

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТА РЕНОВАЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Онищук Г.І., Красовський Л.Т.

Державний науково-дослідний та проектно-вишукувальний інститут
“НДІпроектреконструкція”
м. Київ, Україна

АНОТАЦІЯ: Однією з важливих задач що повинні вирішуватись при реконструкції будівель і споруд це забезпечення надійності роботи залізобетонних конструкцій протягом життєвого циклу об'єктів.

АННОТАЦИЯ: Одной из важных задач которые должны решатся при реконструкции зданий и сооружений это обеспечении надежности работы железобетонных конструкций в течении жизненного цикла объектов.

ABSTRACT: One of the important tasks that need to be resolved in the reconstruction of buildings and structures is to ensure the reliability of reinforced concrete structures throughout the life cycle of objects.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Реконструкція будівель та споруд, залізобетонні конструкції, фібро бетон.

В епоху індустріалізації країни, коли промисловість в містах займала великі території, проектувальники працювали над ідеями добре влаштованого сучасного міста з комфортним розташуванням: житло – робота – відпочинок. Ці ідеї були реалізовані частково в моделях промислових зелених зон, які і в даний час не втрачали своєї актуальності. В кінці ХХ століття в містах склалась несприятлива ситуація у зв'язку з нерозвиненою інфраструктурою та нестачею житла. В подальшому розвиток забудови йшов шляхом ущільнення житлових будинків, знесення та реконструкції старих будівель та ліквідації міських парків та скверів.

З переходом на «чисті» технології в промисловості, виведення ряду «брудних» виробництв за межі міст та населених пунктів, структурних змін в економіці, виникла необхідність реновації територій, промислових підприємств та окремих будівель і споруд. Проектні пропозиції щодо реновації промислових територій, збереження деяких підприємств та окремих об'єктів зі зміною їх функціонального призначення, розміщення в них офісів, кафе, виставкових залів, ресторанів, автостоянок, торгових супермаркетів висувають на перший план проблему забезпечення довговічності та безпечності бетонних та залізобетонних конструкцій будівель, які підлягають реконструкції.

Недотримання вимог щодо забезпечення довговічності при проектуванні, надбудові та експлуатації, будівель і споруд, вплив агресивних факторів зовнішнього середовища з урахуванням низької якості будівельних робіт, втомленість у часі бетону та залізобетону приводить до передчасного руйнування та виходу з ладу будівельних конструкцій задовго до вичерпаного терміну їх служби.

За даними натурних обстежень різних організацій, аналізу проектних матеріалів та експертної оцінки фахівців встановлено, що агресивному впливу в різних галузях народного господарства зазнає від 15% до 75% бетонних та залізобетонних конструкцій.

Слід зазначити низку чинників які безпосередньо торкаються проблеми забезпечення надійності та безпечної експлуатації будівель та споруд.

До них потрібно віднести наступні:

- порушення правил та норм проектування, виготовлення і монтажу конструкцій;
- порушення правил експлуатації та ремонту;
- помилки персоналу;
- природні фактори (землетруси, карстові явища, повені, техногенні явища та катастрофи);
- відсутність або неефективність методів захисту конструкцій будівель і споруд.

Будинки і споруди є об'єктами із довготривалими життєвими циклами, протягом яких змінюються, і неодноразово, умови їх експлуатації та утримання. Тому вже на стадії розробки проектно-кошторисної документації потрібно враховувати можливість їх реконструкції, відновлення та модернізації із одночасними заходами щодо підсилення, захисту або заміни окремих елементів та конструкцій. На жаль в проектах відсутні такі рішення.[1]

Аналіз причин, які порушують безпечність будівель і споруд та приводять до аварійних ситуацій показав що найбільший відсоток їх складають помилки при проектуванні, дефекти виготовлення, монтажу та

порушення норм експлуатації, утримання та ремонту. Показники усереднених причин аварійних ситуацій показані на рис. 1.

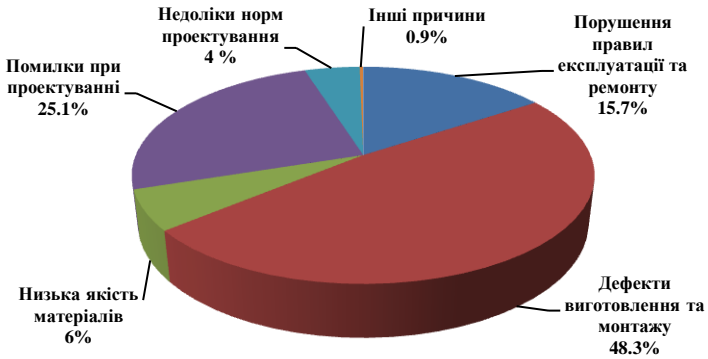


Рис.1. Показники усереднених причин аварійних ситуацій

Слід розуміти, що технічний стан будівель та споруд в цілому визначається за критеріями технічного стану окремих конструктивних елементів та їхніх з'єднань. При цьому вся сукупність причин, які знижують несучу здатність окремих елементів умовно можна поділити на дві групи – внутрішнього та зовнішнього характеру.

