

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ТЕРМІЧНОГО ОПОРУ СТІНОВИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розкрито питання актуальності підвищення енергетичної ефективності в будівельній галузі. Розглянуто варіанти покращення теплотехнічних характеристик житлових, громадських, культурно-просвітницьких будівель. Запропоновано впровадження сучасних технологічних методів утеплення зовнішніх стін, застосування новітніх матеріалів та блоків для покращення теплотехнічних показників стінових конструкцій.

Ключові слова: енергоефективність, енергозбереження, економічна доцільність, коефіцієнт теплопередачі, утеплення, новітні матеріали, технологія, теплоізоляція, конструктивні рішення.

Abstract

The issue of the relevance of improving energy efficiency in the construction industry is revealed. Options for improving the thermal performance of residential, public, cultural and educational buildings are considered. The introduction of modern technological methods of insulation of external walls, the use of the latest materials and blocks to improve the thermal performance of wall structures is proposed.

Keywords: energy efficiency, energy saving, economic feasibility, heat transfer coefficient, insulation, new materials, technology, thermal insulation, design solutions.

Вступ

Проблема підвищення енергетичної ефективності та питання ресурсо- та енергозбереження сьогодні не втрачають своєї актуальності. Швидкий розвиток технологій, значне підвищення цін на енергоносії, різке зростання кількості населення та геополітичні події останніх років змушують активно шукати шляхи розвитку та удосконалення показників енергоефективності будівель з урахуванням економічної доцільності, пришвидшення термінів виконання та збереженням комфортних умов.

Тому аналіз доцільності підвищення термічного опору огорожуючих конструкцій житлових будівель шляхом застосування інноваційних технологій та новітніх матеріалів чи конструкцій, а також визначення напрямків організаційно-технологічних рішень, спрямованих на підвищення енергоефективності є нагальною необхідністю. [1]

Результати дослідження

Досягти необхідного зниження витрат паливно-енергетичних ресурсів можливо за рахунок комплексного підходу до енергозбереження, а саме завдяки удосконалення архітектурно-планувальних та конструктивних рішень.

Експлуатація будинків здійснюється протягом багатьох десятиріч і найважливішою є проблема надійності теплоізоляційної оболонки, її спроможності забезпечувати прийнятний при проектуванні будинку рівень теплоізоляції та, відповідно, показники тепловтрат на забезпечення необхідних тепловологічних параметрів приміщень. Дослідивши дане питання та провівши математичні перетворення [2], спеціалістами було отримано значення коефіцієнта теплової передачі для зовнішніх огорожуючих конструкцій. В таблиці 1 приведені значення коефіцієнта теплопередачі України та,

для порівняння, близької за кліматичними умовами Фінляндії.

Таблиця 1. Порівняльні показники максимально-допустимих значень коефіцієнта теплопередачі для зовнішніх огорожувальних конструкцій (розраховано авторами на основі ДБН В.2.6-31:2021 [3])

Вид конструкції	Україна (значення для двох кліматичних зон)				Фінляндія Коефіцієнт теплопередачі $U_{i(max)}$, Вт/(м ² ·К)
	Значення термічного опору $R_{q min}$, м ² К/Вт		Значення коефіцієнта теплопередачі $U_{i(max)}$, Вт/(м ² К)		
	I	II	I	II	
Зовнішні стіни	4,00	3,50	0,25	0,28	0,17
Суміщені покриття	7,00	6,00	0,14	0,16	0,09
Покриття опалювальних горищ (технічних поверхів)	6,00	5,50	0,16	0,18	-
Горищні перекриття неопалювальних горищ	6,00	5,50	0,16	0,18	0,17/0,16
Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	5,00	4,00	0,2	0,25	-
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,90	0,70	1,1	1,43	1,0
Зовнішні двері	0,70	0,60	1,4	1,67	1,0

В результаті порівняння значень коефіцієнта теплопередачі для зовнішніх огорожуючих конструкцій, які встановлені в Україні із аналогічними значеннями, що діють у Фінляндії, видно, що максимально-допустимі значення коефіцієнта теплопередачі в Україні майже вдвічі нижчі за норматив Фінляндії та рівень інших країн Європи. Хоча кліматичні умови європейських країн більш сприятливі, ніж в Україні, проте показники термічного опору огорожуючих конструкцій значно вищі.

Основні сучасні вимоги при проектуванні стосуються зниження енергоспоживання будівлями при їх експлуатації з урахуванням кліматичних умов, місцезнаходження та призначення. Будівлі повинні бути запроєктовані та зведені таким чином, щоб упродовж економічно обґрунтованого періоду нормальної експлуатації під час виконання встановлених вимог до внутрішнього мікроклімату приміщень забезпечувалося ефективно і економічно витрачання енергоресурсів під час функціонування внутрішніх/зовнішніх систем.

