

О.А. ПАЛИВОДА, канд. тех. наук, доцент, А.О. САВЧЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет  
М.О. ПОТАБРИК, студент, Криворізький будівельний коледж

## **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЩОДО ВИБОРУ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ СТРУКТУРНОГО ПІДСИЛЕННЯ**

У процесі експлуатації будівель і споруд будівельні конструкції зазнають пошкодження внаслідок дії різних чинників. Зокрема таких, як: збільшення навантажень, атмосферні та динамічні впливи, природний знос, зміни умов експлуатації і т. ін. Це спричиняє зниження несучої здатності конструкцій та необхідність виконання робіт щодо їх ремонту й підсилення.

Традиційні способами підсилення конструкцій пов'язні зі збільшення їхніх перерізів за рахунок приєднання до них нових елементів, уведенням шпренгелів, влаштуванням дублюючих елементів для розвантаження конструкцій. В умовах діючого виробництва, коли відсутня можливість зупинки технологічних процесів на тривалий час, зміни об'ємно-планувальних рішень, традиційні способи підсилення конструкцій не можуть бути застосовані. А з урахуванням того, що більшість будівель і споруд існуючого виробничого фонду було зведено 50...70 років тому, це питання з кожним роком набуває неабиякої актуальності.

Саме тому останнім часом важливе місце у сфері підсилення конструкцій стали посідати композитні матеріали. Проте, незважаючи на п'ятнадцятирічний досвід застосування і вдосконалення даних матеріалів у країнах західної Європи, США, Канаді, Новій Зеландії [1], підсилення з використанням зазначених технологій в нашій країні широкого вжитку ще не набуло. До стримуючих факторів можна віднести наступне:

- відсутність вітчизняного виробництва композитних матеріалів;
- висока вартість імпортової продукції;
- недостатній досвід застосування композитних матеріалів для підсилення на практиці;
- ускладнення подальшого моніторингу конструкції внаслідок заслону її поверхні;
- відсутність нормативної бази у даній сфері.

Водночас фактори, які унеможливають чи суттєво обмежують застосування традиційних методів підсилення і ремонту, доцільно віднести до тих, що стимулюють впровадження нетрадиційних, зокрема із використанням композитних матеріалів. До них належать:

- обмежені фізичні можливості застосування вантажопідйомних механізмів з причин, наприклад, розташування технологічного обладнання, щільної забудови чи насиченої мережі наземних комунікацій;

- відсутність можливості зміни об'ємно-планувальних рішень чи конструктивних схем, що часто викликає потребу повномасштабної заміни конструкції, нерідко із демонтажем сусідніх вузлів, як наслідок – збільшення трудовитрат і витрат матеріалів (конструкцій), та підвищення вартості процесу;

- складність здійснення тривалої зупинки технологічного процесу та його рестарту, як наслідок – імовірний збій виробничої лінії та колосальні втрати прибутків підприємства.

Сьогодні лівова частина світового випуску композитних матеріалів для підсилення забезпечується трьома виробниками. Примітним є те, що деякі матеріали вже було застосовано на підприємствах Криворізького регіону. Переважно здійснювалось підсилення згинних елементів системами FRP з вуглецевих волокон та епоксидних смол від італійського бренду Mapei.

Загалом виробник Mapei пропонує комплекс рішень та матеріалів для підсилення, які можна поділити три напрямки:

- система на полімерній основі та вуглецевих волокнах Mapei FRP System;
- система на неорганічній основі і скляних волокнах Mapei FRG System;
- система з металевими волокнами для сейсмічного захисту MapeWrap EQ System.

Таким чином, зазначені методики доцільно використовувати при статичних та динамічних впливах для підсилення залізобетонних, кам'яних, металевих та дерев'яних конструкцій. У якості документа, що регламентує особливості використання композитних матеріалів для структурного підсилення і містить основи інженерних розрахунків, чинних у країнах ЄС, може бути використано європейський стандарт CNR DT 200 R1/2013.