

ВИБІР РОЗРАХУНКОВОЇ СХЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГИНІВ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО МОСТУ

Гіль Ю.Б., магістрант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

Забезпечення довговічності мостових конструкцій є актуальною задачею мостобудування. При проектуванні сучасних мостобудівних конструкцій для розрахунку їх основних характеристик: міцності, жорсткості, стійкості – використовуються як дані теоретичних розрахунків, так і результати відповідних експериментальних досліджень. Вказані два підходи є взаємопов'язаними, бо об'єм експериментальних робіт у значній мірі залежить від точності застосовуваних розрахункових методів. Тому розробка і впровадження в інженерну практику вдосконалених методів розрахунку елементів будівельних конструкцій є актуальною задачею.

На сьогоднішній день найбільшого розповсюдження дістали проекційні методи, прямі варіаційні методи, а також метод скінчених елементів [1], що є логічним розширенням і вдосконаленням проекційних методів, які трактуються як проекція точного розв'язку з нескінченновимірного гільбертового простору на скінченновимірний підпростір.

При чисельному моделюванні реальних мостових споруд результат залежить від рівня адекватності моделі реальному об'єкту, ступеня розбиття моделі на скінченні елементи, стійкості розв'язку відповідного диференціального рівняння за заданої кількості скінченних елементів.

В роботі розглядається проїзна частина мосту, що представлена монолітною залізобетонною плитою з бетону класу С32/40, яка моделюється пластиною у вигляді паралелограма з розміром у плані 24,2×14,52 м і товщиною 0,25 м. Знизу пластину підкріплюють вісім залізобетонних балок таврового перерізу висотою 1,1 м, що виготовляються на заводі залізобетонних конструкцій з бетону класу С20/25 та доставляються безпосередньо на будівельний майданчик під час будівництва.

На цьому етапі досліджень за допомогою методу скінченних елементів необхідно було знайти величини та характер вертикальних прогинів поверхні прогонової будови від власної ваги. Для вирішення цього завдання використовувався обчислювальний комплекс «SCAD++» версії 23.1.1.1 [2]. Було проведено розрахунки за двома варіантами розрахункових схем, які представлено на рисунку 1, що відрізнялися одна від одної використанням абсолютно жорстких вставок між монолітною плитою та балкою.

Результати моделювання, які представлено на рисунку 2, свідчать, що при першій розрахунковій схемі найбільший вертикальний прогин спостерігається в середині прогонової будови і складає 58,43 мм. Отримане максимальне значення відповідає вимогам діючого нормативного документу [3], в якому при зазначеній довжині прогону допускаються граничні прогини елементів до $l/250$.

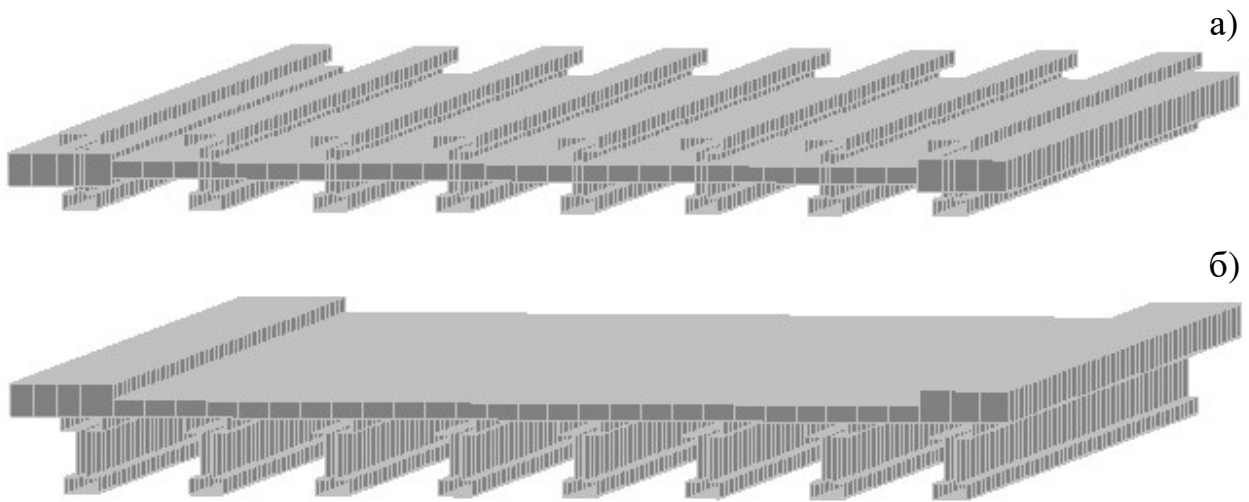


Рисунок 1 – Розрахункова схема прогонової будови без жорстких вставок (а) і з жорсткими вставками (б)