Тому одним з кращих варіантів покращення теплотехнічних характеристик житлових, громадських чи культурно-просвітницьких будівель є впровадження сучасних технологічних методів утеплення зовнішніх стін, застосування новітніх матеріалів та блоків, здатних акумулювати тепло, одночасно забезпечувати зниження теплових витрат через теплоізоляційну оболонку і забезпечувати регульований повітрообмін.

Сьогодні ринок теплоізоляційних матеріалів України, в основному, обмежений трьома типами теплоізоляційних виробів: пінопластами, газобетоном, пінобетоном і м'якими утеплювачами із скло-і мінеральної вати вітчизняних і зарубіжних виробників. [3].

Нижче наведено порівняльну характеристику відомих нам теплоізоляційних матеріалів.

Таблиця 2. Порівняльні характеристики теплоізоляційних матеріалів [3]

Теплоізоляційні матеріали	Густина, кг/м ³	Міцність при стисканні, МПа	К-т тепло провідності Вт/(м·К)	Паропроникність, мг/(м·ч·Па)	Технологічність
Піноскло	100...500	7...50	0,05...0,07	0,001...0,005	Легко піддається механічній обробці; добре співпрацює з будь-якими цементними

					розчинами; клеять мастиками, клеями
Пінополістирол	20...150	0,05...1,0	0,04...0,06	0,05	Кріплять цвяхами і клеями
Мінеральна вата і плити	50...225	0...0,04	0,052...0,064	0,38...0,60	Кріплять цвяхами, вимагає жорсткого кріплення
Базальтова плита	50...200	4...8	0,041...0,044	0,58	Кріплять цвяхами, вимагає жорсткого кріплення
Пінобетон	300...800	8...35	0,13...0,40	0,23	Піддається механічній обробці; клеять мастиками, клеями; адгезія штукатурки не значна
Керамзит насипний	210...450	5...20	0,21...0,23	0,21	У чистому вигляді використовують тільки для засипки каркасів і як підстильний шар

Важливо пам'ятати, що при проектуванні теплоізоляційної оболонки будинку на основі багатшарових конструкцій, треба розташовувати з внутрішньої сторони конструкцій шари з матеріалів, що мають більш високу теплопровідність, теплоємність та опір паропроникненню (бетон, камінь, цегла і т.д.). Не рекомендується застосовувати конструктивні рішення з шарами із теплоізоляційних матеріалів з внутрішньої сторони конструкції через можливе надмірне накопичення вологи в теплоізоляційному шарі, що призводить до незадовільного тепловологісного стану конструкції й приміщення в цілому, а також до зниження теплової надійності оболонки будинку.

Висновки

Встановлено, що для вирішення питання енергоефективності у будівельній сфері необхідно застосовувати комплексний підхід з урахуванням всіх архітектурно-просторових, конструктивних та технологічних рішень. Одним найбільш ефективним та економічно доцільним способом є покращення теплотехнічних характеристик будівель за рахунок впровадження сучасних технологічних методів утеплення зовнішніх стін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Салій Д.В. Підвищення рівня теплоізоляції глухих ділянок зовнішніх огорожувальних конструкцій [Електронний ресурс]/ Салій Д.В. // Кваліфікаційна робота. 2021. с. 52. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/54407>.
2. Сердюк В. Р. Удосконалення огорожуючих конструкцій як джерело зниження теплових втрат сучасної будівлі / В. Р. Сердюк, Т. В. Сердюк, С. Ю. Франишина // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2019. № 1. С. 153-159. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Stmkb_2019_1_24.
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель [Чинний від 2022-01-09]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2021 Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_2_6-31-2021.pdf
4. О. М. Пшінько, А. В. Краснок, О. В. Громова, А. С. Щербак Ефективний теплоізоляційний матеріал з відходів скляної промисловості // Мости і тунелі: теорія, дослідження, практика. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/efektivniy-teploizolyatsiyniy-material-z-vidhodiv-sklyanoyi-promislovosti>.

Настасюк Яків Володимирович – студент групи Б-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Постолатій Маріанна Олександрівна – аспірант кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету. E-mail: marianna.postolatii@gmail.com.

Науковий керівник: **Швець Віталій Вікторович** – к.т.н., доцент, завідувач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. E-mail: v.shvets@vntu.edu.ua.

Nastasiuk Yakiv – student of B-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Marianna Postolatii – post graduate student of the department of construction, urban and architecture of Vinnytsia national technical university. E-mail: marianna.postolatii@gmail.com.

Supervisor: **Vitalii Shvets** – Ph.D., associate professor, head of the department of Construction, urban planning and architecture, Vinnytsia National Technical University. E-mail: v.shvets@vntu.edu.ua.