

СУЧАСНИЙ СТАН В СФЕРІ РОЗШИРЕННЯ ТА ПОСИЛЕННЯ МОСТОВИХ ПРОГОНОВИХ КОНСТРУКЦІЙ НАКЛАДНОЮ РЕБРИСТОЮ ПЛИТОЮ

Яременко О.Ф.¹, *д.т.н., проф.*, Кваша В.Г.², *д.т.н., проф.*,
Шиляєв О.С.¹, *аспірант*

¹ *Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна*

² *Національний університет «Львівська політехніка», Україна*

Вступ. Найбільш поширеними в Україні є збірні залізобетонні мости повоєнного будівництва. Значну частину їх складають споруди, виконані за типовим проектом вип. 56. Будучи найсучаснішими спорудами того періоду вони повністю виконували покладені на них функції. Проте із плином часу змінювалися нормативні вимоги до споруд транспорту: розширено габарити, збільшено тимчасові навантаження. Таким чином більшість існуючих збірних залізобетонних мостів, а саме 60...70% [1] не відповідають експлуатаційним вимогам за основними функціональними споживчими властивостями: вантажопідйомністю, пропускною здатністю, безпекою та комфортністю руху. Значна частина споруд знаходиться в аварійному стані.

Існуючі мостові споруди необхідно реконструювати, приводити до вимог сучасних нормативних документів, досягаючи при цьому мінімальності капітальних вкладень. Тобто реконструйована споруда повинна повністю задовольняти вимогам діючих норм, мати термін експлуатації, порівняний із терміном експлуатації нового моста і бути, до того ж, більш економічно ефективною, ніж нова.

Досить добре в цій якості зарекомендував себе спосіб розширення та підсилення існуючих мостових прогонових будов за допомогою залізобетонної накладної плити, яка може виконуватися як в збірному, так і в монолітному варіанті. Широкий огляд такому виду підсилення мостів дано у роботі [1]. В ній також наведено велику кількість даних, отриманих при дослідженні роботи таких систем та виконанні випробувань мостових споруд, розширених та посиленних за допомогою накладної плити.

У даній роботі метою авторів є виконати стислий огляд сучасного стану розрахунку мостових прогонових залізобетонних конструкцій підсиленних накладною нерозрізною залізобетонною плитою.

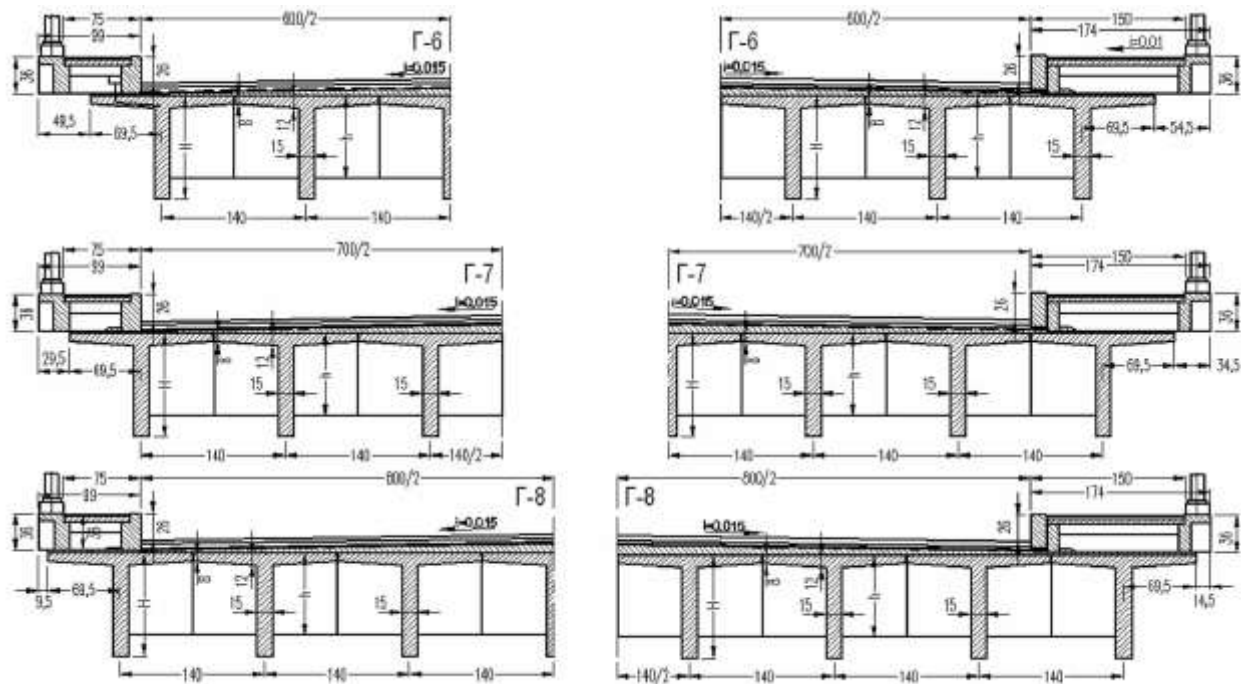
Огляд існуючих джерел. В роботі [1] основними конструкціями, що досліджуються, є мостові споруди, виконані за ТП вип. 56. Всі типи прольотних будов зібрані з балок Т-подібного перерізу з різною високою ребра (залежно від довжини прольоту). Габарити проїзної частини Г-6; Г-7; Г-8 з тротуарами по 0,75 м, і 1,5 м. Необхідний габарит створюють відповідною кількістю балок, відстань між якими поперек прольоту для всієї серії прольотних будов залишається уніфікованою – 1,4 м (рис.1) [2].

