

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

*X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)*

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

*23-24 лютого 2023 року
м. Київ*

УДК 624.04.043

ПРОБЛЕМАТИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ПОСИЛЕНИХ У РОЗТЯГНУТІЙ ЗОНІ

І. А. ЯКОВЕНКО, д.н.н., професор;

І. М. МЕЛЬНИЧУК, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: yakovenko_i_a@nubip.edu.ua; van4ik088@gmail.com

Реконструкція промислових будівель та інженерних споруд є невід'ємною складовою сучасного будівництва. Кожний об'єкт реконструкції, особливо виконаний із залізобетону, являє собою цілий *комплекс складних неординарних науково-інженерних задач*, а саме:

- підготовка та захист території [1];
- вибір раціональних розрахункових схем щодо визначення дійсного напружено-деформованого стану та ефективних методів посилення пошкоджених конструкцій [2];
- використання сучасних інженерних розрахункових методик визначення міцності та стійкості [3]; тріщиностійкості, прогинів [3];
- параметрів зчеплення арматури з бетоном [5];
- розрахункових методик взаємодії «старого» і «нового» бетонів при їхньому посиленні [2, 3];
- вплив нової забудови на фундаменти навколишніх будівель [1];
- моделювання дійсної роботи конструкцій за допомогою сучасних САД систем – ПК «Ліра-САПР», «SCAD», «Ansys» та ін.

Протягом останніх десятиліть в Україні проведені значні дослідницькі роботи у ДП НДІБК [4], КНУБА, ПолНТУ [4, 6], ХТУБА, ПДАБА, ОДАБА [7], НУВГП [4, 6], НУ «Львівської політехніки» [8] щодо вдосконалення методів оцінки деформування залізобетонних конструкцій.

Із виконаного огляду досліджень випливає, що існує досить об'ємний клас залізобетонних конструкцій, які потребують посилення. Посилення супроводжується доволі вартісними та працевитратними заходами. У залежності від мети проведення реконструкції, розрахунок посилення здійснюють за умовами міцності, тріщиностійкості та жорсткості.

Стосовно до посилення залізобетонних конструкцій, у загальному випадку виникає за: розтягнутою зоною; стиснутою зоною; у зоні зрізу від дії поперечних сил; просторовими перерізами від дії крутного моменту; місцевого продавлювання, відриву або змяття.

Проаналізувавши способи та методи посилення залізобетонних конструкцій провідних наукових шкіл (проф. Голишева О.Б., Бабича Є.М., Шмуклера В.С., Бліхарського З.Я., Клименка Є.В., Павликова А.М., Семка

О.В., Лазовського Д.М. та ін., їх можна класифікувати за відповідною схемою руйнування, рис. 1 та у залежності від конкретних умов експлуатації.

Так, наприклад, посилення залізобетонних конструкцій у *стиснутій зоні* проводиться шляхом збільшення поперечного перерізу та влаштуванням нарощування перерізу, обойм, встановленням додаткової арматури у стиснутій зоні та обмеженням поперечних деформацій.

Посилення залізобетонних конструкцій у *зоні зрізу* на сприйняття поперечних сил здійснюється збільшенням розмірів поперечного перерізу конструкцій, встановленням додаткової поперечної арматури у зоні зрізу із забезпеченням спільної роботи з конструкцією.

Також використовуються посилення конструкцій при *місцевому стиску і продавлюванні* та на сприйняття *крутного моменту*.

