

РЕЦЕНЗІЯ

На дисертаційну роботу **Яо Сіня**

"Просторова робота, міцність і деформативність реконструйованих залізобетонних балкових прольотних будов, підсилених зміною статичної схеми",

поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань "Архітектура та будівництво"

за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

Одні з найбільш розповсюджених мостових об'єктів на автодорогах України - це збірні залізобетонні балкові мости, які були збудовані у великій кількості в 60-70 рр. минулого сторіччя за типовим проектом вип. 56 з діафрагмовими перехресно-ребристими прольотними будовами. На даний час ці мости мають незадовільний технічний і моральний стан, малу вантажопідйомність, недостатній габарит їздового полотна, а також продовжують експлуатуватися у вкрай несприятливих умовах через збільшення нормованих рухомих навантажень, екстремальної інтенсивності руху, та принципово іншого складу транспортних потоків. Тому спосіб посилення прольотних будов шляхом змінення статичної схеми особливо вигідно застосовувати для таких мостів одночасно з розширенням і посиленням прольотних будов, шляхом укладання додаткового шару залізобетону у вигляді нової плити проїзної частини, що відповідає Принципові 4.4 (SS) за Єврокодом EN 1504.

Актуальність дисертаційної роботи визначає необхідність реконструкції існуючих мостових споруд України, збудованих у великій кількості за першими типовими проектами в 50-60 рр. минулого сторіччя, які не відповідають сучасним вимогам через недостатню ширину проїзду і незадовільний фізичний і технічний стан. Підвищення експлуатаційних якостей існуючих мостових споруд і забезпечення їх ефективного функціонування на мережі автомобільних доріг є надзвичайно актуальною і складною державно-господарською проблемою, яка потребує негайного вирішення. Тому, першочерговим завданням в Україні є збереження та відновлення існуючих автодорожніх мостів. Успішна реалізація цієї задачі нерозривно пов'язана з розробленням, теоретичним та експериментальним

обґрунтуванням і впровадженням у практику будівництва ефективних систем реконструкції автодорожніх мостів з максимальним використанням існуючих конструкцій прольотних будов і опор, а також резервів несучої здатності.

Доцільність реконструкції мостових споруд обґрунтована також її економічною ефективністю. В середньому перебудовання мосту (шляхопроводу) за кошторисною вартістю (без врахування затрат на перепробіг та збільшення витрат на екологію) виявляється у 3 – 4 рази дорожче від раціонально запроєктованого технічного рішення з реконструкції, що має аналогічні експлуатаційні показники. Таким чином, підвищення ефективності капіталовкладень у реконструкцію мостів за рахунок використання ефективних конструктивних рішень є важливим народно-господарським завданням.

Обґрунтування наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 5-ох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (151 джерело) та 2-ох додатків. Робота викладена на 257 сторінках, у тому числі 204 сторінки основного тексту, містить 66 рисунків, 6 таблиць, 16 сторінок списку використаних джерел, 2-ох сторінок додатків. Структура та обсяг дисертації задовольняють вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій.

У **вступі** обґрунтовано вибір та актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено об'єкт, предмет і методи досліджень, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Наведено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами та грантами, що свідчить про глибокий аналіз здобувачем вже існуючих напрацювань в напрямку наукового дослідження. Також зазначено відомості щодо публічної апробації матеріалів дисертації та оцінено особистий внесок здобувача.

Перший розділ "Інформаційне ознайомлення і аналіз стану просторової роботи та способів посилення залізобетонних прольотних будов наявних і реконструйованих мостів" містить 67 сторінок. У ньому подано огляд наукової літератури з даної тематики. Зокрема характеристику залізобетонних прольотних

будов мостів першочергової реконструкції, основні причини та способи посилення, огляд експериментальних досліджень та досягнення наукової школи Львівської політехніки.

Другий розділ "Підвалини теорії реконструкції мостів" містить 29 сторінок. Представлено основи теорії реконструкції мостів, включаючи основні правила, яких необхідно дотримуватись під час реконструкції та необхідні етапи розрахунків реконструйованої споруди, а також наведені запропоновані методи розрахунку, необхідні при проектуванні реконструкції.

Третій розділ "Експериментальне дослідження просторової роботи перехресно-ребристих прольотних будов на моделях." містить 40 сторінок. Представлено результати і аналіз експериментальних досліджень просторової роботи перехресно-ребристих прольотних будов на маломасштабних моделях із органічного скла та великомасштабних моделях із залізобетону.

Четвертий розділ "Експериментальні дослідження натурної перехресно-ребристої прольотної будови під час реконструкції до та після підсилення балок зміною статичної схеми" містить 31 сторінку. Наведено експериментальні дослідження натурної перехресно-ребристої прольотної будови існуючого моста. Показано ефект від зміни статичної схеми балок.

П'ятий розділ "Впровадження результатів дослідження в практику реконструкції мостів" містить 37 сторінок. Описано впровадження результатів дослідження в практику реконструкції мостів. Представлено конструктивні рішення різних об'єктів.

У **висновках** наведено основні результати роботи. Достовірність наукових і практичних результатів підтверджується узгодженістю теоретичних напрацювань з експериментальними даними отриманих в ході досліджень. Одержані результати пройшли апробацію через публікації в фахових виданнях та публічних конференціях. Отримані автором висновки обґрунтовані теоретичними викладами та практичною реалізацією в експериментальній частині роботи, що свідчить про достатній рівень компетенції та професійної кваліфікації здобувача.

