

# **РЕГУЛЮВАННЯ ЗУСИЛЬ В ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ КОНСТРУКЦІЯХ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ НА КРИВОЛІНІЙНИХ ДІЛЯНКАХ В ПРОЦЕСІ НАТЯГУ НАПРУЖУВАНОЇ НАДОПОРНОЇ АРМАТУРИ**

Войціховський В.І.

Національний університет “Львівська політехніка”  
м. Львів, Україна

**АНОТАЦІЯ:** Представлені результати експериментального дослідження впливу натягу напруженої арматури в стиках криволінійної збірно-монолітної конструкції прогонової будови моста на зусилля що виникають в прогоновій будові в стадії монтажу.

**АННОТАЦИЯ:** Представлены результаты экспериментального исследования влияния натяжения напрягаемой арматуры в стыках криволинейной сборно-монолитной конструкции пролетного строения моста на усилия возникающие в пролетном строении на стадии монтажа.

**ABSTRACT:** The results of an experimental research of influence reinforcement tension in joints curved precast-monolithic span structures of the bridge on efforts that arise in spans during the montage are represented.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** збірно-монолітні прогонові будови, криволінійні прогонові будови, прольотні будови, коробчасті конструкції мостів.

## **ВСТУП**

Досліджувана конструкція представляє собою криволінійний елемент прогонової будови моста двотаврового перерізу загальною довжиною 10,6м, утворений об'єднанням під кутом  $25^\circ$ , за допомогою напружування арматури стиків, двох надопорних балок довжиною 3м кожна з прогоновою балкою довжиною 4,6 м (рис. 1).

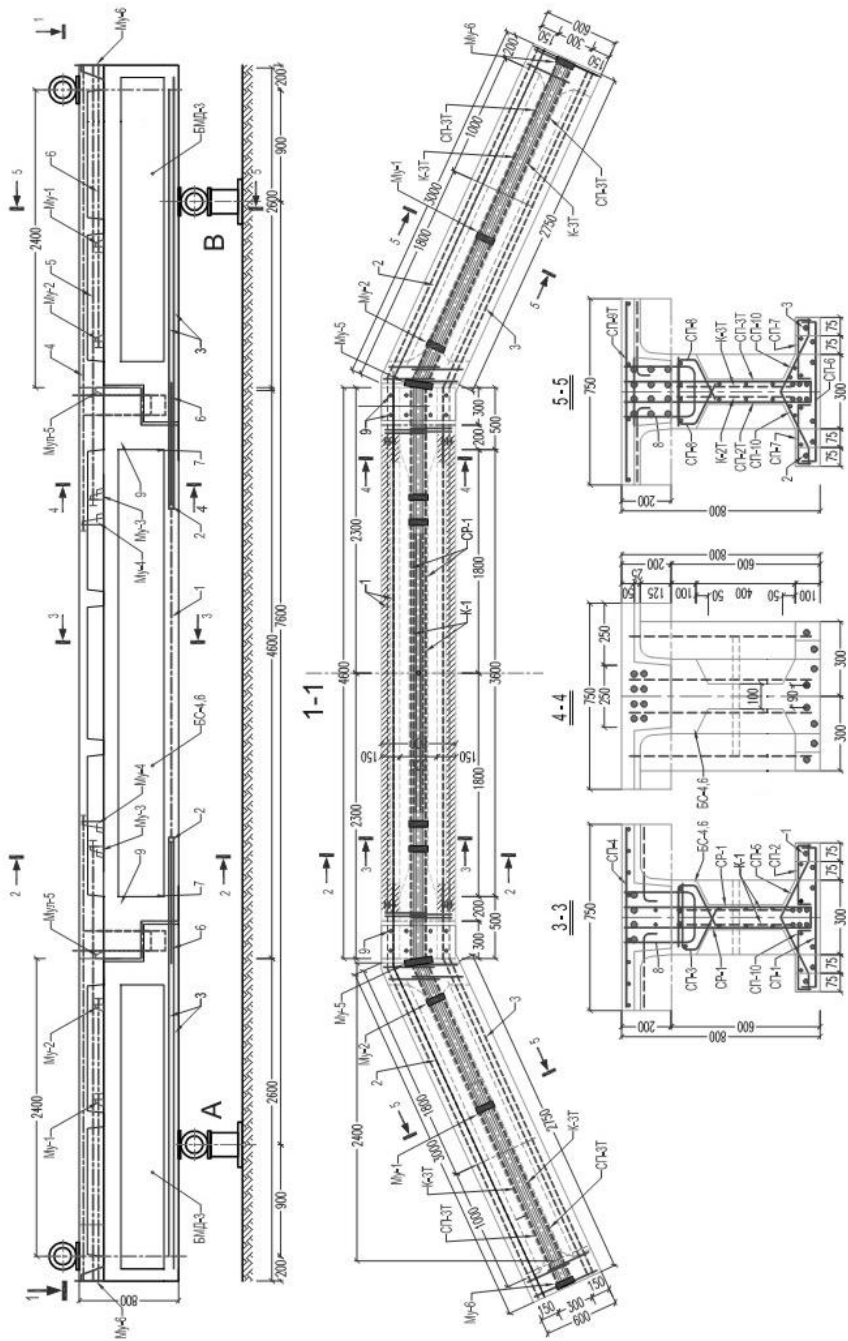


Рис.1. Загальний вигляд досліджуваної конструкції, та розміщення в ній напруженої арматури (1-7).