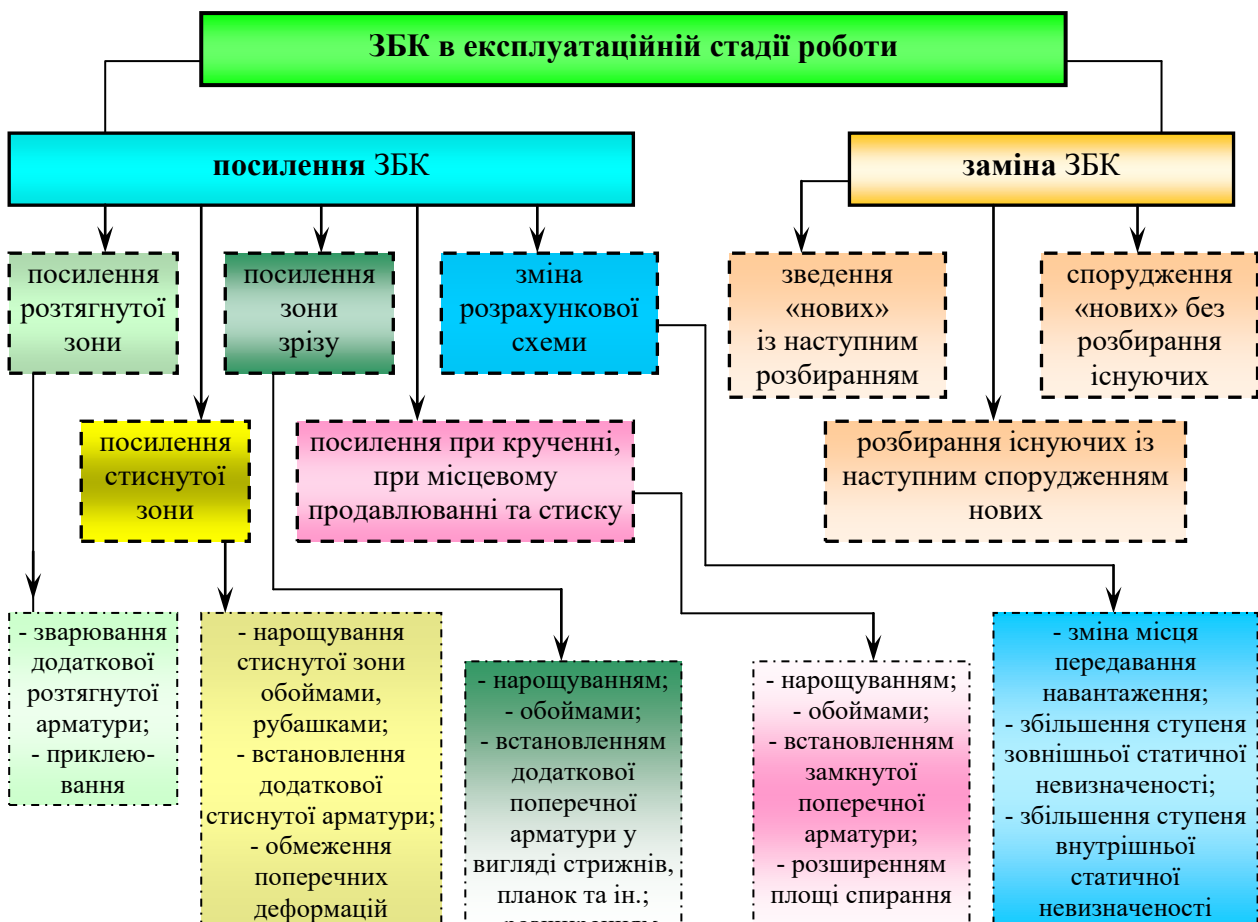


Рис. 1. Найбільш поширені методи посилення залізобетонних конструкцій

У разі можливого руйнування залізобетонних конструкцій за двома і більше зонами, а також при неможливості досягнення необхідного ступеня підвищення міцності шляхом посилення тільки однієї зони, застосовується *комбіноване посилення* (двох і більше ділянок) конструкцій.

Пошкоджені залізобетонні конструкції (при руйнуванні більше 50% перерізу стиснутої зони або 50% площі робочої арматури) у більшості випадків доцільно *замінювати новими*.

Звідси випливає, що проведення експериментально-теоретичних досліджень практичної методики розрахунку деформування посиленних залізобетонних конструкцій є вельми **актуальною задачею**. Вирішення цієї задачі може розглядатися як помітне досягнення у розвитку методів розрахунку посиленних залізобетонних конструкцій.

У своїй майбутній роботі, будуть досліджуватися посилення залізобетонних конструкцій у **розтягнутій зоні**.

Посилення розтягнутої зони ЗБК здійснюється збільшенням площі поперечного перерізу робочої арматури посилюваної конструкції шляхом встановлення додаткової арматури у цій зоні із забезпеченням її спільної роботи з конструкцією.

