

Використання інноваційних теплоізолюючих матеріалів для підвищення енергоефективності огорожувальних конструкцій будівель

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналіз існуючих інноваційних теплоізоляційних матеріалів, що можуть бути використані для підвищення енергоефективності багатопверхових житлових будівель. Застосування інноваційних енергоощадних конструктивних елементів при будівництві дозволить зменшити затрати коштів на опалення в холодний період року. Не всі утеплювачі можливо використовувати в складних архітектурних конструкціях. Теплоізолюючі матеріали повинні відповідати екологічним вимогам та володіти малою теплопровідністю. В умовах сучасних напрямків розвитку енергозбереження не усі утеплювачі підходять для використання їх при термомодернізації будівель, особливо при влаштуванні вузлів примикання, які є "містками холоду".

Ключові слова: енергоефективність, житлові будівлі, теплоізолюючі матеріали, термічний опір.

Abstract

The report deals with the analysis of existing innovative thermal insulation materials that can be used to increase the energy efficiency of multi-storey residential buildings. The use of innovative energy-saving structural elements in the construction will reduce the costs of heating in the cold season. Not all heaters can be used in complex architectural designs. Insulating materials must meet environmental requirements and have low thermal conductivity. In the conditions of modern directions of development of energy saving not all heaters are suitable for their use in thermal modernization of buildings..

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

Вступ

В умовах реалізації державної політики в Україні щодо підвищення енергозбереження будівель, підвищились вимоги до термічних опорів зовнішніх конструкцій будівель [1]. У зв'язку із цим постає питання розроблення нових конструктивних рішень, що забезпечували б нормативні вимоги. Значну роль у створенні енергоефективних вузлів примикання елементів будівлі до зовнішніх огорожувальних конструкцій, відіграють теплоізолюючі матеріали. Відповідно до ДСТУ Б В.2.6-189:2013 [2] вибір теплоізоляційного матеріалу здійснюють з врахуванням особливостей влаштування наступних типів непрозорих конструкцій будівлі: заглиблених конструкцій будівлі, цокольних конструкцій, підлог по ґрунту, зовнішніх стін, перекриттів (цокольних, міжповерхових, горищних), покриття.

Одним із шляхів підвищення енергоефективності будівель є вдосконалення вузлів примикання, що є зонами з неоднорідними теплопровідними включеннями. Вдосконалення конструкції та технології влаштування енергоощадних вузлів примикання залежить від використання інноваційних теплоізоляційних матеріалів.

Визначальними при виборі теплоізоляційного матеріалу є наступні фізико-технічні показники якості згідно з ДСТУ Б В.2.7-195: гранична температура застосування, вологість, водопоглинання, морозостійкість, паропроникність, група горючості, міцність на стиск/границя міцності при стиску, стисливість, границя міцності при зсуві, правильність геометричної форми, розрахункова теплопровідність, термін ефективної експлуатації.

На сьогодні у світі існує значна кількість утеплювачів, які в певній мірі відповідають поставленим вимогам та зможуть підвищити термічний опір не лише зовнішніх стін, а й таких складних конструкцій як вузли примикання, зменшивши витрату матеріалів.

Результати дослідження

Сучасні теплоізолюючі матеріали за своїми ізолюючими властивостями в разі перевершують пінопласт та мінеральну вату. Зведемо в порівняльну таблицю 1 найбільш вагомні показники при виборі теплоізоляційних матеріалів.

Таблиця 1 - Властивості теплоізоляційних матеріалів [2,4,5,6]

Назва матеріалу	Коефіцієнт теплопровідності Вт/м*К	Гранична температура застосування, °С	Коефіцієнт паропроникності, мг/м*год*Па	Вартість грн/м ²
Пінопласт	0,038-0,054	-60 + 80	0,05	32
Мінеральна вата	0,042-0,057	- 60 +700	0,35	126
Піноскло	0,053-0,054	+400	0,002	138
Скловата	0,042-0,057	+250	0,45	46
Пінополіуретан	0,03 - 0,035	-100 +130	0,05	290
Екструдований пінополістирол	0,037 - 0,042	+90	0,008	120
Утеплювач на основі аерогелю Spaceloft	0,018- 0,02	-273 +650	5	1833
Теплоізоляційна шпаклівка "Тепловер"	0,055	+200	0,22	389
Вакуумні ізоляційні панелі	0,008	-268 +60		2700
Утеплювач на основі целюлози	0,045 -0,066	-50 +150	0,33	63
Утеплювач вовна	0,034-0,050	+500	0,38	240