Новизна наукових положень і практичне значення отриманих результатів.

У дисертаційній роботі автором розроблено теоретичні моделі пружного і пружно-пластичного деформованого стану та вдосконалений метод просторового розрахунку перехресно-ребристих систем, який обґрунтовано лабораторними дослідженнями моделей з пружного і пружно-пластичного (залізобетону) матеріалу та перевірено на реальному об'єкті при експериментальній реконструкції.

Розроблено проект реконструкції шляхопроводу по вул. Городоцькій в м. Львові. Прольотна будова розширена до 4-х смуг руху з габариту Г-10,5+2×0,9 м до нового Г-16,5+2×1,5 м комбінованим способом – симетричною добудовою двох нових балок з обпиранням їх на розширені опори та влаштуванням збірної-монолітної залізобетонної накладної плити з консолями довжиною 2,7 м. Найбільше пошкоджені крайні балки замінені новими, розрахованими на нормовані тимчасові рухомі навантаження А15 і НК-100. Також міст на дорозі Гериня-Болахів розширюється з габариту Г-7,6 м без тротуарів до нового габариту Г-8 м з двосторонніми тротуарами по 1,5 м та відповідними захисними бар'єрними і перильними огороженнями за вимогами ДБН В.2.3-14:2006 і ДБН В. 2.3-22:2009.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.

Основний зміст дисертації відображено у 8 наукових працях, з них: 7 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття - у виданні, включеного до міжнародної наукометричної бази Web of Science.

Представлені в дисертаційній роботі результати повною мірою висвітлені в опублікованих працях у наукових та фахових виданнях і достатньо апробовані на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях.

Дискусійні положення зауваження та пропозиції.

1.В п. 1.2. дисертації проведений аналіз та запропонована класифікація способів посилення залізобетонних балок за групами спільних ознак. Доцільно було б дану класифікацію узгодити з положеннями Єврокоду EN 1504 “Ремонт та захист залізобетону», Принцип 4 (SS) де, власне подана класифікація способів конструкційного посилення залізобетонних елементів будівельних конструкцій. Це

також стосується ремонту дефектів існуючих конструкційних залізобетонних елементів і подальшого захисту від агресивних впливів для продовження життєвого циклу споруди в цілому.

2. На ст. 23 вказано, що вперше в Україні за ініціативи ГНДЛ-88 НУ «Львівська політехніка» був застосований спосіб посилення крайніх залізобетонних балок довжиною 22,2 м за ТП вип. 56 композитними матеріалами з вуглецевих волокон, що наклеюються. Також вказано, що: «Не дивлячись на можливість досягти досить високого ступеню підсилення, технічну і технологічну привабливість та задовільні результати першого експериментального застосування в Україні цей спосіб не знайшов і, на наш погляд, у ближчі роки не знайде широкого застосування». Дозволю собі не погодитися з таким висновком, поза як майже впродовж 20-ти років після цієї ключової події спосіб має широке використання в Україні, також є у наявності українська нормативна та ресурсна документація. Тільки за останній рік лише у Львівській області було посилено два мости в с. Нижнє Синьвидне, шляхопровід на перетині кільцевої дороги та вул. Зеленої, два мости в с. Меденичі, міст у м. Бібрика.

3. На ст. 25 описаний принцип способу посилення шляхом зміни статичної схеми з перетворенням розрізної системи в рамно-нерозрізну, при цьому залишається незрозумілим питання вирішення рівноваги зусиль у вузлах рами.

4. На рисунку 1.19 вказані поперечні перерізи прольотних будов мостів, «...розширених ребристою накладною плитою в 1934-1936 рр.» – це, напевне, описка?

Зазначені зауваження і побажання не впливають на загальне позитивне ставлення до роботи, не зменшують її наукової новизни та практичної значимості і не є перешкодою для представлення роботи до офіційного захисту.

Зауваження можуть бути предметом подальших досліджень автора.

Відповідність змісту анотації основним положенням дисертаційної роботи.

Зміст анотації в повній мірі відображає основні положення, що представлені в дисертаційній роботі, відповідає її змісту, містить основні результати проведених досліджень і дає можливість в достатній мірі оцінити наукову новизну та практичну

цінність. Стиль викладення матеріалу у дисертації та анотації відповідає загальноприйнятим нормам та є достатнім для однозначного сприйняття наведених положень.

Висновок про дисертаційну роботу в цілому та її відповідність чинним вимогам.

Дисертаційна робота Яо Сіня "Просторова робота, міцність і деформативність реконструйованих залізобетонних балкових прольотних будов, підсилених зміною статичної схеми" є завершеною науковою працею і відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації (зі змінами внесеними від 12.07.2019р) та «Порядку присудження доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022р. №44 зі змінами внесеними від 22.03.2022р, а її автор Яо Сінь заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» та спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Рецензент,

доцент кафедри автомобільних доріг та
мостів Національного університету
«Львівська політехніка»

к.т.н., доцент



Юрій СОБКО

Підпис доцента кафедри АДМ Собка Ю.М.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Вчений секретар Національного
університету «Львівська політехніка»

«___» _____ 2023р.



Роман БРИЛИНСЬКИЙ