

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УТЕПЛЕННЯ ФАСАДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЕРОГЕЛЮ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У даній роботі розглядається варіант утеплення фасадів з використанням наноматеріалу: «Аерогель». Ключові слова: фасад, утеплення, аерогель, теплоізоляція.

Abstract

In this paper we consider the variant of facade insulation using nanomaterial: "Aerogel". Keywords: facade, insulation, airgel, thermal insulation.

Вступ

Теплоізоляція – один з найбільш простих та ефективних інструментів енергозбереження. Завдяки грамотному застосуванню теплоізоляційних матеріалів втрати тепла можна знизити до 70%.

Для того, щоб ефект від застосування теплоізоляційних матеріалів був максимальним, необхідно грамотно підбирати матеріали для утеплення тих чи інших конструкцій, а також слідувати рекомендаціям з монтажу, які пропонують виробники теплоізоляції.

За існуючими нормами, багатоповерхові будинки і житлові комплекси, що з'явилися за останні 10-15 років, повинні будуватися з дотриманням енергозберігаючих технологій.

Основна частина

Унікальність матеріалу полягає в повній відсутності в його складі якої б то не було рідкої фази, яка в процесі виробництва вся повністю переходить в газоподібний стан. В результаті аерогель, що представляє собою унікальну молекулярну решітку з порами розміром усього близько 2 мкм, практично на 99,8% складається з повітря, повністю знерухомлених. Завдяки цьому фактору аерогель володіє дуже низькою щільністю, за параметрами перевершує тільки щільність повітря і всього в півтора рази. У той же час матеріал має високу міцність, яка дозволяє йому витримати навантаження, що перевищує його власну вагу в 2000 разів. Наприклад, блок аерогелю, масою всього 2,4 грама, здатний витримати вагове навантаження цегли в 2,5 кг.[1]

Ну а де нерухомість газів там і особливі термоізоляційні якості. І що цікаво опір теплопередачі аерогелю навіть вище, ніж у повністю нерухомою повітряною прошарку. Просто з тієї причини, що пори матеріалу не залишають жодної свободи руху молекулам, що становить повітря. Тобто тут нерухомість розглядається буквально на молекулярному рівні.

Теплоізоляція стін зовні має зміцнення у вигляді високого волокнистого ватину. Цей композиційний матеріал має підвищену гнучкість, підвищену довговічність, підвищену антикорозійну стійкість. Крім того, такий ізоляційний композит із аерогелю негорючий матеріал.

Ціна такого утеплювача набагато вище, порівнюючи з ціною звичайних ізоляційних матеріалів. Зате коли враховуєте тривалий термін служби аерогель утеплювач і такі відмінні властивості теплоізоляційних матеріалів на основі аерогелю, як рекордно низька щільність, яка всього в півтора рази щільність повітря, гарна твердість і міцність на стиск, прозорість, жароміцність і вкрай низька теплопровідність (молекули повітря в ньому практично нерухомі).

Можна сказати, теплоізоляційні матеріали на основі аерогелю є найбільш ефективним матеріалом для тих кому потрібні максимальні показники по теплоізоляції, що має, як правило, товщину в 2-5 разів менше, ніж традиційні теплоізоляційні матеріали. Нижче ось таблиця зміни теплопровідності різних ізоляційних матеріалів порівняння теплопровідність основних видів утеплювачів

Аерогель застосовується для теплоізоляції труб, устаткування в хімічній, біологічній і медичній галузях, а також ізоляція міських трубопроводів теплопостачання, будівельних конструкцій при температурі від -200°C до $+650^{\circ}\text{C}$.

Особливості застосування

Аерогельна ізоляція вже десятки років використовується в космічній промисловості для мінімізації тепловтрат в умовах відкритого космосу (наприклад, використана при будівництві марсохода). Spaceloft володіє найнижчою теплопровідністю при малій товщині серед різномірних довговічних теплоізоляційних матеріалів, відомих сьогодні.

Винахід «аерогельного покривала» націлений на полегшення теплоізоляційних робіт при будівництві нових та модернізацію диктують його універсальність. Його застосовують для пошиття зимового одягу (гнучкість, легкість розкрою). Дуже добре підходить аерогельна теплоізоляція для будівництва:

- внутрішня і зовнішня обробка стін різної масштабності ;
- теплоізоляція підлогового покриття;
- гідроізоляція і утеплення дахів, мансард, стель;
- оздоблення балконів, лоджій, терас.

Теплоізоляція на основі аерогелю для будівельних потреб випускається в рулонному виконанні і являє собою скловолокнисту основу буквально набиту аерогелевим порошком. Аерогель сам по собі є твердою речовиною і складається з повітря більш, ніж на 99%, що забезпечує феноменально низьку теплопровідність в діапазоні температур від глибокого мінуса до 1200°C . [2] Аерогель не горючий і має гідрофобні властивості і хімічної стійкості до неорганічних розчинників. Аерогелі для низьких температур мають багат шарове покриття, яке служить як захистом, так і паровим бар'єром. Паропроникність у цього типу матеріалів відсутній. Що робить їх ідеальним матеріалом для ізоляції низькотемпературних об'єктів з температурами аж до абсолютного нуля (-273°C). Виняток становить тільки кисень в будь-якому стані і незважаючи на температурний допуск (-183°C) застосовувати аерогель заборонено - він миттєво розкладається в кисневому середовищі.

Експлуатаційні властивості

Аерогельна теплоізоляція для будівництва Spaceloft отримана в результаті випаровування з гелю рідини з наступною заміною на газифіковане середовище. Якщо порівнювати аерогель з традиційними матеріалами теплоізоляції на основі скловолокна або піни, переваги:

- тонкість. Скловолокнисте полотно з рівномірно розподіленим аерогелем діоксиду кремнію має товщину всього 5-10 мм, але дає відмінний термічний опір;
- легкість. Ізоляція не створює значного навантаження на стіни і перекриття;
- жаростійкість. Вогнетривкість будівель при обробці цим матеріалом збільшується в 2-4 рази;
- гідрофобність. Матеріал не поглинає вологу, але пропускає пар, не змінює властивостей при її підвищеній концентрації на своїй поверхні;
- міцність. При зміні температурного фону матеріал не деформується, не дає усадки;
- екологічність. Немає ніяких небезпечних речовин в його складі, підходить для будівництва споруд житлового та комерційного сектора;
- простота монтажу. Податливість на вигин, легкість крою, фіксація будь-яким зручним механічним способом

Висновок

В процесі дослідження було виявлено основні переваги та недоліки даного типу утеплювача порівняно з основними видами утеплення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олійниченко І.Р. Економія при опаленні приміщень за рахунок використання матеріалів, що відбивають теплове випромінювання/ Вісник КНУТД. №6. 2013.- С.146-149.

2. Умнякова Н.П. Снижение теплотерь поверхности радиаторной стенки // Жилищное строительство. 2015.№ 2. С. 21–24.

Метъ Іван Миколайович – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, e-mail: met@vntu.edu.ua;

Стасюк Іван Валерійович – студент групи Б-19м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Met Ivan Mikolayovich – PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, e-mail: met@vntu.edu.ua;

Stasyuk Ivan Valeriyovic. – student, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city;