

УДК 624.21

*Р.М. Запоточний, аспірант  
Національний університет «Львівська політехніка»*

## **ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ДОСЛІДНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ДВОБАЛКОВОЇ НЕРОЗРІЗНОЇ ЗБІРНО-МОНОЛІТНОЇ ПРОГОНОВОЇ БУДОВИ МОСТА**

*Описано нову конструкцію двобалкового залізобетонного моста для складних умов будівництва, дослідну конструкцію прогонової будови моста, програму експериментальних досліджень і графічно зображено криві прогинів дослідної конструкції при різних схемах навантаження на основі експериментальних даних.*

**Ключові слова:** *двобалковий залізобетонний міст, дослідна конструкція, крива прогинів.*

УДК 624.21

*Р.Н. Запоточный, аспирант  
Национальный университет «Львовская политехника»*

## **ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ОПЫТНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДВУХБАЛОЧНОГО НЕРАЗРЕЗНОГО СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ МОСТА**

*Описаны новая конструкция двухбалочного железобетонного моста для сложных условий строительства, опытная конструкция пролетного строения моста, программа экспериментальных исследований и графически изображены кривые прогибов опытной конструкции при различных схемах нагрузки на основе экспериментальных данных.*

**Ключевые слова:** *двухбалочный железобетонный мост, опытная конструкция, кривая прогибов.*

UDC 624.21

*Zapotochny R.M, post-graduate  
National University «Lviv Polytechnic»*

## **DEFORMABILITY OF PRECAST WITH CAST-INPLACE CONTINUOUS TWO-BEEM BRIDGE EXPERIMENTAL MODEL**

*The paper describes a new design of reinforced concrete two-beem bridge for difficult construction conditions, design of experimental model of the bridgebeem with straight, curve and transition curve areas. Also the paper describes program of experimental research and deflection curve of experimental model for diferent load conditions.*

**Keywords:** *two-beem bridge, experimental model, deflection curve.*

**Вступ.** Постійного збільшення інтенсивності автомобілепотоків на вулицях міст із щільною забудовою, зменшення державного фінансування на будівництво і реконструкцію естакад, шляхопроводів та інших транспортних споруд, а також наявність складних геологічних умов на територіях передгірських і гірських районів країни спричиняють появу перед науковцями, інженерами та будівельниками нових завдань, пов'язаних зі складними умовами будівництва. До таких відносять: план споруди з поворотами, обмеженими малими радіусами кривих у плані, наявністю розгалужень або примикань, з перехідними кривими в плані, змінну ширину габаритів проїзної частини та тротуарів, нетипові величини прогонів, обмеженість конструктивної висоти прогонової будови, підвищені або змінні підмостові габарити, мінімальний термін зведення споруд із врахуванням вимог несезонності будівництва та ін. [1]. Розв'язання завдань має бути конструктивно-технологічно просте, а також економічно ефективне, пов'язане із затратами коштів і часу на зведення транспортних споруд.

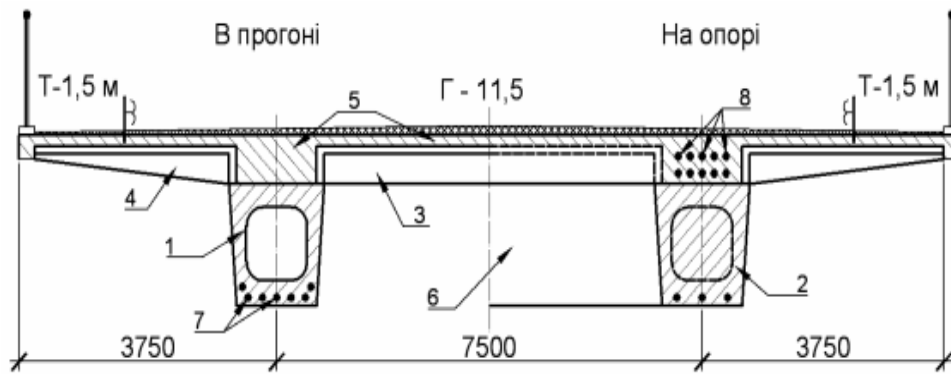
**Огляд останніх джерел досліджень і публікацій.** У вітчизняному й зарубіжному мостобудуванні все більше застосовуються нерозрізні залізобетонні багатобалкові конструктивні рішення прогонових будов мостів. Поперечні перерізи головних балок таких мостів виконують тавровими, двотавровими і коробчастими [2].

