УДК 699.86

Р.О. ТІМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, доц.,
С.І. САХНО, В.Я. КОЗАРІЗ, кандидати техн. наук, доценти,
Н.О. СЛОБОДЯНЮК, магістрант
Криворізький національний університет

СУЧАСНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ МАТЕРІАЛИ

Одним із високотехнологічних матеріалів, широко поширених у США та країнах Західної Європи, є поліізоціанурат або PIR-плита – це складний полімер, за складом схожий на поліуретан, але більш стабільний і відрізняється високою стійкістю до хімічних, термічних та механічних впливів. Для виробництва обох матеріалів використовуються однакові хімічні реакції, тільки PIR утворюється при більш високій температурі і взаємодіє з іншими каталізаторами та супутніми речовинами. Зовні полімерний утеплювач нагадує екструдований пінополістирол – тверду речовину білого або жовтуватого кольору.

Поліізоціануратна ізоляція є одним із видів пластикових матеріалів, виготовлених із закритими порами. Усередині її елементів знаходиться газ із низькою теплопровідністю. Поліізоціануратна ізоляція поставляється в декількох формах: рідка, розпилювана піна та жорсткі плити піни. Вона також може бути виготовлена у вигляді ламінованих панелей з ізоляцією та безліччю різних варіантів облицювання.

PIR-плита має широке застосування, тому для облицювання утеплювача використовуються такі матеріали: крафт-папір який підходить як основа для подальшої внутрішньої обробки, якщо плити використовуються всередині будівлі; склотканина зручна як для внутрішньої обробки, так і для зовнішнього оштукатурювання (системи типу «мокрий фасад»); скловолокно з бітумним просоченням дозволяє наплавляти гідроізоляційні матеріали прямо на утеплювач; алюмоламінат (покриття з декількох шарів алюмінієвої фольги) використовується в різних системах утеплення, аж до ізоляції фундаментів; протипожежне графітове покриття, здатне захищати полімер від прямого впливу відкритого вогню протягом тривалого часу.

Інший різновид виробів з поліізоціанурату – сендвіч-панелі зі сталевих профільованих листів, що застосовуються для будівництва швидкомонтованих будівель і є самостійною огороджувальною конструкцією.

Сучасні перспективи поліпшення якості теплоізоляції пов'язують з використанням вакуумованих матеріалів. Теплопровідність різних матеріалів може бути значно знижена при поміщенні їх у вакуум. Основну роль у процесі передачі тепла в пористих порошкових структурах відіграє газ, що знаходиться в порах. Чим менші розміри пор або порожнин матеріалу і чим розгалуженіша його структура, тим кращі його теплофізичні властивості. Одним із матеріалів, у якому враховані такі вимоги, є вакуумна теплоізоляційна панель. Вона складається з пористого матеріалу – наповнювача, поміщеного в непроникну оболонку. Повітря в панелі відкачується до тиску від 0,1 до 100 Па, після чого оболонка герметизується.

Перспективним напрямком є створення вакуумних ізоляційних панелей з наповнювачем із пористих матеріалів – дрібних порошків або аерогелів. Аерогелі – клас матеріалів, що представляють собою гель, у якому рідка фаза повністю замінена газоподібною, внаслідок чого речовина має рекордно низьку щільність, яка лише в півтора рази перевищує щільність повітря, при цьому володіючи низкою інших якостей: твердістю, прозорістю, жаростійкістю, відсутністю водопоглинання та надзвичайно низькою теплопровідністю.

Найбільш перспективними видаються кремнегелі та перліт із високим ступенем пористості до 95 %. Коефіцієнт теплопровідності цих матеріалів не перевищує 0,003 Вт/м°С до значень тиску газу 100 Па для кремнегелю і 10 Па для перліту, що на порядок нижче, ніж у традиційно використовуваних теплоізоляційних матеріалів. Застосування вакуумних теплоізоляційних панелей дозволяє зменшити товщину утеплювача з 15 см до 2 см. При цьому виріб буде захищений з двох боків від механічних пошкоджень шарами бетону або цегляної кладки. Ця технологія сьогодні успішно просувається на ринках Західної Європи і застосовується як у новому будівництві, так і при виконанні робіт з теплової модернізації будівель. У порівнянні з традиційними, переваги нового теплоізоляційного матеріалу незаперечні. Він дозволяє зменшити товщину шару утеплювача при збільшенні опору теплопередачі огороджувальної конструкції.

Доповідь присвячено застосуванню сучасних енергоефективних матеріалів.