

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук., професор, Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач, В.О. САВЕНКО, канд. техн. наук, молод. наук. співробітник, М.В. ВОРОНОВИЧ, магістрант, Криворізький національний університет

ПОСИЛЕННЯ КОМПОЗИТНИМИ МАТЕРІАЛАМИ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Більшість залізобетонних будівель і споруд, збудованих у минулому столітті зараз потребують проведення комплексу заходів щодо посилення та відновлення несучих конструкцій. Посилення конструкцій зазвичай вимагає значно менше витрат, ніж заміна їх на нові, але пов'язане з виконанням технічно складних будівельних процесів. Дані види робіт відносяться до робіт підвищеної складності та трудомісткості.

Аналізуючи традиційні варіанти посилення залізобетонних конструкцій, можна виділити кілька основних недоліків:

1. Метод нарощування перерізів спричиняє збільшення власної ваги конструкції, отже, збільшення розрахункового навантаження. Як наслідок, ефективність посилення зменшується;
2. У ряді випадків при проведенні комплексу заходів щодо посилення та відновлення традиційними методами виникає необхідність тимчасового виведення будівлі або споруди з експлуатації;
3. Стислі умови проведення заходів щодо посилення можуть перешкоджати його здійсненню (наприклад, при посиленні зовнішніх колон каркасних будівель перед кладкою зовнішніх стін).
4. Істотне збільшення розмірів несучих конструкцій може негативно зашкодити архітектурній виразності будівлі чи споруди.

Перелічені недоліки легко усуваються застосуванням композитних матеріалів, при цьому вирішується важливе завдання – зниження матеріаломісткості конструкцій, а отже, зменшення кошторисної вартості робіт.

Істотний вплив на міцність при посиленні композитними матеріалами надають фізико-механічні характеристики цих матеріалів. Незважаючи на відносно високу вартість, на сьогоднішній день широкого поширення у будівельній практиці набули композиційні матеріали на основі високоміцного вуглецевого та скляного волокна. Це пов'язано з їх високими показниками міцності та пружності модуля в порівнянні з іншими композитами. Як правило, висока вартість матеріалів компенсується за рахунок скорочення трудомісткості робіт із посилення та можливістю їх проведення без виведення об'єкта з експлуатації.

Руйнування залізобетонних конструкцій, що посилюються, за допомогою зовнішнього армування композитними матеріалами з терморезистивних адгезивів, армованих вуглецевими або скляними волокнами може відбуватися за трьома схемами: відшарування композиту внаслідок руйнування клею в зоні утворення нормальних і похилих тріщин, відшарування композиту з руйнуванням бетону захисного шару, розрив композиту.

При виконанні робіт з посилення залізобетонних конструкцій зовнішнім армуванням з композитних матеріалів забезпечується спільна робота конструкції з конструкцією посилення.

Алгоритм посилення залізобетонних конструкцій складається з таких основних пунктів:

1. Підготовка бетонної поверхні та поверхні матеріалу для зовнішнього армування;
2. Посилення композиційними матеріалами. При посиленні ламінатами дотримується наступна послідовність: нанесення адгезиву на бетон, нанесення адгезиву на ламінати, встановлення елементів посилення. Якщо посилення виконується за допомогою сіток, полотен та інших тканинних матеріалів, то перед встановленням елементів бетонна поверхня ґрунтується або шпаклюється і пропитується смолою низької в'язкості; на завершення конструкцію покривають пропиткою.

3. Оздоблювальні роботи за необхідності.

Контроль якості проводиться протягом усього періоду виконання робіт.

Застосування композитів на основі вуглецевого та скляного волокна обмежується жорсткими рамками параметрів середовища: температура поверхні повинна бути не менше 5-12 °С і не більше 30-40 °С, а також на 3 °С вище за точку роси. Температура навколишнього середовища має бути не менше 5 °С та не більше 30 °С. Вологість поверхні має бути не більше 4%.

Доповідь присвячена посиленню будівельних конструкцій композитними матеріалами.