Зменшення кількості головних балок у поперечному перерізі прогонової будови моста до двох і виконання конструкції збірно-монолітною дасть ефект значного зменшення вартості й часу спорудження транспортної споруди.

У Національному університеті «Львівська політехніка» було розроблено нові конструктивні рішення багатобалкових коробчастих прогонових будов мостів для складних умов будівництва, які замовником успішно реалізовано в проекті автомобільної естакади для нового терміналу Державного міжнародного аеропорту «Бориспіль» у м. Київ [1]. На основі досвіду застосування їх на практиці запропоновано нове конструктивне рішення: двобалкова нерозрізна збірно-монолітна прогонова будова моста для складних умов будівництва (рис. 2).

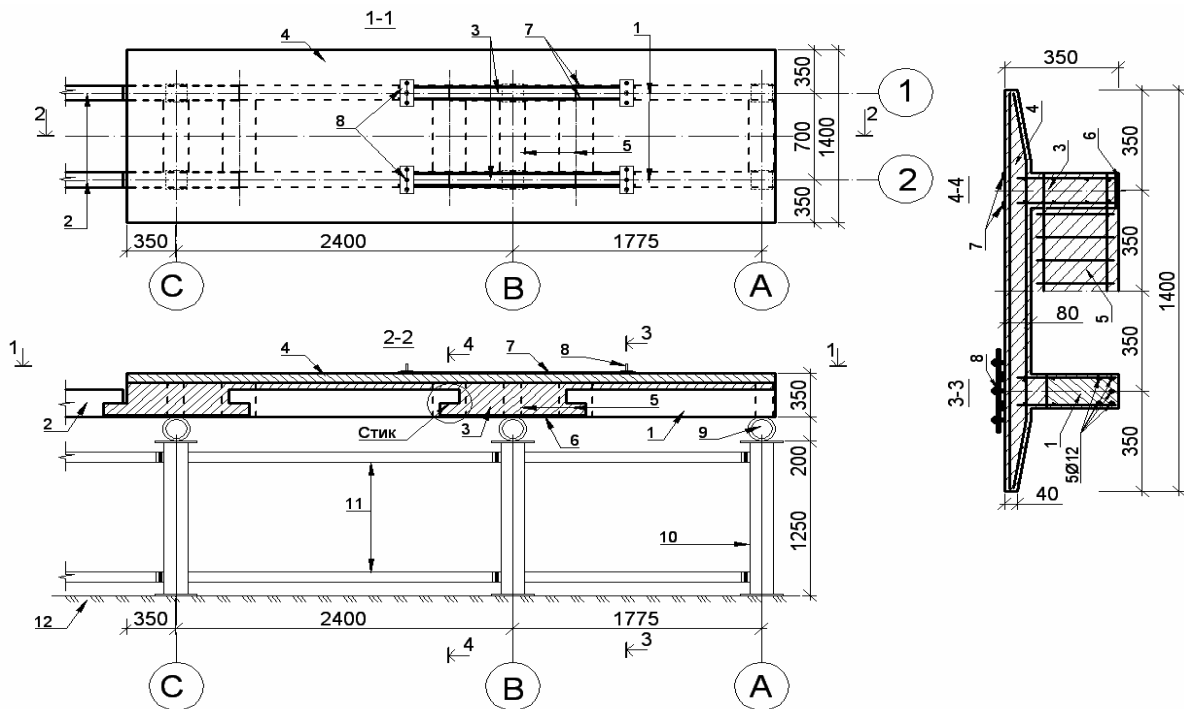
**Метою** статті є викладення програми та результатів експериментальних досліджень нової конструкції прогонної будови двобалкового залізобетонного моста для складних умов будівництва.

**Основний матеріал і результати.** Для дослідження й впровадження у майбутньому в будівництво двобалкових збірно-монолітних нерозрізних залізобетонних прогонових будов мостів з прямолінійними, криволінійними і перехідними ділянками, згідно з програмою досліджень було передбачено випробування дослідних конструкцій двобалкових нерозрізних збірно-монолітних прогонової будов мостів [3].



**Рис. 1. Двобалкова нерозрізна збірно-монолітна залізобетонна прогонова будова моста для складних умов будівництва:**  
**1 – збірна прогонова балка; 2 – монолітна або збірна надопорна балка;**  
**3 – збірна ребриста плита; 4 – збірна ребриста консольна плита;**  
**5 – бетон замонолічування головних балок і плити;**  
**6 – монолітна діафрагма в стиках і над опорами;**  
**7 – напружувана арматура збірних балок;**  
**8 – напружувана арматура в надопорних зонах і стиках**

На першому етапі експериментальних досліджень випробовувалася двобалкова двопрогонова нерозрізна прямолінійна збірно-монолітна конструкція прогонової будови моста при різних схемах навантаження (рис. 2).



