

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ У БУДІВНИЦТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено використання полімерних композиційних матеріалів у будівництві.

Ключові слова: полімери, утеплювач, композити, склопластики, пінополістирол, арматура.

Abstract

Investigated using polymer composite materials in construction.

Keywords: polymers, insulation, composites, fiberglass plastics, polystyrene foam, fittings.

Вступ

В даний час полімерні композиційні матеріали (ПКМ) широко застосовуються і область їх застосування постійно збільшується. ПКМ поступово витісняють класичні конструктивні матеріали (дерево, сталь, металеві сплави) через те, що в них поєднується цілий ряд практично важливих якостей [1, 2]. По-перше, це високі питомі значення деформаційних і міцнісних характеристик, реалізовані в таких широко відомих сучасних композиційних матеріалах на полімерній основі, як скло-, вугле-, боро- і органопластики. По-друге, хімічна і корозійна стійкість, а також широкий спектр електрофізичних і теплових властивостей полімерних композитів. По-третє, їх висока економічна ефективність як матеріалів, вироблених з дешевих видів сировини. Нарешті, висока технологічність полімерних композитів при застосуванні їх в габаритних виробках різних геометричних форм. За сукупністю всіх цих показників композиційні матеріали на полімерній основі успішно конкурують з класичними конструкційними матеріалами.

Метою роботи є дослідження використання ПКМ у будівництві.

Результати дослідження

ПКМ використовують часто в якості таких утеплювачів: пінополістирол, екструдований пінополістирол, піноізол, пінополіуретан, спінений поліетилен.

Пінопласт є не дуже екологічним(виділяє токсичні гази) і горючим, проте через низьку вартість і хорошу теплоізоляцію його все ще широко використовують. Пінопласт легко ріжеться, має низьку масу, але легко ламається і кришиться. Для бюджетного утеплення підсобних приміщень з низькою ймовірністю загорянь допускається його використання.

Довговічність – одна з головних вимог до матеріалу, що застосовується в будівництві. Тому потрібно пам'ятати, що, по-перше, термін служби пінопласту – не більше 5-10 років, а його заміна в каркасних будинках – завдання нездійсненне. По-друге, він гниє. Грибок, який утворюється на стінах, утеплених пінопластом, практично не виводиться і стає причиною важко виліковних захворювань у людей. По-третє, при загорянні пінопласту у вас є не більше 1 хвилини на порятунок, оскільки отрута, що виділяється при високих температурах, не залишає жодних шансів.

Екструдований пінополістирол стійкий до впливу вологи і різних мікроорганізмів, тому найчастіше використовується для теплоізоляції фундаментів (цокольних поверхів, підвалів), а також приміщень з підвищеною вологістю. Висока міцність на стиск дозволяє використовувати екструдований пінополістирол в плоских дахах або підлогах з подальшим покриттям мокрою цементною стяжкою.

Піноізол (він же карбомідоформальдегідний пінопласт (КФП)), отримують шляхом спінювання і подальшої полімеризації карбомідоформальдегідної смоли. Унікальність даної технології в тому, що процес виробництва відбувається безпосередньо на об'єкті утеплення, де

продукт в рідкому вигляді і під тиском подається в порожнини, дозволяючи повністю заповнити їх утеплювачем. Економляться сили, час, кошти на транспортних і вантажно-розвантажувальних роботах. може мати щільність 10 - 30 кг / м³ і володіє чудовими теплоізоляційними властивостями з теплопровідністю - 0,028-0,038 Вт / м² С. Досить висока і пожежна безпека піноізолу, матеріал відповідає групі горючості не нижче Г-2. При дії відкритого полум'я, піноізол поступово втрачає масу обуглюючи і випаровуючись без утворення крапель розплаву, не виділяючи ні шкідливих газів, ні кіптяви. Хоча у нього досить низька, в порівнянні з екструдованим пінополістиролом, механічна міцність на розрив і через гігроскопічність його не можна використовувати для утеплення підземної частини фундаментів та в якості утеплювача під залізобетонну стяжку, ефективність, дешевизна і пожежна безпека зробила піноізол ефективним для утеплення та звукоізоляції стін, стель підлог і внутрішніх перегородок будинків, побудованих практично з будь-яких сучасних конструкційних матеріалів.

Сфери застосування сучасного утеплювача пінополіуретану є дійсно просто неосяжними: теплоізоляція житлових і нежитлових будівель, як опалювальних, так і ні, трубопроводів, нафто- і газопроводів, ізоляція підлоги, повна герметизація стиків, щілин зовнішніх стін, а також утеплення безпосередньо між стінами і віконними блоками, теплоізоляція всіх видів покрівель.

Властивості пінополіуретану: не гниє, залишається паро- водонепроникним, на ньому не утворюється цвіль і грибок, не цікавий мишам; негорючий, самозатухаючий матеріал, при високих температурах не виділяє шкідливих речовин; при контакті з відкритим полум'ям утворюється поверхневий шар коксу, який і гасить полум'я; дуже міцний, не кришиться; екологічний. За гігієнічними нормами дозволений до застосування в холодильній техніці для продовольчих продуктів.

Спінений поліетилен має широке застосування в якості ізолюючого та зберігаючого тепло матеріалу, що пояснюється висотою показників за всіма його технічними характеристиками, різноманітністю вироблених форм, а також відносною дешевизною його виробництва: як тепло-, звуко- і гідроізоляція елементів різних будівельних конструкцій (фундаментів, підлог, стін і покрівлі, вентиляційних систем); для ущільнення елементів дверей, склопакетів, підкладки під ламінат і в поєднанні з іншими ізолюючими продуктами.