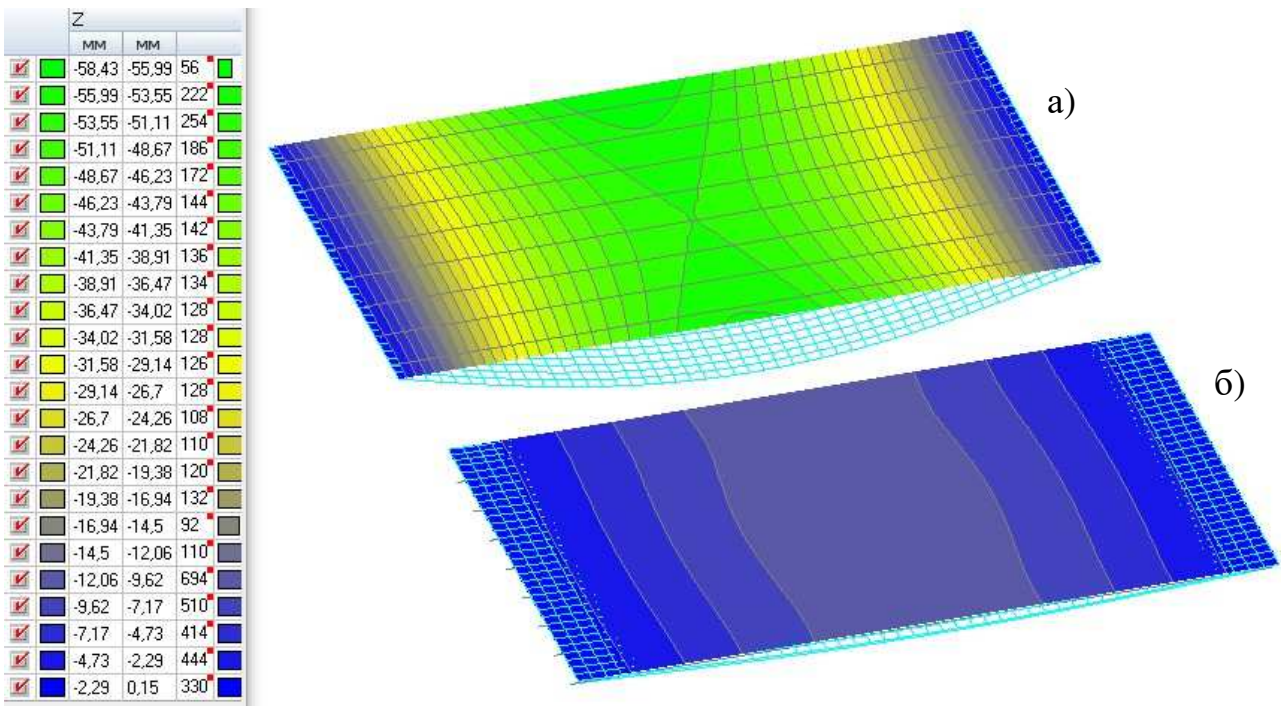


Рисунок 2 – Результати визначення вертикальних прогинів прогонової будови від власної ваги за розрахунковою схемою без жорстких вставок (а) і з жорсткими вставками (б)

Використання жорстких вставок в розрахунковій схемі прогонової будови мостової споруди максимально наближує її роботу до реальних умов, не змінює характер розподілу полів прогинів у порівнянні з першим варіантом, але суттєво уточнює розрахунок, про що свідчить зменшення в п'ять разів абсолютного значення переміщень, яке в середині проїзної частини досягає лише 11,48 мм.

ТАКТИЧНИЙ АВТОДОРОЖНІЙ РОЗБІРНИЙ МІСТ (ТАРМ)

Коляка Р.Я., магістрант
Агібалов Р.Ю., студент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

Тактичний автодорожній розбірний міст (ТАРМ) призначений для подолання водних перешкод завдовжки до 30 м, неглибоких каньйонів та розмивів насипів при дорожньому забезпеченні армійських операцій (рис. 1, 2) [1-3].