**Рис. 2. План і розрізи дослідної конструкції двобалкового нерозрізного збірно-монолітного залізобетонного моста**

Для цього було змонтовано стенд із металевих опор 10 та поздовжніх і поперечних зв'язків опор 11, розташованих у двох рівнях. Опори стенда 10 розміщені на силовій підлозі 12 лабораторії.

Дослідну конструкцію двобалкової нерозрізної збірно-монолітної залізобетонної прогонової будови моста виконано зі збірних прогонових залізобетонних балок 1, монолітних залізобетонних надопорних балок 3, монолітних залізобетонних діафрагм 5 у зонах стиків і над опорами та монолітної залізобетонної плити 4.

Надопорну ділянку цієї конструкції армовано зовнішньою листовою арматурою 6 у нижній зоні, а верхню зону армовано неметалевою стрічковою арматурою 7 Sika CarboDur типу S, яка своїми кінцями у свою чергу закріплена анкерними деталями 8, розміщеними в прогонах за стиками. Дослідна конструкція прогонової будови моста опирається на опори стенда 10 через кільцеві динамометри 9 (рис. 2).

На виступаючі консолі дослідної конструкції біля опори С вільно опираються збірні балки 2. Вони виконують роль об'єднуючої ланки між прямолінійною двопрогоноюю і криволінійною трипрогоноюю двобалковими нерозрізними збірно-монолітними залізобетонними прогоновими будовами мостів для створення шестипрогонової нерозрізної дослідної конструкції з прямою, кривою і перехідною ділянками згідно з програмою експериментальних досліджень [3].

Збірні прогонові балки армовано п'ятьма стержнями діаметром 12 мм класу А500С. Проектний клас бетону збірних і монолітних залізобетонних елементів дослідної конструкції В 30.

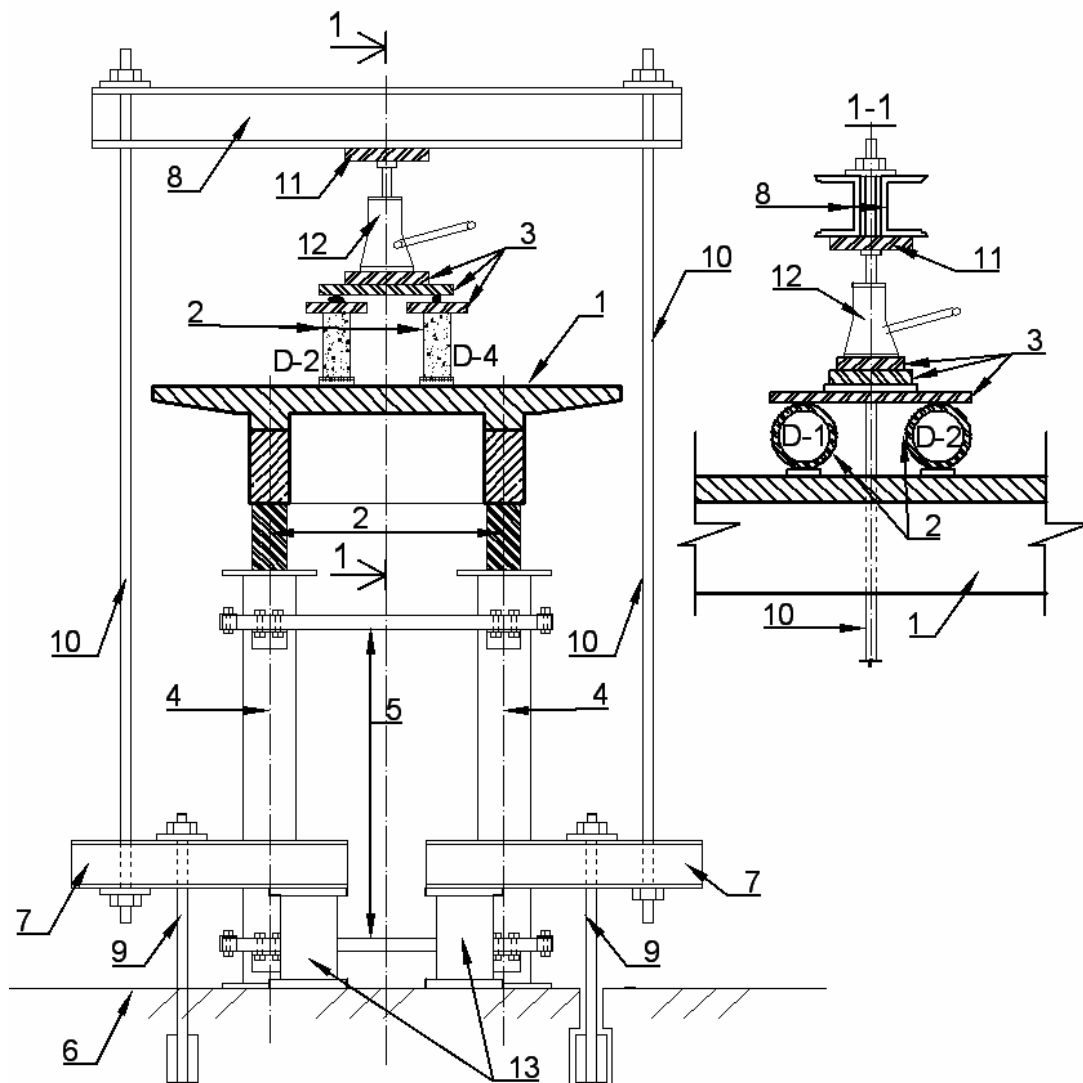
Особливістю цієї двобалкової залізобетонної прогонової будови моста є:

