

# **МЕТОД РЕКОНСТРУКЦІЇ БАЛОЧНИХ МОСТІВ БЕЗ ЗУПИНКИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ УЛАШТУВАННЯМ НОВОЇ ЗБІРНО-МОНОЛІТНОЇ ПРОЛІТНОЇ БУДОВИ**

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Розглянуто проблему реконструкції мостових споруд та варіанти підсилення та проведення капітального ремонту даних об'єктів.*

**Ключові слова:** мостова споруда, пролітна будова, напружено-деформований стан, реконструкція, капітальний ремонт.

## **Abstract**

*The problem of reconstruction of bridge structures and options for strengthening and overhaul of these objects are considered.*

**Keywords:** bridge structure, span structure, stress-strain condition, reconstruction, overhaul.

Відомо, що в Україні переважна більшість автомобільних доріг була збудована в 50-70 рр. ХХ сторіччя, пережила серію не зовсім вдалих модернізацій у 80-х роках, та, з цього часу, фактично, не піддавалася суттєвим змінам, окрім локальних ремонтів дорожнього покриття. Так за даними обласних експлуатаційних організацій 46% мостів на дорогах загального користування та 72% комунальних мостів не задовольняють вимоги нормативних документів [1].

Проблема реконструкції мостів складна та багатогранна. Перед інженерами стоїть низка складних задач реконструкції збірних залізобетонних мостів. Це зокрема:

- оцінка стану елементів прогонової будівлі;
- пошук принципово нових технічних рішень реконструкції;
- дослідження закономірностей сумісної роботи старих і нових елементів у складі прогонової будови;
- аналіз економічної доцільності реконструкції мостів;
- прогнозування строку служби прогонової будови, що реконструюється [1].

На цей час завдання підсилення непридатних до нормальної експлуатації мостових споруд вирішується способом, прописаним у нормативній документації, що реалізується шляхом улаштування накладної силової залізобетонної монолітної плити для розширення мостового поперечника та перерозподілу навантажень між конструкціями [2,3]. До інших широко розповсюджених методів, які використовуються для підсилення балочних струнобетонних мостових споруд згідно [2 – 5], можна віднести:

- улаштування додаткових проміжних опорних систем, що розвантажують існуючі конструкції [3, с. 26];
- улаштування підкріплюючих шпренгельних ферм, що зменшують розрахункові прольоти, або зміна розрахункової схеми пролітної будови [3, с. 26];
- підсилення аварійних балок зовнішніми армуючими напруженими джгутами [3, с. 30 - 31];
- демонтаж перевантажених елементів та улаштування нових, розрахованих на більші навантаження;
- нестандартні способи підсилення, наприклад, улаштуванням сталезалізобетонної системи підкріплення [2];
- повне розбирання існуючої мостової споруди, що не відповідає чинним нормам та зведення нової, сучасної.

Дотепер універсального ефективного рішення підсилення балочних мостових споруд не існує. У кожного з методів підсилення є як переваги, так і недоліки. Часто оптимальним варіантом виявляється зведення нової мостової споруди, або заміна пролітної будови із збереженням та підсиленням мостових опор.

Одним з оптимальних варіантів реконструкції мостової споруди згідно рекомендацій [6] є використання збірно-монолітної, температурно нерозрізної плитно-балочної конструкції рис. 1.

