалювальними приладами, або через вікна зі спеціальним пристроєм для забору зовнішнього повітря. Зовнішнє повітря протікає між шибками і таким чином підігрівається. Видалення повітря здійснюється через витяжний канал, обладнаний на кінці дефлектором особливої конструкції. [2]

Енергоефективні рішення систем опалення і вентиляції

- Використання теплоти зворотної води системи тепlopостачання для опалення підлоги.
- Утилізація теплоти повітря, що видаляється.
- Індивідуальна механічна вентиляція з утилізацією теплоти окремо для кожної квартири.
- Підвищення ефективності систем природної вентиляції за рахунок спеціальної конструкції дефлекторів.
- Вентиляція приміщень попередньо підігрітим зовнішнім повітрям, що поступає через вікна спеціальної конструкції або забирається з закслених лоджій.
- Використання низькотемпературних опалювальних систем.
- Використання сонячних колекторів, підключених до магістралей гарячої води.
- Індивідуальний контроль температури в кожному приміщенні.

Сонячні панелі BIPV для ремонту фасадів багатоповерхових житлових будинків

Для капітального ремонту фасадів багатоповерхових житлових будинків спільно з традиційними будівельними матеріалами все частіше використовуються архітектурні сонячні панелі (рис. 1). Так, наприклад, фінська компанія «Сонячна енергія» використовувала фотоелектричні сонячні панелі для капітального ремонту фасадів багатоповерхових житлових будинків в місті Турку разом з традиційними будівельними матеріалами [4].



Рисунок 1 – Встановлення фотоелектричних панелей на балконах багатоповерхових будинків

Керуючий агентство з обслуговування нерухомості вирішили використовувати сучасні технології для масштабної реконструкції фасадів будівель, побудованих в далекі 1960-70 роки минулого століття. Будинки отримали прекрасний сучасний вигляд. Крім прекрасного дизайну, сонячні панелі, розміщені на південних стінах двох шестиповерхових будинків, виробляють електроенергію [3].

Однією з головних задач, яку замовник ставив в цьому проекті, була підвищення ефективності використання відновлюваної енергії. Важливо відзначити, що витрати на ремонт стін за допомогою сонячних панелей практично не перевищують звичайних витрат на поточний капітальний ремонт будівель.

Модулі для виробництва енергії, інтегровані в будівельну конструкцію. Система архітектурних сонячних панелей - інноваційна і надійна енергогенеруюча система. Можна сказати що головною вимогою для фотоелектричних модулів є їх висока якість. Якість і надійність наших модулів прекрасно демонструють наші переваги, враховуючи той факт, що компанія Veka Europe GmbH пропонує різні ефективні сонячні рішення для різних міжнародних проектів. Архітектурні панелі легко інтегруються практично в будь-яку будівельну конструкцію, покращують дизайн будівель, підвищують вартість об'єкта і виробляють енергію [4].

Сучасні BIPV проекти, використовуючи фотоелектричні модулі, як будівельний матеріал для облицювання і створення огорожувальних конструкцій будівель, ефективно виробляють електричну енергію.

Конструкція BIPV-панелей

BIPV-панелі (Building-integrated photovoltaics) (рис. 2), це фотоелектричні модулі або панелі, конструктивно орієнтовані на інтеграцію в архітектурні будови. Таким чином, застосування BIPV-

модуль переслідує дві мети: це частина будівельної конструкції і, одночасно, генерація електроенергії. Застосовуються дані панелі, як правило, в якості облицювання фасадів знань, балюстрад, дахів будівель, конструктивних елементів в малих архітектурних формах, декоративного оздоблення будівель, тощо [4].