До причин внутрішнього характеру слід віднести якість проектування, виробництва та монтажу, якість матеріалів, процеси які виникають при експлуатації.

До зовнішніх причин втрати несучої спроможності відносять кліматичні умови, фактори оточуючого середовища, його агресивність тощо.

Порушення правил експлуатації ведуть частіше до механічних пошкоджень несучих конструкцій, зокрема, при пробивці отворів, оголенні арматури та інших.

Основними видами дефектів та пошкоджень в залізобетонних конструкціях є наступні:

- тріщини в бетоні;
- руйнування захисного шару бетону;
- пошкодження викликані сколюванням бетону;
- раковини та інородні включення;
- відсутність зчеплення старого і нового бетону в стиках конструкцій;
- пошкодження арматури та закладних деталей;
- корозія арматури та бетону.

Враховуючи наявність зазначених вище дефектів та пошкоджень технічний стан залізобетонних конструкцій оцінюється за відповідними розрахунками [2].

В останнє десятиріччя в будівельній галузі спостерігається розширення номенклатури захисних матеріалів зарубіжних виробників. Але, на жаль, вони не завжди враховують вітчизняні кліматичні умови, агресивність газоповітряного середовища, і мають досить високу вартість [3].

Важливим запитанням залишається захист залізобетонних конструкцій від корозії. Основними видами корозії залізобетонних конструкцій є:

- розчинність цементного каменю;
- сульфатна корозія бетону;
- магнезіальна корозія бетону;
- кислотна корозія бетону;
- вуглекисла корозія бетону;
- лужна корозія бетону;
- амонійна корозія бетону;
- карбонізація бетону;
- біологічна корозія;
- корозія арматури.

Зазвичай захист бетону від корозії полягає в оберіганні поверхонь цього будівельного матеріалу від зовнішнього в тому числі атмосферного впливу застосуванням бетону підвищеної щільності без внутрішньої капілярної структури, а також введенням в матеріал спеціальних добавок, що перешкоджають його вимиванню і утворенню мікротріщин. В більшості випадків у середньоагресивному середовищі найбільш виправданими є вторинні методи захисту бетону – це поверхневий захист матеріалами, які дозволяють зберегти експлуатаційні якості бетонних та залізобетонних конструкцій та розрахунковий термін служби будівель і споруд. При умові правильного вибору методів захисту довговічність конструкцій може бути забезпечена, а міжремонтні строки збільшені в 2 рази.

До цього виду захисту зазвичай відносять ущільнюючі матеріали які вибираються поверхнею бетону і лакофарбові покриття. У ряді випадків для більш ефективного захисту зовнішніх фасадів на основі бетонних матеріалів застосовуються біоцидні препарати, які захищають бетон від руйнівного впливу бактерій, грибків та інших мікроорганізмів. Досить часто ефективним є застосування захисних листових матеріалів, які наклеюються на бетонні вироби. Для фарбування бетонних поверхонь застосовуються фарби на основі полімерних акрилових смол зі спеціальними добавками, у деяких видах фарб присутні фунгіцидні добавки, які перешкоджають розмноженню на поверхні бетону грибків та інших мікроорганізмів.

Досить ефективним являється застосування захисних лаків, які наносяться на зовнішню поверхню бетонних виробів. Найчастіше для цих

цілей найбільш зручні лаки на основі полівінілхлоридних смол. Після їх застосування утворюється захисна плівка, яка захищає поверхню бетону від шкідливої дії води, вуглекислого газу, впливу змінних температур. Він використовується на стінах і фасадах громадських і житлових будівель, а також ним обробляють фасадні плити та декоративні вироби.

Поряд із захисними покриттями (покриття (С) - за класифікацією європейського стандарту EN 1504), для запобігання бетонних виробів від корозії застосовуються матеріали, гідрофобізуючі поверхню і матеріали проникаючої дії. Гідрофобізатор для бетонних поверхонь Masterseal 303 проникає глибоко в основу і вступає в хімічну реакцію з цементним каменем, унаслідок чого змінюється кут змочування і поверхня набуває властивість відштовхувати воду (гідрофобне просочення (Н) - згідно класифікації європейського стандарту EN 1504). Матеріал проникаючої дії Masterseal 501 (просочення (І) - за класифікацією європейського стандарту EN 1504) ущільнює поверхневу структуру бетону, заповнюючи насичені водою пори і капіляри новоутвореннями, тим самим підвищуючи водонепроникність.