Отже, напрямком **подальших досліджень** є побудова розрахункової схеми посиленних залізобетонних конструкцій у вигляді складеного стрижня з податливими зв'язками зсуву.

Пошук відповідних розрахункових моделей деформування відбувається шляхом поглибленого дослідження природи і характеру тріщиноутворення та відповідної розробки аналітичного апарату, заснованого на оцінці їхнього фактичного напружено-деформованого стану.

Необхідно розробити розрахункову модель визначення особливостей деформування у посиленних залізобетонних конструкціях, яка б враховувала умовні зосереджені зсуви у шві між різними бетонами, і подальше фізично нелінійне деформування з урахуванням появи різних типів тріщин та ефекту порушення суцільності бетону.

Список використаних джерел

1. Бакулін Є.А. Інженерний захист та підготовка територій : навч. посіб.; за ред. канд. техн. наук Бакуліна Є.А. / Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко, В.М. Бакуліна. – К. : НУБіП України, 2020. – 212 с.
2. Яковенко І. А., Бакулін Є.А. Реконструкція будівель та споруд аеропортів: мет. реком. до виконання РГР. Київ: НАУ, 2013. 50 с.
3. Яковенко І. А. Експериментальні дослідження міцності і тріщиностійкості у залізобетонних складених конструкціях / І. А. Яковенко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. – Рівне, 2014. – Вип. 28. – С. 319–328.
4. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну / [Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін.]. – К. : Толока, 2017. – 627 с.
<http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/5380>
5. Yakovenko I.A, Dmytrenko Y.A., Bakulina V.M. (2022) Construction of Analytical Coupling Model in Reinforced Concrete Structures in the Presence of Discrete Cracks. In: Bieliatynskyi A., Breskich V. (eds) Safety in Aviation and Space Technologies. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9_10

6. Pavlikov, A., Kochkarev, D., Harkava, O. (2019). Calculation of reinforced concrete members strength by new concept. Proceedings of the fib Symposium 2019: Concrete - Innovations in Materials, Design and Structures. Krakow, Poland, 2019.

7. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд : навчальний посібник. – К., 2004. – 304 с.

8. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд : навч. посібник / З.Я. Бліхарський. – Львів : вид-во «Львівська політехніка», 2008. – 108 с.

УДК 624.378-028.42

НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КАФЕДРИ БУДІВНИЦТВА НУБІП УКРАЇНИ

І. А. ЯКОВЕНКО, д.н.н., професор;

Є. А. БАКУЛІН, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: yakovenko_i_a@nubip.edu.ua; bakulin_evgeniy@nubip.edu.ua

Будівництво та цивільна інженерія – галузь науки і техніки, яка займається глибинними теоретичними та експериментальними дослідженнями у галузі будівництва: **проектування, конструювання, експлуатація, реконструкція, ремонт** будівель та інженерних споруд. Особлива увага на кафедрі приділяється будівлям та спорудам агропромислового комплексу, їхнім конструктивним елементам та параметрам визначення дійсного напружено-деформованого стану.

Сучасні виклики сьогодення, бурхливий розвиток нових технологій у будівництві та цивільній інженерії, інтеграція України у світовий науковий простір – безумовно активізує науково-педагогічну спільноту у пошуку актуальних та перспективних, економічно-обґрунтованих наукових напрямків будівельної галузі. Серед них, із урахуванням [1], слід відзначити наступні:

→ вплив природно-кліматичних умов та функціонально-технологічних процесів, і дій на напружено-деформований стан, експлуатаційні й екологічні характеристики конструкцій, споруд, будівель та їх комплексів [2];

→ особливості роботи будівельних конструкцій в залежності від характеру тривалості технологічних процесів у будівлях та спорудах, вивчення закономірностей навантаження, особливостей дії на них навколишнього середовища і технологічного устаткування під час експлуатації [2];

→ створення раціональних типів конструкцій, сортаментів виробів і елементів, уніфікація, типізація, стандартизація, підвищення індустріальності та якості агропромислового будівництва;