

[4] Довженко О.О., Погрібний В.В., Куриленко О.О. Про можливість застосування теорії пластичності до розрахунку міцності елементів із високоміцного бетону. Коммунальное хозяйство городов. № 105, 2012. С. 74-82.

[5] Митрофанов В.П., Довженко О.О., Погрібний В.В. Про можливість застосування передумови про ідеальну пластичність до бетону. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Вип. 7, 2002. С. 118-124.

УДК 692.2

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

### **APPLICATION OF ENERGY EFFICIENT MATERIALS IN RECONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE**

*канд. техн. наук С.М. Золотов<sup>1</sup>, канд. техн. наук О.М. Пустовойтова<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук П.М. Фірсов<sup>1</sup>, канд. техн. наук Є.Ф. Орел<sup>2</sup>,  
канд. техн. наук С.М. Камчатна<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова (м. Харків)

<sup>2</sup> Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*S.M. Zolotov<sup>1</sup>, PhD (Tech.), O.M. Pustovoitova<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
P.M. Firsov<sup>1</sup>, PhD (Tech.), Y.F. Orel<sup>2</sup>, PhD (Tech.),  
S.M. Kamchatna<sup>2</sup>, PhD (Tech.),*

<sup>1</sup> O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (Kharkiv),

<sup>2</sup> Ukrainian State University of Railway Transport, (Kharkiv)

Застосування пластмас на основі акрилових полімерів для виготовлення несучих елементів обмежена. Це пояснюється низькими значеннями модуля пружності пластмас і обумовлена цим деформування матеріалів [1, 2]. Більш широко використовуються полімери як клеї для фіксації та з'єднання стиків конструкційних елементів, що мають достатню жорсткість за допустимого розподілу несучого навантаження [1, 2].

Полімерні клеї в будівництві наразі використовуються переважно в трьох напрямках: під час проведення оздоблювальних робіт (покриття підлог, оздоблення стін та ін.); під час виготовлення будівельних конструкцій (огороджувальні конструкції, покрівля, гідроізоляція та ін.); під час монтажу санітарної техніки і трубопроводів.

Вимоги до міцності в будівництві здебільшого нижчі, ніж у машинобудуванні та інших галузях. Разом із тим клейові з'єднання в будівництві мають не менше 50 років, бути нетоксичними під час експлуатації, мати порівняно низьку вартість.

Як за кордоном, так і на Україні накопичено великий досвід застосування клейового анкерування арматурних стрижнів для анкеровстановлювальних робіт під час реконструкції, ремонту та посилення бетонних і залізобетонних конструкцій. Таке анкерування має низку переваг:

- знижуються терміни ремонту та реконструкції будівель і споруд;
- зменшується енерго– і матеріаломісткість робіт;
- знижується вартість і трудомісткість робіт;
- можлива установка арматурних стрижнів у різних погодних умовах;
- у деяких випадках цей метод є практично єдино можливим (наприклад: зміна товщини фундаменту на невелику величину за значного збільшення навантажень);

- простота, надійність та висока технологічність виробництва робіт;
- можливість прикладати проектні навантаження на реконструйовані й посилені конструкції та ділянки через 6–24 години, а не 72 години, як для конструкцій посилених звичайним способом;

- кріплення арматурних стрижнів в існуючих бетонних і залізобетонних конструкціях з використанням акрилового клею є економічно виправданим і найбільш прогресивним;

- акриловий клей малокомпонентний, простий і надійний в приготуванні. Завод–виробник постачає компоненти клею в комплекті, що полегшує організацію забезпечення анкеровстановлювальних робіт;

- акриловий клей є екологічно безпечною речовиною та ніяк не впливає на людину і навколишнє середовище.

