

Калюк І. П., магістрант .гр. БУД -16-1мд,
Фостащенко О.М. , доц. к.т.н., - науковий керівник

КОНСТРУКТИВНА БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬ І СПОРУД, ЩО ЕКСПЛУАТУЮТЬСЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МБГ

У будівельній сфері основним критерієм безаварійності є конструкційна безпека. Її показником служить величина ризику аварії, безпосередньо залежна від кількості і міри небезпеки помилок, допущених при проектуванні і експлуатації будівлі. За статистикою в 80% випадків причиною будівельних аварій є грубі людські помилки, що допускаються при проектуванні, виготовленні і монтажі несучих конструкцій, які при невідгідному поєднанні з непередбачуваними зовнішніми діями стають причинами обвалень будівель і споруд, що експлуатуються.

Визначенню конструктивної безпеки будівель і споруд нині присвячені численні дослідження, що пояснюється значним практичним інтересом до цієї проблеми [1-3]. Конструктивна безпека визначається відповідністю параметрів експлуатованих конструкцій проектним значенням. Такий підхід до оцінки конструктивної безпеки заснований на методі граничних станів, що узгоджується з нормативними положеннями проектування будівельних конструкцій. Тривалий термін експлуатації будівель і споруд при одночасному прояві силових та дії середовища призводить до появи і розвитку різних ушкоджень, основними з яких є корозійні ушкодження.

Конструктивна система будівлі або споруди представляє складну структуру, що має ієрархічний характер від матеріалів конструкцій до конструктивної системи: матеріали, елементи конструкцій, конструкції, вузли і сполучення конструкцій, конструктивні системи. При оцінці конструктивної безпеки будівель і споруд спочатку необхідно враховувати корозійні ушкодження матеріалів конструкцій на тлі наявності напруженого стану [3]. Протікання корозійних процесів у бетоні залежить від знаку діючого напруження. Так, при стискуванні у бетонних зразках ефективний коефіцієнт дифузії вуглекислого газу знижується на порядок, а при розтягуванні збільшується на один-два порядку. Також протикорозійна стійкість бетону залежить від рівня стискаючого напруження. При стискаючих напруженнях, що не перевищують нижньої межі мікротріщиноутворення бетону, пористість бетону помітно знижується, відбувається ущільнення структури бетону, що знижує швидкість проникнення в матеріал хімічно агресивних реактивів в порівнянні з ненавантаженим бетоном.

При більш високих стискаючих напруженнях в структурі бетону починається процес утворення, накопичення і розвитку мікроушкоджень, структура бетону розпушується, швидкість проникнення агресивних середовищ в структуру бетону зростає. Таким чином, в цьому випадку процеси корозійного і силового впливу носять взаємно посилюючий характер. У залізобетонних конструкціях коефіцієнти температурного розширення для сталі і бетону практично рівні за величиною. Але при корозійних процесах хімічної і фізико-хімічної природи відбувається розширення бетону, а сталева арматура не виявляє власних деформацій. Але при температурних діях на такі конструкції арматура випробовує власні деформації, протилежні до деформацій бетону [2]. Корозійні ушкодження елементів і конструкцій призводять до зниження їх ресурсу силового опору. Передусім, корозія знижує поперечний переріз елементів, але окрім такого прямолінійного наслідку ушкодження, викликані агресивними діями, проявляються складнішими схемами. Корозійні зміни міцносних і деформативних параметрів бетону стислої зони, корозія стержнів розтягнутої арматури з порушенням зчеплення стержнів з бетоном призводять до порушення нормативної умови обмеження висоти стислої зони, що робить можливим крихке

руйнування залізобетонних конструкцій, що згинаються, з корозійними ушкодженнями при проектному навантаженні. Корозійні ушкодження призводять до утворення і розвитку тріщин, до зниження жорсткості конструкцій, до розвитку значних деформацій.

Конструктивна безпека будівель і споруд значною мірою забезпечується цілісністю вузлів сполучень і зв'язків конструктивної статично незмінної системи. При проектуванні будівель і споруд переважно повинні закладатися конструктивні рішення, що підвищують міру статичної невизначності системи будівлі. Іншою умовою забезпечення конструктивної безпеки будівель і споруд є проектування вузлів з'єднання конструкцій не схильних до крихкого руйнування [3]. Корозійні ушкодження вузлів сполучення конструкцій у складі конструктивної системи призводять до змін граничних умов конструкцій, до перерозподілу зусиль між елементами конструктивної системи.

У сучасній будівельній науці не вивчені механізми саморегулювання конструктивних систем під впливом параметрів експлуатації, що змінюються, при виникненні ушкоджень, а також при зміні граничних умов в процесі реконструкції. У теж час створення теорії і на її основі практичних методів, що дозволяють управляти конструктивною безпекою конструктивних систем будівель і споруд з урахуванням генезису конструктивних систем, квазістаціонарну експлуатації, реконструкцію і реновацію об'єктів, дозволить забезпечити надійне і в теж час оптимальне проектування будівель і споруд як на стадії проектування об'єктів, так і на стадії проектування реконструкції і реновації.

Подальший розвиток теорії конструктивної безпеки будівель і споруд слід розглядати по наступних напрямках:

- дослідження механізмів ушкодження залізобетону від силових і корозійних дій з урахуванням знаку і рівня напруження;

- виконання експериментально-теоретичних досліджень несучої здатності, деформативності і тріщиностійкості окремих конструкцій і конструктивних систем в умовах прояву корозійних ушкоджень бетону і арматури, ушкоджень вузлів сполучення конструкцій, зміни системи при її підсиленні;

- розробка положень теорії управління конструктивною безпекою будівель і споруд, що відбиває генезис конструктивних систем, квазістаціонарна експлуатація, реконструкція і реновація об'єктів;

- визначення критерію конструктивної безпеки систем з урахуванням композиційного і силового управління конструкціями і конструктивними системам будівель і споруд.

Таким чином, сформульовані основні напрями дослідження конструктивної безпеки будівель і споруд. Реалізація цих напрямів дозволить отримати рішення, що відкривають можливість управління конструктивною безпекою будівель і споруд, що відбиває генезис конструктивних систем, квазістаціонарну експлуатацію, реконструкцію і реновацію об'єктів, на основі критерії конструктивної безпеки систем з урахуванням композиційного і силового управління конструкціями і конструктивними системам будівель і споруд.

Список літератури:

1. Бондаренко В.М., Колчунов В.И. Концепции и направления развития теории конструктивной безопасности зданий и сооружений при силовых и средовых воздействиях // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 2. С. 28-31.

2. Меркулов С.И. Конструктивная безопасность эксплуатируемых железобетонных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 4. С. 53-54.

3. Бондаренко В.М., Меркулов С.И. Методологические основы теории конструктивной безопасности реконструированного железобетона // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2008. № 3. С. 77-80.

4. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.: ДБН В.1.2-14-2009. - [Чинний від 2009-01-12]. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009. - 24 с. - (Національні стандарти України).