Для захисту бетонної поверхні від проникнення вологи застосовують сеаланти з полімерними композитами. Сеалантами називаються спеціальні препарати, які призначені для зміцнення поверхні бетону. В результаті осмотичних процесів хімічні компоненти цих препаратів проникають в бетон на глибину до декількох сантиметрів. Так, препарат марки Granit-28, розроблений в Інституті геополімерів (Франція), реагує з вільним вапном бетону. При цьому він здатний проникати в пори і тріщини бетону, утворюючи щільну кристалічну структуру, яка не пропускає вологу, але дозволяє проникати повітря. У цьому випадку захисний зовнішній шар бетону працює як напівпроникна мембрана. В результаті цього вологість бетону знижується до величин, при яких руйнування не протікає. Крім захисних покриттів, для оберігання бетонних виробів від корозії застосовуються препарати, які мають властивість вбиратися в масу бетону і забезпечувати йому захисну дію. В якості такого матеріалу можна згадати препарат Masterseal 501, який проникає в товщу бетону і при цьому знижує його водопроникність.

Особливою проблемою є реконструкція історичних будівель. Суть цієї проблеми в адаптації старих будівель до нової виробничої чи громадської функції, коли конструкції не в змозі нормально сприймати нові технологічні навантаження. Одним з найбільш доцільних конструктивних рішень підвищення несучої здатності окремих ділянок перекриттів є влаштування збірно-монолітного перекриття з монолітними ділянками, коли влаштування армованого бетону на поверхні елементів (за умови забезпечення їх сумісної роботи) разом з монолітною ділянкою збільшує висоту перерізу, змінює конструктивну схему плит та ригелів

перекриття, збільшує їх міцність та жорсткість [4]. В таких збірно-монолітних конструкціях повинно бути забезпечено надійне зчеплення плит перекриття з армованою набетонкою.

Слід відмітити, що часто виникає необхідність в розробці нових конструктивних рішень підсилення несучих елементів, особливо стиснених ділянок опорних частин залізобетонних колон. Для підвищення їх несучої здатності приймаються різні конструктивні рішення. Як показує аналіз традиційних методів підсилення, залізобетонні обойми вважаються найпростішими та надійними конструктивними рішеннями і приймаються доволі часто. Ефективність зазначених методів досягається за рахунок ефекту обойми, тобто властивістю обойм стримувати поперечні деформації елементів, які підсилюються. Цей метод підсилення вивчається та удосконалюється протягом багатьох років, особливо з появою нових композитних матеріалів (фібробетон), проведених досліджень ефекту обойми та нових конструктивних рішень обойм в даний час ще не достатньо. Сталефібробетони, інші композиції існують в залежності від формули проектування фібробетонних конструкцій, водночас відсутні норми проектування щодо рішень по підсиленню з використанням дисперсно-аморфного бетону. Необхідно відмітити, оскільки основною перевагою фібробетону є висока міцність при роботі на розтяг, його зазвичай використовують при підсиленні елементів що працюють на згин. Підсилення стиснутих зон опорних частин елементів фібробетоном, на наш погляд, вивчено не достатньо і потребує подальших наукових досліджень.

Висвітлено тільки декілька проблем, які в даний час зустрічаються при підсиленні залізобетонних конструкцій та підвищенні їх експлуатаційної надійності при реконструкції та капітальному ремонті будівель і споруд.

ЛІТЕРАТУРА

1. Перельмутер А.В. Аналіз проектної надійності конструкцій. Причини аварій / Перельмутер А.В. - К., 1999. - С. 89-90.
2. Барашиков А.Я. Оцінка технічного стану будівельних конструкцій будівель і споруд / Барашиков А.Я., Малишев А.Н. - К.: НМЦ Держнаглядохорони праці України, 1998. - С. 73-74.
3. Степанова В.Ф. Эффективные способы вторичной защиты железобетонных конструкций на основе полимерных композиций «Консолид» и «Вук». Технологии бетонов / Степанова В.Ф. - М., 2009.
4. Кодыш Э.Н. Проектирование участков сборных перекрытий под повышение нагрузки. ОАО «УНИИпромзданий». Промышленное и гражданское строительство / Кодыш Э.Н. – М., 2011. - С. 24.

Стаття надійшла до редакції 16.04.2013 р.