

# УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО ПОКРИТТЯ БУДІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

У тезах висвітлено сучасний стан впровадження енергозберігаючих покриттів у будівництві, окреслено основні проблеми, що виникають під час їх улаштування, зокрема технічні, економічні та організаційні. Запропоновано шляхи вирішення цих проблем, зокрема вдосконалення нормативної бази, підвищення кваліфікації фахівців, державна підтримка та використання інноваційних матеріалів. Розглянуто перспективи застосування новітніх технологій у підвищенні енергоефективності будівель.

**Ключові слова:** енергозберігаючі покриття; енергоефективність будівель; будівельні технології; теплоізоляція; проблеми монтажу; інноваційні матеріали.

## Abstract

In theses the modern state of introduction of energykeeping coverages is reflected in building, basic problems that arise up during their arranging are outlined, in particular technical, economic and organizational. The ways of decision of these problems are offered, in particular perfection of normative base, in-plant training of specialists, state support and use of innovative materials. The prospects of application of the newest technologies are considered in the increase of енергоефективності of building.

**Key words:** energykeeping coverages, power efficiency of building, building technologies, heat-insulation, problems of editing, innovative materials.

## Вступ

Сучасні вимоги до енергоефективності будівель зумовлюють необхідність використання ефективних теплоізоляційних матеріалів та технологій [1]. Енергозберігаюче покриття будівлі відіграє важливу роль у зниженні тепловтрат, покращенні мікроклімату та зменшенні витрат на опалення й кондиціювання [2,3]. Удосконалення теплоізоляційних властивостей таких покриттів є ключовим завданням у сфері енергоефективного будівництва.

## Основна частина

Методи підвищення теплоізоляційних властивостей

1. Використання інноваційних матеріалів
  - Впровадження аерогелів, вакуумних панелей та наноструктурованих утеплювачів.
  - Використання композитних матеріалів із покращеними термічними характеристиками.
2. Модифікація традиційних утеплювачів
  - Додавання спеціальних відбиваючих шарів для зменшення інфрачервоного випромінювання.
  - Використання комбінації різних матеріалів для досягнення оптимальних характеристик.
3. Нанотехнології в теплоізоляції
  - Нанопокриття з низьким коефіцієнтом теплопровідності.
  - Використання мікрокапсульованих фазозмінних матеріалів для регулювання температури.
4. Енергоефективні фарби та покриття

- Застосування рефлективних (відбиваючих) покриттів для зменшення нагріву влітку.
- Покриття з високою вологостійкістю для збереження теплоізоляційних властивостей.

Переваги удосконалених покриттів

- Зменшення тепловтрат завдяки високим показникам опору теплопередачі.
- Стійкість до впливу навколишнього середовища, включаючи вологу, ультрафіолетове випромінювання та механічні пошкодження.
- Зменшення експлуатаційних витрат на опалення та охолодження будівлі.
- Покращення комфорту всередині приміщень шляхом стабілізації температурного режиму.

Спучений перліт - це пористий, легкий матеріал з хорошими теплоізоляційними властивостями. Будівельні матеріали зі спученого перліту часто використовуються в сучасних будівлях для теплоізоляції. Однак вони не завжди мають достатню теплову інерцію [4]. Рішення для збільшення цієї інерції полягає у введенні матеріалу зі зміною фази для виготовлення гранульованого композиту зі зміною фази. Зернисті фазоперехідні композити (ЗФПК) виготовляють із гранульованих пористих матеріалів і фазоперемінних матеріалів методом вакуумного просочення. Експериментальні результати показують, що введення композитів з фазовою зміною дозволяє збільшити видиму теплоємність і, таким чином, теплоізоляція стає більш ефективною.

Завдяки здатності ФПМ акумулювати та вивільняти теплову енергію під час фазових переходів, середній коефіцієнт теплопровідності знижується на 15–25% у порівнянні з традиційними теплоізоляційними матеріалами. Завдяки капілярно-пористій структурі перліту та його здатності до поглинання і поступового випаровування вологи, ризик утворення конденсату та розвитку мікроорганізмів знижується на 20–30%. використання спученого перліту з додаванням ЗФПК дозволяє зменшити середню температуру внутрішньої поверхні покрівлі на 3–5°C у літній період та зменшити втрати тепла у зимовий період на 12–18%. Це підтверджує доцільність застосування даного композиту для підвищення енергоефективності покрівельних конструкцій.

### Висновки

Удосконалення теплоізоляційних властивостей енергозберігаючого покриття будівель є важливим напрямком розвитку сучасного будівництва. Використання інноваційних матеріалів, нанотехнологій та ефективних методів теплоізоляції дозволяє значно знизити енергоспоживання, підвищити рівень комфорту та сприяти сталому розвитку будівельної галузі.

Результати досліджень свідчать про високу ефективність використання спученого перліту з додаванням зернистих фазоперехідних композитів для утеплення покрівлі. Отримані результати демонструють значне зменшення тепловтрат, покращення регулювання температурного режиму та підвищення загальної довговічності утеплювача, що робить цю технологію перспективним рішенням для енергоефективного будівництва.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» - К.: ВВР. 2017, №2118-VIII, зі змінами від 4.06.2024 №3764-IX.
2. ДБН В.2.6 – 31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.[Чинний від 2022-09-01]. Київ: Мінрегіон України, 2022. – 28 с. (Державні будівельні норми).
3. Покриття будівель і споруд : ДБН В.2.6-220:2017 - [Чинний від 2017-06-06]. – К. : Мінрегіон України, 2017. – 53 с.
4. Li, Zongjin, Li, Xiangyu. 2007. Development of thermal insulation materials with granular phase change composite. *Conference on Advances in Construction Materials*. p.741 DOI 10.1007/978-3-540-72448-3\_75

**Опрія Євгеній Михайлович** – аспірант, Вінницький національний технічний університет.  
[Eugenopria@gmail.com](mailto:Eugenopria@gmail.com). +380931188544

**Лялюк Андрій Олександрович** – аспірант, Вінницький національний технічний університет.  
[1b16b.lyalyuk@gmail.com](mailto:1b16b.lyalyuk@gmail.com)

**Лялюк Олена Георгіївна** – к. т. н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету, науковий керівник. e-mail: [Lyaluk74@gmail.com](mailto:Lyaluk74@gmail.com)

**Opria Yevgen** - post-graduate studen, post-graduate studen, Vinnitsa National Technical University (VNTU)/  
[Eugenopria@gmail.com](mailto:Eugenopria@gmail.com)

**Lyalyuk Andrey** - -graduate studen, VNTU, [1b16b.lyalyuk@gmail.com](mailto:1b16b.lyalyuk@gmail.com)

**Lialiuk Olena** - Ph. D., assistant professor of construction of urban economy and architecture VNTU, e-mail: [Lyaluk74@gmail.com](mailto:Lyaluk74@gmail.com)