Конструктивно BIPV-модулі влаштовані так:

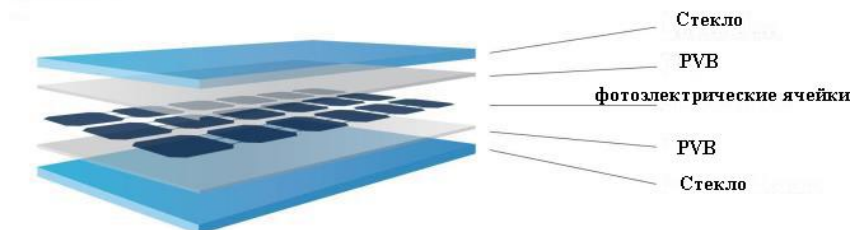


Рисунок 2 - Конструкція BIPV-панелей

Між склом (як правило загартованим) знаходиться полівінільний шар, всередині якого вміщено фото-осередки з кристалічного кремнію або плівка з аморфного кремнію за рахунок яких йде вироблення електроенергії під впливом сонячних променів. Залежно від застосовуваних фотоелектричних елементів формується широкий асортимент BIPV-панелей:

- панелі звичайного вигляду з осередками з моно або полікристалічного кремнію парного і темно-синього кольору (рис. 3). Ці панелі використовуються в більшості випадків, мають найбільшу електричну ефективність (ККД до 22%), застосовуються як фасади будівель і конструктивні елементи. Можливо виготовлення панелей товщиною від 3 до 22 мм. За рахунок різної щільності розміщення осередків досягається різна ступінь прозорості панелі [4].



Рисунок 3 - Застосування BIPV-панелей в різних спорудах

- панелі з кольорових комірок (рис. 4). Дані панелі використовуються переважно в декоративних цілях, мають меншу електричну ефективність (ККД 10%-15%), так само застосовуються як фасади будівель і конструктивні елементи, з акцентом на креативність архітектурних композицій [4].

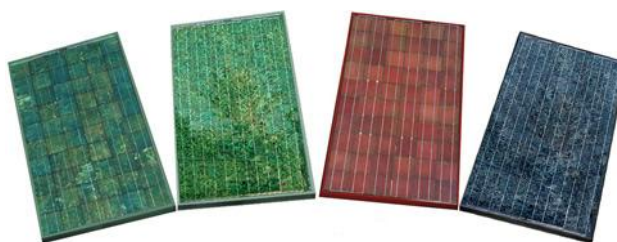


Рисунок 4 – Різноманітність BIPV-панелей в кольоровій гаммі

Висновок

Отже, проаналізовано доцільність реконструкції житлових будинків з енергоефективними технологіями в Україні. Організаційно енергозбереження може бути упроваджено за умови безпосередньої зацікавленості споживача в ефективному використанні альтернативних джерел енергії. Така зацікавленість найкраще себе виявляє, коли споживач енергії може впливати на елементи енергозбереження (теплогенеруючі станції, тепломережі, будівлі). Дослідили основні економічні методи ресурсозбереження по енергоефективності будівель. Дослідили заходи з підвищення енергоефективності об'єкта в Україні. Енергозбереження потребує значних

капіталовкладень, а тому повинно здійснюватися поетапно державою та приватними структурами, відносно до яких проводиться політика сприяння інвестиціям.

СПИСОК ВИКОРИСТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козак В. Ю. Вдосконалення енергозабезпечення міських будівель шляхом впровадження енергетичної автономності / Міжнародна науково-технічна конференція “ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ” 2018 р. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua /index.php/itb/itb2018/paper/viewFile/6090/5062>
2. Національний інститут стратегічних досліджень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/262/>
3. Журнал «Здания высоких технологий» («Sustainable building technologies») Выпуск Зима 2014. Viikki - экспериментальный жилой район [Електронний ресурс].– Режим доступу:
4. Журнал «Здания высоких технологий» («Sustainable building technologies») Выпуск Зима 2017. Энергоэффективные дома Дании [Електронний ресурс].– Режим доступу: URL: http://zvt.abok.ru/articles/171/Energoeffektivnie_doma_Danii.

Швець Віталій Вікторович – к.т.н., завідувач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. E-mail: vitalshv@i.ua.

Козак Вадим Юрійович – аспірант кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету.
E-mail: abram2810@gmail.com

Vitaliy Shvets – Ph.D., Associate Professor of Urban Planning and Architecture, Vinnytsia National Technical University. E-mail: vitalshv@i.ua.

Vadym Kozak – post graduate student of the department of construction, urban and architecture of Vinnytsia national technical university.
E-mail: abram2810@gmail.com