

УДК 658.567.1; 666.952.2; 66.092-977

ГІБРИДНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ І КОМУНІКАЦІЙ

Монахов Сергій Вікторович,

аспірант;

Федоренко Олена Юрївна,

доктор технічних наук, професорка, професорка

Гуровий Данило Валерійович,

студент,

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

fedorenko_e@ukr.net

Одним з першорядних завдань будівельної індустрії є збереження тепла опаленні та водопостачанні в житловому і промисловому секторі. Аналіз властивостей найбільш поширеної в будівництві теплоізоляції, зокрема мінераловатних та спінених полімерних матеріалів, примушує звернути увагу на альтернативні способи збереження тепла при експлуатації будівельних конструкцій та комунікацій [1]. Тонкоплівкова теплоізоляція має ряд переваг: низьку теплопроникивість ($\sim 0,0011\text{--}0,0015 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$), еластичність, хімічну інертність, високу адгезію до матеріалів різної природи (металу, дерева, полімерів, бетону, кераміки, штукатурки) тощо.

Метою роботи є розробка рідких теплоізоляційних покриттів на основі плівкоутворюючих матеріалів з неорганічними наповнювачами техногенного походження.

До складу рідких теплоізоляційних покриттів (РТП) входять теплоізолюючий наповнювач (зазвичай використовують штучні скло- або керамічні мікросфери), рідка полімерна основа [1], яка забезпечує рівномірний розподіл часток наповнювача та покращує зчеплення з матеріалом конструкції, модифікуючі добавки, здатні підвищити еластичність плівок, їх морозо- і термостійкість тощо, та пігменти, які забарвлюють теплоізоляційні покриття.

Основними вимогами до РТП є теплопровідність за температури 25°C не вище $0,17 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$, широкий діапазон робочих температур, технологічність приготування та під час нанесення, суцільність покриття (для забезпечення надійної ізоляції та виключення потрапляння вологи, яка спричиняє корозію металевих конструкцій) [1]. Не менш важливими є негорючість, нетоксичність та стійкість до УФ-випромінювання для запобігання швидкому старінню.

З урахуванням вимог до РТП як полімерні плівкоутворюючі речовини в межах даних досліджень використовували акрилову (X-Treme), стирол-акрилову (Акронал-290Д) та епоксидну (Е-20) композиції [1]. Як теплоізоляційний наповнювач вводили зольні мікросфери, виділені з золошлакових відходів Криворізької ТЕС, для яких було визначено хімічний, гранулометричний та фазовий склад золосфер, а також їх властивості: густину,

міцність на всебічний стиск ТКЛР та теплопровідність. Як матеріал основи, на яку наносили отримані теплоізоляційні покриття, використовували різні будівельні матеріали: деревину, сталь, бетон, керамічну та клінкерну цеглу, керамограніт.

Після фракціонування наповнювача, дозування і ретельного перемішування компонентів отримували композицію, яку наносили на основу після її знежирення і очищення від пилу та іржі. Експериментально визначені технологічні параметри нанесення покриттів: кількість золосфер (30 об. %/см³ при співвідношенні фракцій 30–50 мкм та 50–150 мкм 1:1), густину (1,04 г/см³ та вологовміст (40 %) покриття для нанесення валиком або пензлем [1].

Для отриманих покриттів визначено час полімеризації (н. у.) та досліджено експлуатаційні властивості – теплопровідність (0,0025–0,005 Вт/(м·К)), адгезію до матеріалу основи, теплостійкість (–30–200 °С), водопоглинання після повної полімеризації (0,08–7,8), а також твердість за Шором, яка складає:

- для РТП на акриловій основі 41 за шкалою А,
- для РТП на стиролакриловій основі 88 за шкалою А,
- для РТП на епоксидній основі 78 за шкалою D.

За результатами досліджень рекомендовано використання покриттів на водно-полімерній основі для теплоізоляції зовнішніх та внутрішніх стін з цегли та бетону; покриття на епоксидній основі – для теплоізоляції металевих конструкцій. Для підвищення температуростійкості останніх (до 300 °С) рекомендовано проводити затвердіння суміші за температури 130–150 °С у присутності фталевого ангідриду [1]. Розрахунок тепловитрат ізольованого трубопроводу теплових мереж різними матеріалами свідчить про високу ефективність розроблених РТП: у порівнянні з пінополіуретаном і мінеральною ватою тепловитрати зменшуються на 30–50 % залежно від товщини покриття і температури теплоносія [2]. Розрахунок економії тепла утеплених зовнішніх стін будівлі за стандартною методикою [3] показав, що річна економія умовного палива з теплотворною здатністю 29300 кДж/(кг·м²) у випадку використання РТП товщиною 0,5 мм для зовнішньої стіни площею 100 м² становитиме до 6,5 т/рік.

Список використаних джерел

1. Федоренко О.Ю., Крамаренко В.Ю., Полухіна К.С., Іголкін В.М. Розробка рідких теплоізоляційних покриттів з використанням техногенної сировини. Прикладні науково-технічні дослідження: мат. III міжнар. наук.-практ. конф., 3-5 квіт. 2019 р. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2019. С. 141.
2. СНиП 2.04.14-88 Теплова ізоляція обладнання і трубопроводів. НДПП «Теплопроект», 1988.
3. СНиП II-3-79** Будівельна теплотехніка. Науково-дослідний інститут будівельної фізики, 1979.