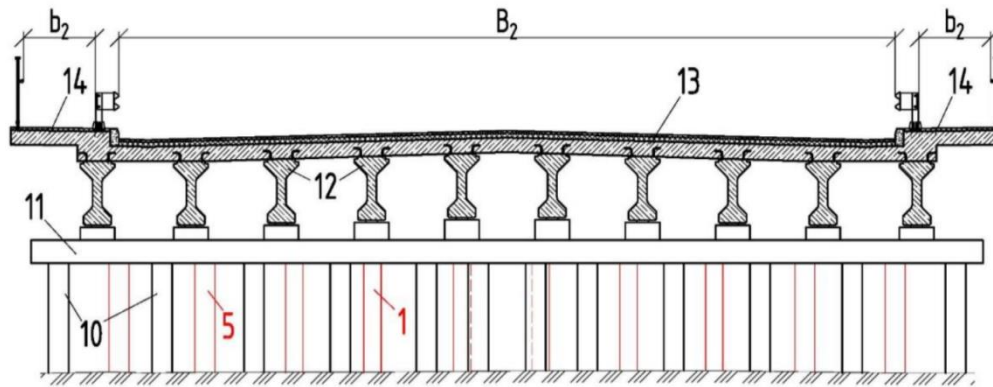


Рис. 3. Поперечник мостової споруди після реконструкції. Палі 1 та 5, що залишаються від старого мосту виділено червоним; 10 – додаткові палі підсилення мостових опор; 11 – новий ригель-ростверк з підферменниками змінної висоти; 12 – I-подібні збірні попередньо напружені балки; 13, 14 – монолітні плити проїзної та тротуарної частин відповідно.

Згідно з прийнятими проектними рішеннями на прогонову будову мостової споруди впливатимуть:

- постійні навантаження (власна вага прогонової будови, збірних палей-колон, монолітних ростверків, шафових стінок, перехідних плит, вага перильного та бар'єрного огороження, зусилля попереднього напруження в канатах прогонових балок, вага конструкцій дорожнього одягу і гідроізоляції проїзної частини, навантаження від покривної системи тротуарів, вага щитів незнімної опалубки;

- тимчасові навантаження, що прийняті відповідно до норм, які складаються з колісного рухомого навантаження на проїзну частину (НК-100 та А-15) та тимчасового навантаження на технологічні проходи від натопу людей (4 кПа);

- температурні, ожеледні та інші кліматичні впливи.

За результатами виконаних аналітичних розрахунків та скінчено-елементного моделювання споруди після капітального ремонту виявлено, що прийняті в проекті рішення прогонових конструкцій мосту забезпечують подальшу надійну експлуатацію споруди протягом встановленого проектом терміну. Прийнятий проектний термін служби мостової споруди після капітального ремонту, за умов належного утримання, не перевищення проектної інтенсивності руху автотранспортних засобів – 50 років.

### Висновки

Проаналізовано стан автомобільних доріг та мостів на території України, досліджено варіанти реконструкції та способи підсилення мостових споруд, що потребують ремонтних робіт. Виявлено фактори, що впливають на прогонову будову при використанні збірно-монолітної, температурно нерозрізної плитно-балочної конструкції, а також за результатами проведених досліджень та розрахунків прийнято проектний термін служби мостової споруди після капітального ремонту 50 років.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абделаль Ясер Ель Хасан Чисельний аналіз деформування мостових конструкцій на основі дискретно-континуальних моделей: автореферат. Київ: КНУБА, 2001. 20 с.
2. Popov VOLODYMYR, Voitsehivskiy OLEXANDR The effective method of strengthening of reinforced concrete beam bridges by arrangement of the horizontal steel-concrete cover system. Concrete structures for resilient society. Proceeding of the FIB Symposium 2020, 22-24 November, China, Shanghai. Chapter 12. P. 1258 - 1264.
3. Дементьев, В.А. Усиление и реконструкция мостов на автомобильных дорогах: учеб. пособие. Воронеж: ВГАСУ, 2006. 116 с.
4. Kvasha V., Sobko J., Stechyshyn S. Reconstruction of highway concrete bridge with widening of the span structure / V. Kvasha, J. Sobko, S. Stechyshyn // III Ogylnopolska konf. Mostowcyw "Konstrukcja i wyposazenie mostyw".- Wisla: ZMRP, 1997. – S. 209-212.
5. Кваша В.Г. Мости та шляхопроводи, реконструйовані за проектами Галузевої науководослідної лабораторії №88 (ГНДЛ-88) Національного університету "Львівська політехніка". Львів: НУ ЛП, 2017. 53 с
6. Страхова Н.Є. Експлуатація і реконструкція мостів: підручник. Київ: УТУ, 2002. 408 с.

**Попов Володимир Олексійович** — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури. Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: v.a.popov.vntu@gmail.com

**Zhylofsky Maksim J.** — student, Department of civil engineering, architecture and municipal economy, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, email: maxer792792@gmail.com

**Попов Владимир О.** — Ph.D. Docent of department of civil engineering, architecture and municipal economy, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, email: v.a.popov.vntu@gmail.com