Новою сферою використання клейових з'єднань металів на основі синтетичних полімерів є будівельні конструкції, зокрема будівництво мостів [1]. До клеїв і клейових з'єднань для сталевих мостових конструкцій висуваються такі вимоги:

- міцність при статичних і динамічних навантаженнях;
- здатність твердіти без нагрівання та за мінімального тиску;
- простота підготовки поверхні під склеювання;
- стійкість до впливу змінних температур;
- мала чутливість міцності з'єднання до коливань товщини клейового шва.

Ефективним є застосування акрилових складів для склеюванні металу під час ремонту сталевих трубопроводів для газо- і водопостачання без їхнього демонтажу. Акриловими клеями можна приклеювати металеві капсулі, що підтримують електрокабелі, безпосередньо до кам'яних або бетонних стін без використання спеціальних стійок. Запропоновано приклеювати металеві фасонки до деревини при виготовленні великогабаритних дерев'яних балок. Перевагою таких клеїв є можливість варіювання співвідношення мономерної та полімерної частини (порошку), що містять окислювально–відновлювальну систему, у допустимих межах концентрацій без значної зміни адгезійних і когезійних параметрів. Це має важливе практичне значення, оскільки в умовах приготування клею (особливо в будівельних умовах) буває важко визначити точну кількість компонентів.

[1] Kuen Y. Lin. Composite materials: materials, manufacturing, analysis, design and repair // Cambridge: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015, 232 p

[2] Золотов С. М., Пустовойтова О. М., Фірсов П. М. Термореактивні смоли холодного затвердіння для відновлення та реконструкції промислових і цивільних будівель : монографія // Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018, 184 с. ISBN 978-966-695-472-8

УДК 697.11:725

## ВПЛИВ ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА КЛАС ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ

### THE INFLUENCE OF HEAT SUPPLY ON THE ENERGY EFFICIENCY CLASS OF PUBLIC BUILDING

*Ф. Буреш<sup>1</sup>, канд. техн. наук А.О. Каграманян<sup>2</sup>, канд. техн. наук Ю.А. Бабіченко<sup>2</sup>, канд. техн. наук О.В. Василенко<sup>2</sup>, А.В. Онищенко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>АТ «Укрзалізниця» (м. Київ)

<sup>2</sup>Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)

*F. Buresh<sup>1</sup>, A.O. Kagramanyan<sup>2</sup>, PhD (Tech.), J.A. Babichenko<sup>2</sup>, PhD (Tech.), O.V. Vasilenko<sup>2</sup>, PhD (Tech.), A.V. Onishchenko<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>JSC «Ukrzaliznytsia» (Kyiv)

<sup>2</sup>Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Мінрегіон розробив та, наказом від 11.07.2018 № 169, затвердив методику визначення енергоефективності будівель та її доцільного рівня, що дозволить запровадити єдині підходи до визначення класу енергоефективності та встановити мінімальні вимоги щодо неї.

Класифікація будівель за енергетичною ефективністю встановлюється згідно з класифікацією будівель залежно від функціонального призначення будівлі, наведеної у додатку 11 до цієї Методики [1].

Так за допомогою методики проведено дослідження впливу джерела теплозабезпечення на клас енергоефективності Іванопольської школи СШ I-III ступенів, яка розташована в Константинівському районі Донецької області з опалювальним об'ємом 7153,36 м<sup>3</sup>, а також розраховано грошові витрати на опалення від кожного джерела енергії.

Всі розрахунки проводились при однакових вихідних даних, змінювалось тільки значення сезонної ефективності виробництва та генерування теплоти.

Вартість природного газу 6,758 грн./м<sup>3</sup> [2], вартість електроенергії 1,68 грн./кВт·год. [3], вартість соснової щепи 175,00 грн./м<sup>3</sup> [4]. Результати розрахунків наведені в таблиці 1.

За результатами розрахунків можна зробити висновок, що згідно методики [3] найбільш енергоефективним є варіант з використанням котла, який працює на електроенергії, а самим неенергоефективним є варіант з твердопаливним котлом, що працює на дерев'яній щепі. Що стосується варіанта з газовим