Все більшого попиту набуває використання аерогелів як теплоізоляційних матеріалів у будівництві. Він привабливий не лише найменшим коефіцієнтом теплопровідності, а й здатністю пропускати спектр видимого світла, затримуючи інфрачервоне випромінювання та акумулюючи теплову енергію. Ця властивість є підставою використання прозорих панелей із аерогелю всередині стандартних склопакетів. Використання енергоефективних вікон у комплексі із утепленням зовнішніх стін та вузлів примикання може дати ефект економії енергетичних ресурсів в житловому будинку до 50%.

Підвищення рівня обізнаності щодо навколишнього середовища та охорони здоров'я населення потребує комплексного оцінювання ізоляційних матеріалів[3]. Для утеплення будівель використовуються матеріали, отримані з нафтохімічних речовин (переважно полістиролу) або з природних джерел, оброблені з великим енергоспоживанням (скло- та кам'яні вати). Однак такі матеріали завдають істотного згубного впливу на навколишнє середовище, головним чином на стадії виробництва, включаючи використання невідновлюваних матеріалів та споживання викопного палива. Доцільно для виготовлення теплоізоляційних матеріалів використовувати природні або вторинні матеріали. Безпечною для людини і екологічною системою є аергель Lumira, що виробляється з мінімальним впливом на навколишнє середовище. Теплоізоляційні суміші Тепловер виготовляються на основі перліту та вермикуліту - мінералів вулканічного походження, що видобуваються з земної кори та піддаються термічній обробці в 900-1000 ° С. Суміші не містять шкідливих речовин та є екологічно чистими, біологічно стійкими та несприятливими для розмноження різноманітних організмів.

Набувають популярності і давно всім відомі утеплюючі матеріали: солома, овеча шерсть та ін. Не варто недооцінювати подібні екологічні матеріали. Адже дослідження показали, що використання тюків розмірами 0,6-0,9 см за довжиною, 0,4-0,5 м за шириною, 0,3-0,4 м за висотою із загальною щільністю у 80-90 кг/м³ та вмістом вологи менше 15%, показують теплопровідність соломи 0,046 Вт/мК та стійкість до вогню відповідно до класу В2, щодо стійкості до біологічного впливу – до класів 2 і 3[4].

Висновки

Комплексний підхід з використанням інноваційних теплоізоляційних матеріалів при термомодернізації огорожувальних конструкцій може дати ефект економії енергетичних ресурсів в житловому будинку до 50%. Експериментальні та теоретичні дослідження свідчать про доцільність використання інноваційних теплоізолюючих матеріалів при вдосконаленні конструктивного виконання вузлів примикання віконних рам до зовнішніх стінових огорожувальних конструкцій. Це дозволить підвищити енергоефективність житлових будинків за рахунок зменшення тепловтрат в зонах теплопровідних включень.

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. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель: ДСТУ Б В.2.6-189:2013 – [Чинний від 2014-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 46 с. – (Національний стандарт України).
3. Ратушняк Г. С. Управління проектами енергозбереження шляхом термомодернізації будівель: навчальний посібник / Г. С. Ратушняк, О. Г. Ратушняк. — Вінниця : Універсум-Вінниця, 2006. — 120 с.
4. Кузнецова А. Серія консультативних робіт. Використання соломи в Україні – можливості та перспективи: Німецько-український аграрний діалог Інститут економічних досліджень та політичних консультацій/ А. Кузнецова. - Київ, 2010.
5. Технічні характеристики теплоізоляції Фаиртек-аэрогель [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.minvatka.com/aerogel>
6. Технічні характеристики теплоізоляції Green Planet «Шерстяной» [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://shop.gp.house/catalog/utepliteli-dlya-doma/stroitelnyy_uteplitel_sherstyanoy/
7. Використання інноваційних теплоізолюючих матеріалів для зменшення тепловтрат крізь "містки холоду" в будівлі: тези доп. наук.-практ. конф., 22 березня 2019 р. / М-во освіти і науки України, ВНТУ – Вінниця : 2019. – 2 с.

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

Оксана Юрїївна Горюн — аспірант, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 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;

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