

## Використання теплоізоляційних матеріалів на основі аерогелю для зменшення тепловтрат будівель

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Доповідь присвячена аналізу підвищення теплоізоляційних показників будівель при використанні інноваційних теплоізоляційних матеріалів. Сьогодні вже розроблені різні види nano - або аерогелів, використання яких дозволяє створювати матеріали з новими властивостями. Аерогелі можуть ефективно застосовуватися в склопакетах, світлопрозорих покрівельних конструкціях. Теплоізолюючі матеріали на їх основі можуть використовуватись для утеплення зовнішніх стін будинку та вузлів примикання. Застосування інноваційних теплоізоляційних матеріалів дозволить підвищити енергоефективність багатопверхових житлових будинків та зменшити затрати коштів на оплату спожитих енергоносіїв на опалення в холодний період року.

**Ключові слова:** Енергоефективність, житлові будівлі, термічний опір, теплоізолюючі матеріали.

### Abstract

The report is devoted to the analysis of increase of insulation parameters of buildings using innovative insulation materials. Today, different types of nano - or aerogels have been developed, the use of which allows the creation of materials with new properties. Aerogels can be effectively applied in fiberglass, translucent roofing structures. Thermal insulation materials on their basis can be used for insulation of external walls of the house and adjacent units. The use of innovative thermal insulation materials will increase the energy efficiency of multi-storey residential buildings and reduce the cost of consuming energy for heating in the cold season.

**Keywords:** Energy efficiency, residential buildings, thermal resistance, insulating materials.

### Вступ

Реалізація державної політики в Україні щодо підвищення енергозбереження будівель передбачає термомодернізацію зовнішніх огорожувальних конструкцій з метою приведення їх енергетичної ефективності до нормативних вимог [1,2]. Важливу роль відіграє не тільки конструктивне виконання утеплення будинку, але і характеристики теплоізолюючого матеріалу, що використовується при будівництві [3]. На сьогодні існує численна кількість теплоізоляційних матеріалів з покращеними показниками термічного опору. Серед них не так давно з'явилися утеплювачі на основі аерогелю - матеріалу із найменшим коефіцієнтом теплопровідності.

### Результати дослідження

Аерогель винайшли досить давно. Проте, використання аерогелю в матеріалах для утеплення будинків почалось зовсім нещодавно. Основною сферою його використання була космічна промисловість, у тому числі і для теплоізоляції космічних апаратів. Він має таку структуру, що затримує тепло краще будь-яких пін або скловат. У будівництві аерогелі використовуються, як «сплав» склотканини та аерогелю товщиною 5 і 10 мм в якості теплоізолюючих і теплоутримуючих матеріалів для теплоізоляції: сталевих трубопроводів, різного обладнання з високими і низькими температурними процесами, огорожувальних конструкцій будівель [4].

Теплоізоляція на основі аерогелю для будівельних потреб випускається в рулонному виконанні і являє собою скловолокнисту основу буквально набиту аерогелевим порошком [5]. Аерогель є твердою речовиною і склад повітря в його структурі сягає 99%, що забезпечує

феноменально низьку теплопровідність в діапазоні температур від глибокого мінуса до 1200 °С. Аерогель не горючий і має гідрофобні властивості і хімічної стійкість до неорганічних розчинників.

Технічні переваги:

- мінімальна теплопровідність ( $\lambda = 0,018-0,020$  Вт / (М \* К)),
- використання при низьких температурах температур (чим нижче температура, тим нижче теплопровідність),
- широкий температурний діапазон (-273 °С + 650 °С),
- нульова паропроникність (матеріал «Кріо»),
- гідрофобність (не вбирає вологу),
- універсальність (застосування на будь-яких \* системах і комбінація з будь-якими матеріалами),

\* Крім кисню і органічних окислювачів,

- стійкість до деформації (не стискується),
- вогнестійкість,
- тривалий термін експлуатації (до 20 років),
- стабільність параметрів протягом усього терміну експлуатації.

Утеплення фасадів будівель такими матеріалами дозволяє мінімізувати теплові втрати будівель та підвищити їх термічний опір, що, в свою чергу, дозволить зменшити витрати на опалення житлових будівель.

### Висновки

Використання теплоізоляційних матеріалів на основі аерогелю в поєднанні із вдосконалити конструктивними рішеннями утеплення зовнішніх стін та вузлів примикання, дозволить звести тепловтрати в житлових будівлях до мінімуму. Тому, необхідно більш детально проаналізувати властивості даних утеплювачів та їх взаємодію з іншими будівельними матеріалами.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Напрямки діяльності міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.minregion.gov.ua/>
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.mre.gov.ua>
3. Ратушняк Г. С. Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель: навчальний посібник / Г. С. Ратушняк, О. Г. Ратушняк. — Вінниця : Універсум-Вінниця, 2006. — 120 с.
4. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огорожувальних конструкцій: монографія/ Г.Г. Фаренюк. – К.: Гама-Принт. – 2009. – 211бс.
5. Технічні характеристики теплоізоляції Фаиртек-аерогель Кріо [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.minvatka.com/aerogel>

*Георгій Сергійович Ратушняк*, кандидат технічних наук, професор. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [ratusnak@gmail.com](mailto:ratusnak@gmail.com);

*Оксана Юрїївна Горюн* — аспірант, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [sputnyk51@mail.ua](mailto:sputnyk51@mail.ua).

*Ratushniak Georgii S* — Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair of Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [ratusnak@gmail.com](mailto:ratusnak@gmail.com);

*Horiun Oksana J.* — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : [sputnyk51@mail.ua](mailto:sputnyk51@mail.ua);