Міст довжиною 43,0 м, габаритом 3,8 м та вантажопідйомністю 40 т збирається вручну розрахунком у складі 36 військових за 4 год. 10 хв., а з використанням автомобільного крана – 28 військових за 2 год. 50 хв.



Рисунок 1 – Вид мосту із комплекту ТАРМ

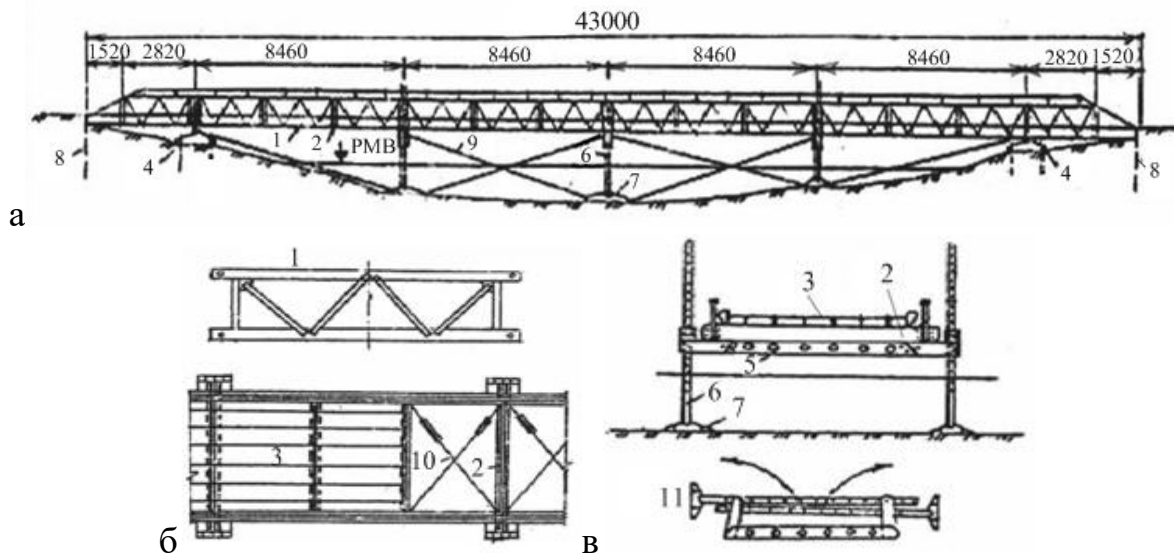


Рисунок 2 – Міст із комплекту ТАРМ: а - схема мосту; б – прогонові будови; в – опори; 1 – головна ферма; 2 – поперечні балки; 3 – щити проїзної частини; 4 – берегова опора; 5 – ригель; 6 – стійка; 7 – черевик; 8 – паля; 9, 10 – зв'язки; 11 – подача та встановлення опори

Максимальний прогін моста 8,46 м, висота опори 3,0 м, крок зміни висоти опори 0,155 м. Маса комплексу без монтажного обладнання 39,0 т.

Прогонова будова відкритого типу з їздою понизу складається із двох головних наскрізних ферм, що об'єднуються між собою поперечними балками, поверх яких укладаються поздовжні щити проїзної частини (рис. 2, б). По довжині ферми мають 14 середніх і 2 кінцевих секцій. На період монтажу ферми прогонової будови об'єднуються за схемою 4,58-4×8,46-4,58 м. Проміжна опора є плоскою двостійковою рамою, зміна висоти опори здійснюється в межах від 750 до 3000 мм із кроком зміни 150 мм (рис. 2, в).

Перелік посилань

1. Бугаєвський С.О., Ненастіна Т.О., Шеховцова Т.О., Штефан О.М., Маций М.Є. Автодорожні тимчасові збірно-розбірні мости / Вісник ХНАДУ, вип. 100. Харків: ХНАДУ, 2023. С. 80-97.
2. Бугаєвський С.О. Відновлення мостів і труб після пошкодження : конспект лекцій (частина 1) / С.О. Бугаєвський, К.В. Бережна, С.М. Краснов, Ю.В. Бугаєвська. Харків: ХНАДУ, 2023. 178 с.
3. Дианов Н.П., Милородов Ю.С. Табельные автодорожные разборные мосты: Учебное пособие / МАДИ (ГТУ). М: МАДИ (ГТУ), 2009. 236 с.