Загальною невідповідністю потребам сучасного транспорту і вимогам чинних норм проектування нових мостів для прольотних будов за ТП вип.56 є недостатня ширина габариту проїзної частини і тротуарів, тобто невідповідність вимогам категорії дороги за пропускнуою здатністю і безпекою руху. З цих умов всі вони потребують розширення габариту відповідно до перспективної категорії дороги.

Переважає більшість прольотних будов має різного типу дефекти і пошкодження, допущені при проектуванні і будівництві, а також які виникли в процесі тривалої експлуатації. Систематизація і аналіз найбільш характерних (типових) дефектів, їх негативний вплив на експлуатаційні показники та спосіб врахування при визначенні технічного стану за елементами прольотної будови наведені в роботі [2].

Для посилення таких мостів, що зазнали фізичного зносу чи морально застаріли, було запропоновано метод розширення накладною плитою. Робота такої плити детально вивчалася на моделях мостових споруд та перевірялася на реальних підсиленних та розширених мостових конструкцій. Отримані дані показали, що прогини підсиленних конструкцій приблизно у 1,5 рази менші за її ж прогини до реконструкції. Цей матеріал дозволив дійти однозначного висновку про ефективність застосування цього методу для розширення та підсилення мостів, виконаних за ТП вип. 56.

Втім, в роботі [1] виконувалося дослідження лише вертикальних переміщень елементів конструкції. В той же час, при наїзді рухомого навантаження на консоль плити розширення, що перевищує габарит моста до реконструкції на величину до 4,5 м, у балках прогонової будови повинен виникати крутий момент, що має призводити до закручування стінок прогонових балок. Тобто необхідно розглянути вплив крутного моменту, що виникає у крайніх та інших балках прогонової будови та визначитися із його впливом на просторову роботу підсиленої прогонової будови моста.



1. Поперечні перерізи прогонових будов за ТП вип. 56.

В інструкції по розширенню автодорожніх мостів [3] вказується, що в схемах розширення з накладною плитою, розсуванням тротуарних блоків або з збільшенням розмірів пішохідного габариту розрахунком перевіряють крайні балки прогонових будов на міцність при згині з крученням. Тобто цією інструкцією визначається, що при влаштуванні підсилення та розширення накладною залізобетонною плитою у крайніх балках прогонової будови мостової споруди виникає сумісний згин з крученням. Також крученням, що передається на сусідні балки нехтується. Цей документ було прийнято у 1988 році і з того часу не було введено в дію жодних норм стосовно розширення, підсилення чи реконструкції автодорожніх мостів.