Склопластик як матеріал відноситься до категорії композиційних, оскільки являє собою композицію скляних волокон і синтетичного в'язучого. Його основні властивості: висока міцність, відносно малий питома вага, різноманітність створюваних форм, декоративність. Найбільш помітним виробом в цій області є склопластикова арматура. Вона підходить для таких робіт як армування фундаментів і стін. Це значно спрощує роботу в силу легкості продукту і приносить солідну економію в силу своєї міцності. Склопластик вельми стійкий до атмосферних впливів, також є корозійно стійким, а міцність дозволяє виготовити ємність з досить тонкими стінками і домогтися невисокої ваги, через це з нього виготовляють корпуси для ємностей каналізаційних систем, наприклад, септик, каналізаційна насосна станція, зливово насосна станція, система аеробного очищення.

Через те, що скловолокно має армуючий ефект, міцність склокомпозитів дуже висока — близько 690-1240 х 106Н/м² при вигині і 410-1180 х 106Н/м² при стиску. Завдяки цьому такий профіль, на відміну від полівінілхлоридного, не треба додатково армувати металом, який до того ж зменшує рівень теплоізоляції. Так як у склопластику низький рівень теплопровідності ($\lambda = 0,3-0,35$ Вт/м град.С), а внутрішні порожнини профілю заповнюють теплоізоляційним матеріалом, опір теплопередачі при однаковій глибині профілю значно краще.

Завдяки тому, що матеріал, з якого виготовлений профіль витримує вплив температур від 170 °С до - 70 °С, не змінюючи при цьому свої властивості, вікна зі склопластику можна експлуатувати в різних кліматичних умовах. Такі вікна до того ж володіють підвищеною стійкістю до різних агресивних середовищ. Ця властивість дозволяє застосовувати їх в промислових будівлях зі спеціальними вимогами, де можливі інтенсивні тепловиділення або дуже агресивне повітряне середовище. Вікна з дерева, алюмінію або з ПВХ в таких будівлях встановлювати не доцільно.

Склопластик має вкрай високий рівень довговічності, набагато більший, ніж сталь, алюміній, ПВХ або дерево. При цьому скло пластикові вікна не потребують ремонту, оскільки вони не гниють, не іржавіють, стійкі до ультрафіолету.

Для цілей промислового будівництва використовують панелі, плоскі і гофровані, виготовлені зі склопластику. Вони застосовуються в облицюванні промислових об'єктів. Такі панелі можуть бути

пофарбованими в різні кольори, а також світлопрозорими. Панелі виробляються з важкогорючого склопластику, так що витримують норми пожежного законодавства.

Базальтопластикова арматура це сучасний будівельний матеріал, що володіє рядом критично важливих в будівництві властивостей. Головна з них - висока міцність. Так, міцність базальтопластикової арматури на розрив в середньому в 2-2,5 рази вище, ніж у аналогічної по діаметру сталевій арматури. При цьому базальтопластикова арматура практично не боїться корозії і може використовуватися навіть в найскладніших умовах. Наприклад, на межі двох середовищ – води і повітря. Вона не іржавіє, не схильна до капілярної гідродеструкції, завдяки чому є універсальним будівельним матеріалом.

Базальтопластикова арматура відрізняється від склопластикової тільки армуючим волокном. При цьому характеристики міцності базальтопластика принаймні на 20% перевершують склопластик, а ціна на базальтопластик вище приблизно на 30%. Невелика відмінність по міцності створює сфери застосування, в яких склопластик використовувати неможливо.

Ось головні переваги базальтопластикової арматури:

- 1) невисока вартість у порівнянні зі сталевією арматурою;
- 2) невелика вага. Базальтопластикові арматура в 5 разів легше сталевий;
- 3) стійкість до наднизьких температур;
- 4) низька теплопровідність. На відміну від металевих аналогів, даний вид продукції не створює в стінах будівель «містків холоду»;
- 5) екологічність. Цей будівельний матеріал не виділяє ніяких шкідливих або токсичних речовин;
- 6) практично необмежена довжина.

Висновки

Отже, композиційні матеріали на полімерній основі успішно конкурують з класичними конструкційними матеріалами. Так як через поєднання різнорідних речовин утворюється матеріал, властивості якого кількісно і якісно відрізняються від властивостей кожного з його складових. Багато композитів перевершують традиційні матеріали і сплави за своїми механічними властивостями і в той же час вони легше. Використання композитів зазвичай дозволяє зменшити масу конструкції при збереженні чи поліпшенні її механічних характеристик. Через це ПКМ є перспективними матеріалами, які доцільно використовувати в наш час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. / О.В. Суберляк, П.І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2007. – 374 с. – ISBN 978-966-2004-01-4.
2. Пахаренко В. А., Яковлева Р. А., Пахаренко А. В. Переработка полимерных композиционных материалов. – К. : Воля, 2006 – 552 с. ISBN 966-8329-27-9.

Курдибаха Владислав Миколайович — студент групи Б-14, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, email : lokote@mail.ru;

Локотей Юлія Юрїївна — студентка групи Б-14, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, email : lokote@mail.ru.

Науковий керівник: **Побережний Михайло Іванович** — асистент кафедри опору матеріалів та прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : poberegnyum@mail.ru.

Kurdybaha Vladislav M. – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : lokote@mail.ru;

Lokotey Juliya Y. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : lokote@mail.ru.

Supervisor: **Poberegny Mikhail I.** — assistant Department of Strength of Materials and Applied Mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, email : poberegnyum@mail.ru.