

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач,  
Д.В. ПОПРУГА, канд. техн. наук, доц., О.М. ГРИЦАЄНКО, асистент,  
Ю.А. ВОЛОШИНА, магістрант, Криворізький національний університет

## ПІДСИЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВУГЛЕВОЛОКНОМ

Основною метою підсилення будівельних конструкцій є відновлення і підвищення їх несучої здатності. В процесі експлуатації конструкції втрачають необхідну міцність. Це може привести до зниження несучої здатності, деформацій і втрати стійкості, а тому слід регулярно робити їх профілактичний огляд і, отже, підсилення будівельних конструкцій стає затребуваним для збільшення їх терміну служби.

Технології підсилення будівельних конструкцій можна класифікувати на дві основні групи: традиційні і сучасні.

Технології підсилення будівельних конструкцій традиційними способами мають свої переваги і недоліки. Однією з головних переваг є дешевизна. Але при цьому даний метод підсилення складний, відрізняється високою трудомісткістю, і для його виконання потрібні великі витрати часу. Також до недоліків можна віднести збільшення перерізу конструкцій.

Сучасні методи і технології підсилення будівельних конструкцій з'являються завдяки застосуванню нових матеріалів. Одним з таких штучних матеріалів є вуглеволокно, що має низку властивостей, таких як висока технологічність, значна міцність і жорсткість, високий модуль пружності.

Нові технології дозволяють відновити і збільшити несучу здатність конструкцій, а також збільшити термін їх служби в максимально короткі терміни і з мінімальними витратами.

Застосування даного матеріалу полягає у приклеюванні до поверхні конструкції високоміцного вуглеволокна, що сприймає на себе частину зусиль, тим самим підвищуючи несучу здатність підсиленого елемента.

У якості клеючої основи застосовуються спеціальні конструкційні в'яжучі на основі епоксидних смол, або мінерального в'яжучого. Завдяки високим фізико-механічним характеристикам вуглеволокна, можна підвищити несучу здатність конструкції практично без втрати корисного об'єму приміщень і збільшення власної ваги будівлі – товщина підсилюючих елементів зазвичай становить від 1 до 5 мм.

Монтаж вуглецевих стрічок може здійснюватися по «мокрому», або «сухому» методу. В обох випадках на основу наноситься шар адгезиву, але при «мокрому» способі вуглецева стрічка спочатку просочується адгезивом, а потім накочується валиком до основи, а при «сухому» – стрічка накочується до основи, а потім зверху її просочують шаром адгезиву. Просочення вуглецевої стрічки здійснюється шляхом нанесення на її поверхню шару адгезиву і вдавнення його малярським валиком, або шпателем, домагаючись того, щоб верхній шар адгезиву просочився всередину вуглеволокна, а нижній шар вийшов назовні. Вуглецеві стрічки можуть укладатися в кілька шарів.

Підсилення залізобетонних конструкцій дозволяє в значній мірі збільшити їх несучу здатність і жорсткість, а також продовжити термін експлуатації всієї споруди.

Металеві конструкції піддаються очищенню перед підсиленням. Тут важливо монтувати вуглеволокно симетрично центру ваги поперечного перерізу арматури. Це дасть найбільш ефективний результат підсилення.

Підсилення вуглеволокном ідеально підходить в кам'яних конструкціях. Традиційний метод передбачає свердління, карбування та інше механічний вплив на конструкцію. Вуглецеві пластини не псують зовнішній вигляд споруди, що дуже важливо в деяких окремих випадках.

Дерев'яні конструкції найбільш сприйнятливі до зовнішнього впливу. За допомогою вуглеволокна можна легко і непомітно підсилити споруду й додати кілька десятків років до її амортизаційного терміну.

Доповідь присвячено обґрунтуванню властивостей та сфери застосування сучасного матеріалу у галузі будівництва та реконструкції, підвищенню якості і надійності, а також зниженню трудомісткості, енергоємності, матеріаломісткості в будівництві при застосуванні композитного матеріалу на вуглецевій основі.