Сучасні українські будівельні норми розроблені лише на випадок нового будівництва мостів. В діючих нормах лише місцями зустрічаються посилання на необхідність розрахунку мостових конструкцій на дію кручення. Так у основних вимогах проектування [4] взагалі відсутні згадки про необхідність розрахунку на кручення, хоч це явище досить часто зустрічається у реальній роботі мостових прогонових будов. Проте вже у детальних правилах проектування [5] рекомендується враховувати вплив згину з крученням, що виникають у прогонових будовах мостів.

Таким чином у сучасній українській практиці розширення мостових споруд склалася неоднозначна ситуація, що стосується врахування згину з крученням у прогонових будовах мостів, розширених накладною плитою. З одного боку у діючій інструкції з розширення автодорожніх мостів вказується про необхідність розрахунку стінок балок на згин з крученням, проте, з іншого боку, ця ж інструкція вимагає уточнення та перевірки з огляду на час її прийняття, а також необхідне вдосконалення існуючих методів розрахунку прогонових будов підсилених мостів на всі діючі на них навантаження та впливи, в тому числі на крутний момент, що виникає при завантаженні новоутвореної консолі.

Також у сучасній будівельній та науковій практиці широко розглядається питання сумісної дії згину з крученням, що знаходить своє відображення як у науковій, так і у нормативній літературі, проте робота над розробкою ефективного методу визначення реального напружено-деформованого стану просторової конструкції, елементи якої працюють на згин з крученням, ще далека від завершення.

Висновки

1. На протязі останніх двадцяти років на базі НУ «Львівська політехніка» було проведено велику кількість випробувань моделей прогонових будов мостів, виконаних за тп вип. 56 та повноцінних мостів як до реконструкції, так і після її виконання. Отримана велика кількість експериментальних даних, які доводять ефективність розширення прогонових споруд накладною плитою. Втім, при виконанні дослідів не враховувався вплив крутного моменту.

2. Вплив кручення на елементи мостових конструкцій сучасними нормативними документами рекомендується враховувати лише у [5]. Чинна на сьогоднішній день інструкція з проектування посилення та реконструкції мостових споруд видана у 1988 році [3] і включає в себе необхідність розрахунку підсилених конструкцій на згин з крученням. Проте, рік видання та відсутність більш сучасних нормативних документів, що стосуються підсилення та реконструкції мостів доводять до висновку про необхідність перегляду чинних нормативів у цій області.

Summary

Modern condition of widening and reinforcement of bridge spans method is describing. It focuses on the insufficient consideration of influence of bend with torsion on bearing capacity of bridge spans.

Література

1. Кваша В.Г. Ефективні системи розширення і підсилення залізобетонних балкових прольотних будов автодорожніх мостів: дис. доктора техн. наук: 05.23.01/Кваша Віктор Григорович. – Львів, 2002. – 459 с.
2. Кваша В.Г. Розширення збірних залізобетонних прольотних будов з багаторядковою каркасною арматурою залізобетонною накладною плитою./Кваша Віктор Григорович – 36. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. –Вип. 4 – Рівне:НУВГП, 2000. – с. 205-213
3. Инструкция по уширению автодорожных мостов и путепроводов: ВСН 51-88. – М.: Транспорт: Министерство автомобильных дорог РСФСР, Министерство строительства дорог УССР, Министерство дорог БССР, 1990. – 125 с.
4. Споруди транспорту. Мости та труби. Основні вимоги проектування: ДБН В.2.3.-22:2009. – [Чинний від 2009-11-11]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 73 с. – (Державні будівельні норми).
5. Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування: ДБН В.2.3.-14:2006. – [Чинний від 2006-06-05]. – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. – 367 с. – (Державні будівельні норми).