

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПОКРІВЛІ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано способи покращення енергетичної ефективності будівель за рахунок вдосконалення покрівельних систем. Розглянуто варіанти покращення властивостей огорожувальних конструкцій.

Ключові слова: енергоефективність, покрівля, холодний дах, зелена покрівля, пасивні технології.

Abstract

Ways to improve the energy efficiency of buildings by improving roofing systems are proposed. Options for improving the properties of building envelopes are considered.

Keywords: energy efficiency, roof, cold roof, green roof, passive technologies.

Вступ

Нові технології стають невід'ємною частиною будівель, створюючи більш динамічні та інтерактивні структури. Ефективні механічні та розумні системи сприяють енергетичній ефективності будівлі. Ці системи можуть покращити самодостатність електропостачання, допомогти зменшити викиди парникових газів покращити теплотехнічні та енергозберігаючі показники будівлі. Поверхні дахів постійно привертають увагу щодо встановлення різноманітних енергоефективних систем. Міські дахи є потенційним джерелом води, енергії та їжі, які роблять міста більш стійкими та сталими. Використання інтелектуальних технологій, таких як сонячні батареї, холодні дахи, кольорові та відбивні покрівлі, можуть допомогти досягти усіх енергетичних і кліматичних цілей [1].

Результати дослідження

Протягом останніх десятиліть швидке економічне зростання та урбанізація створили велику кількість кластерів бетонних будівель високої щільності в деяких районах. Незважаючи на те, що цей метод планування задовольнив потреби збільшення чисельності населення та обмеження земельних ресурсів, а також покращив ефективність використання об'єктів громадського обслуговування, він також створив проблему ефекту міського теплового острова (УHI). Для пом'якшення цього ефекту суспільством запропоновано багато заходів, і модифікація фізичних властивостей зовнішніх будівельних поверхонь є одним із таких методів. У звіті «Технологічна дорожня карта», опублікованому Міжнародним енергетичним агентством [2], понад 40% очікуваної економії попиту на енергію опалення та охолодження пояснюється безпосередньо вдосконаленням огорожувальних конструкцій будівлі. У цьому звіті визначено деякі стратегії для оптимізації річної ефективності покрівлі, такі як вентиляція над палубою, ізоляція, охолоджувальні матеріали та радіаційні бар'єри, зелений дах, застосування матеріалів зі зміною фаз.

Поверхні даху будівлі становлять 20–25% від загальної площі міських поверхонь, тому їх можна успішно використовувати для зниження температури повітря та поверхні міської території. Більше того, дах можна розглядати як п'ятий фасад будівель, а його поверхню можна переосмислити як платформу для багаторазового використання, дії та потенційних ефектів трансформації міста. Удосконалення будівельних структур і систем за допомогою активних і пасивних енергоефективних технологій або виховання поведінки мешканців щодо усвідомленого ставлення до енергії може покращити енергоспоживання будівель та їх продуктивність.

На сьогоднішній день існує декілька способів модифікації покрівель, які набувають широкого застосування. Серед них виділяють:

- зелені дахи;
- відбивний дах/ «холодна» покрівля.

Механізм зниження температури за допомогою зеленого даху є дуже складним, оскільки він включає випаровування, затінення та теплоізоляцію. Згідно з останніми дослідженнями, зелені дахи демонстрували різні теплові та енергетичні показники в різних кліматичних умовах, тому вплив зелених дахів на споживання енергії будівлями також буде різним. Відповідно до експерименту, проведеного в помірному середземноморському кліматі [3] виявили, що зелена покрівля здатна знизити температуру в середньому на 12 °С порівняно з чорною бітумною покрівлею влітку, а також підтримувати значення, яке було на 4 °С вище взимку.

Ще одним способом вирішення проблеми терморегуляції є використання холодних пігментованих покриттів на зовнішніх поверхнях. «Холодними» вважаються дахи, що відображають більшу частину світлового потоку, що падає на них, і ефективно відводять зі своєї поверхні тепло. Такі дахи найчастіше мають білий колір та відбивають весь спектр сонячного випромінювання. Традиційно темні тони, широко використовуються з естетичної точки зору або для того, щоб бруд було важче побачити. Однак, оскільки чорний колір поглинає сонячне світло, темні кімнати влітку стають значно теплішими. А дахи з білої мембрани мають вищу відбивну здатність і допомагають зменшити споживання енергії будівлею. "Холодний" дах можна зробити практично з будь-якої покрівлі, нанісши на неї спеціальне покриття. Так, мер Нью-Йорка Майкл Блумберг пропонував програму зі зниження викидів парникових газів у місті на 30% до 2030 року, в тому числі завдяки оснащенню покрівель акриловим покриттям білого кольору.

Висновки

Встановлено, що для покращення роботи покрівлі будинків та її теплотехнічних і енергозберігаючих показників необхідно встановлювати різноманітні енергоефективні системи. Актуальними та економічно вигідними варіантами є зелені дахи та «холодні» покрівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Todeschi, V.; Mutani, G.; Baima, L.; Nigra, M.; Robiglio, M. Smart Solutions for Sustainable Cities—The Re-Coding Experience for Harnessing the Potential of Urban Rooftops. *Appl. Sci.* **2020**, *10*, 7112. <https://doi.org/10.3390/app10207112>.
2. Fabrizio Ascione, Rosa Francesca De Masi, Mattheos Santamouris, Silvia Ruggiero, Giuseppe Peter Vanoli, Experimental and numerical evaluations on the energy penalty of reflective roofs during the heating season for Mediterranean climate, *Energy*, Volume 144, 2018, Pages 178-199, ISSN 0360-5442.
3. Yang He, Hang Yu, Akihito Ozaki, Nannan Dong, Thermal and energy performance of green roof and cool roof: A comparison study in Shanghai area, *Journal of Cleaner Production*, Volume 267, 020, 122205, ISSN 0959-6526.

Середюк Станіслав Віталійович— студент групи 2Б-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Блащук Наталя Вікторівна**— к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. E-mail: blaschuk@vntu.edu.ua.

Serediuk Stanislav — student of 2B-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Blaschuk Natalia** — Ph.D., associate professor of urban planning and architecture, Vinnytsia National Technical University. E-mail: blaschuk@vntu.edu.ua.