- 1) виконання двобалкової прогонової будови моста в збірно-монолітному залізобетоні;
- 2) застосування зовнішнього листового армування стисненої зони над опорами;
- 3) армування розтягнутої надопорної зони та стиків неметалевою стрічковою арматурою (CFR і т.д.).

Для навантаження дослідної конструкції двобалкової нерозрізної збірно-монолітної залізобетонної прогонової будови моста з двома прямолінійними прогонами при випробуваннях змонтовано дві металеві рами, розміщені в прогонах між опорами: А-В і В-С (рис. 3).

Випробування дослідної конструкції при схемі навантаження в середині прогону між опорами В-С виконували чотирма ступенями по ~2 т у прямому ході та двома ступенями у зворотньому ході.

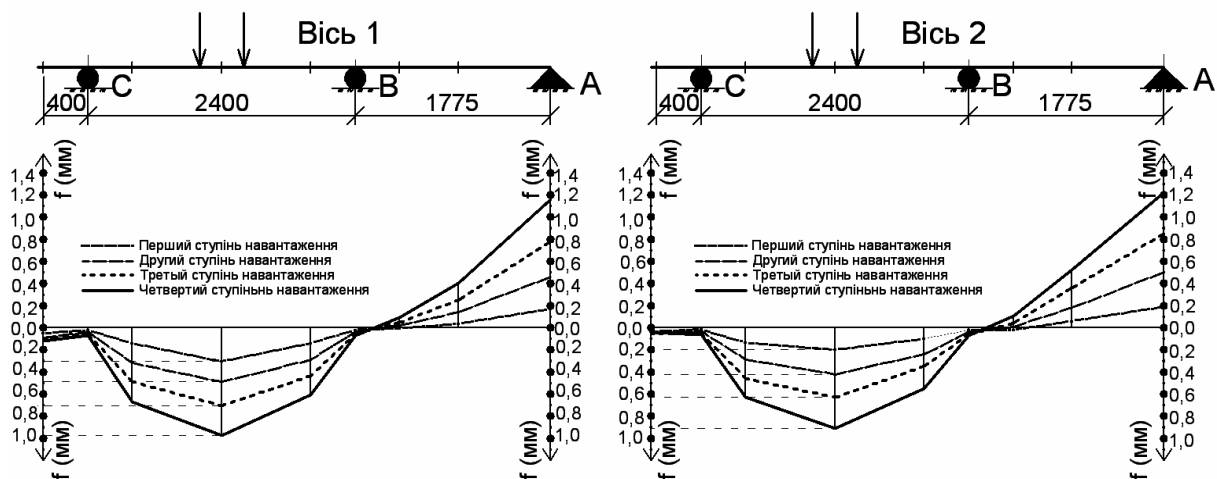
Величину навантаження контролювали кільцевими динамометрами, що розміщувалися під домкратом на дослідній конструкції (рис. 3).



**Рис. 3. Металева рама і дослідна конструкція прогенової будови моста:**

- 1 – дослідна конструкція; 2 – кільцеві динамометри;  
 3 – поздовжні та поперечні пластини; 4 – опори стелу;  
 5 – поперечні зв'язки опор стелу; 6 – силова підлога;  
 7, 8 – нижні та верхня траверси; 9, 10 – тяги; 11 – металева пластина;  
 12 – гідравлічний домкрат; 13 – металеві опори

Для побудови експериментальної кривої прогинів дослідної конструкції двобалкової нерозрізної збірно-монолітної залізобетонної прогенової будови моста з двома прямими прольотами було використано заміри індикаторів годинникового типу, які розміщувалися по три штуки в кожному прогоні в осях кожної балки. Криві прогинів дослідної конструкції по осях 1 і 2 при навантаженні за цією схемою зображено на рис. 4.

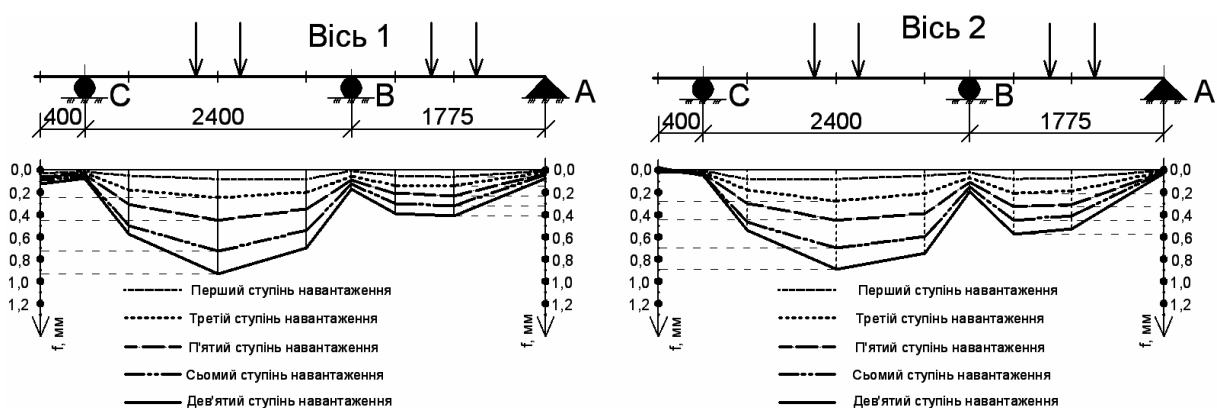


**Рис. 4. Криві прогинів балок дослідної конструкції прогонової будови моста по осях 1 і 2 при навантаженні середини прогону між опорами В-С**

Випробування дослідної конструкції при схемі навантаження в серединах прогонів між опорами А–В і В–С одночасно виконувалося дев'ятьма ступенями по  $\sim 1$  т на кожний домкрат у прямому ході й чотири ступенями у зворотному.

Величину навантаження контролювали кільцевими динамометрами, що розміщувалися під домкратами на дослідній конструкції (рис. 3).

На основі експериментальних даних побудовано криві прогинів головних балок по осях 1 і 2 при схемі навантаження у двох прогонах одночасно (рис. 5).



**Рис. 5. Криві прогинів балок дослідної конструкції прогонової будови моста по осях 1 і 2 при навантаженні в серединах прогонів між опорами А - В і В-С одночасно**

**Висновки.** Отримано нові експериментальні результати розподілу прогинів двобалкової прямолінійної нерозрізної збірно-монолітної залізобетонної прогонової будови моста з двома прогонами при різних схемах навантаження, а також криві прогинів балок по осях 1 і 2 по всій довжині досліджуваної конструкції при різних схемах навантаження.

#### *Література*

1. Гнідець, Б.Г. Залізобетонні конструкції з напруженими стиками і регулюванням зусиль: монографія/ Б.Г. Гнідець – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. –548 с.
2. Мости: конструкції та надійність Лучко Й.Й., Коваль М.П., Корнієв М.М., Лантух-Лященко А.І., Хархаліс М.Р – - Л.: Каменярь, 2005. – 989 с.
3. Гнідець, Б.Г. Двобалкові збірно-монолітні нерозрізні залізобетонні прогонові будови мостів для складних умов будівництва/ Б.Г Гнідець, Р. М. Запоточний// Будівельні конструкції: зб. наук. праць. – Рівне,2013 – Вип.78 – С. 67–75.

*Надійшла до редакції 25.09.2013*

*© Р.М. Запоточний*