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАТЯГУ НАПРУЖУВАНОЇ АРМАТУРИ

Метою випробувань, запланованих до виконання у відповідності з розробленою загальною програмою та методикою [1,2], було також дослідження роботи конструкції прогонової будови при створенні попереднього напруження в частині верхньої надопорної арматури, яка розміщується по довжині в межах стиків і надопорних ділянок, а також арматури, розміщеної в нижніх полчках збірних балок БС-4.6.

Для попереднього напруження цієї арматури на верхній грані дослідних балок при їх виготовленні були встановлені приварені до анкерних стержнів і поздовжньої арматури металеві упори і випуски арматури знизу (рис. 2).

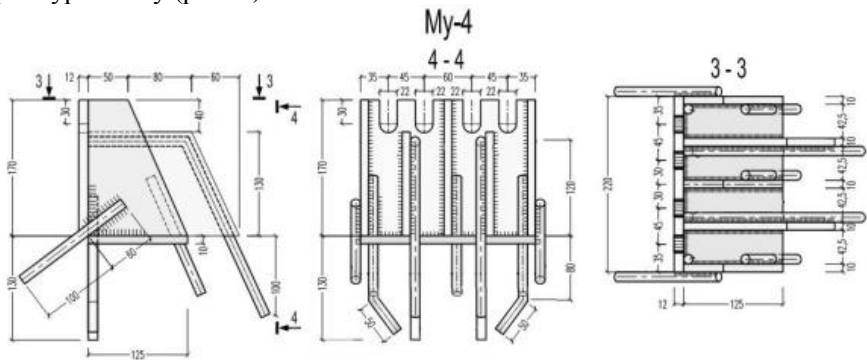


Рис. 2. Конструкція металевого упору Му4

Напруження проводилося за допомогою електротермічного методу, як найбільш доцільного і ефективного для стержневої арматури в умовах монтажу, з врахуванням особливостей конструктивного вирішення прогонової будови досліджуваної конструкції. При електротермічному методі напруження арматури арматурні стержні нагрівають електричним струмом до необхідного видовження і фіксують їх у такому стані на упорах, що не дозволяють скорочуватися при охолодженні, внаслідок чого в них виникають напруження розтягу. Нагрівання арматурних стержнів проводилося електричним струмом великої густини при напрузі 14-19 В.

Технологія натягу арматури була прийнята відповідно до рекомендацій з технології електротермічного напруження стержневої арматури будівельних конструкцій в умовах будівельного майданчика, розробленої в Національному університеті „Львівська політехніка” [3].

Напружувана арматура в нагрітому стані закріплюється за допомогою різних анкерних пристроїв, конструкція яких залежала від виду стержнів, місця їх встановлення на збірному елементі та від самої конструкції.

Способи анкерування напруженої арматури впливають на деякі технологічні і експлуатаційні особливості. Так, наприклад, використання приварених упорних коротунів вимагає високої точності при конструюванні арматурних заготовок, але дозволяє регулювати зусилля в напружуваній арматурі та конструкції. При анкеруванні арматури за допомогою гайок або спеціальних муфт названі вище недоліки відсутні та відносно легко можна регулювати зусилля.

Ця технологія була прийнята для напруження арматури дослідної конструкції БПК-10,6 залізобетонної прогонової будови досліджуваної конструкції.

Конструктивним вирішенням прогонової будови досліджуваної конструкції передбачена також напружувана арматура в нижній полиці збірних балок на кривій ділянці. В дослідній конструкції ця арматура була прийнята з двох стержнів 7 діаметром 16 мм класу А500С, а напруження проведене електротермічним методом з анкеруванням їх до випусків арматури з балок БМК-3 (рис. 1, табл. 1.)

Після натягу нижньої арматури і її замоноличування було проведено монтаж по всій довжині дослідної конструкції збірних ребристих плит.

Наступним етапом монтажу збірно-монолітної дослідної конструкції БПК-10.6 і випробувань на стенді були: напружування верхньої надпорної арматури в межах балок БМК-3 і верхньої непрямої надпорної арматури, яка об'єднує їх в стиках з балкою БС-4.6.

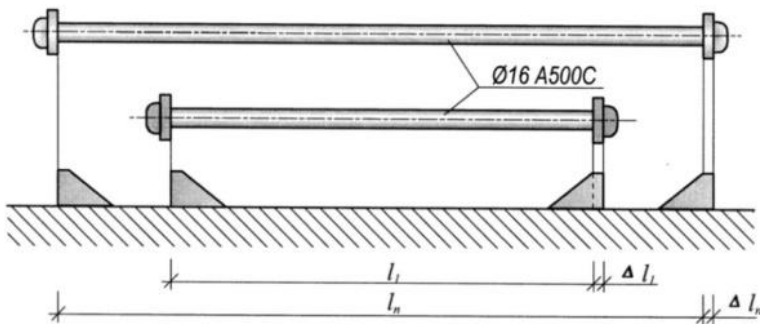


Рис. 3. Схема напруження арматури

Спочатку напружували короткі (віддаль між упорами  $l_1 = 1,68$  м) і два довгих ( $l_2 = 2,65$  м) стержні 2 і 5 балок БМК-3, а після цього послідовно стержні 1, 3, 4, 6 (рис. 3 і табл.1). Для створення розрахункової величини напруження 360 МПа і вільного вкладання в упори їх нагрівали до температури 200°C. При створенні вказаного вище напруження відносно видовження нагрітої арматури складало від  $\Delta l_1 = 2,1$  мм до  $\Delta l_2 = 6,4$  мм відповідно.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

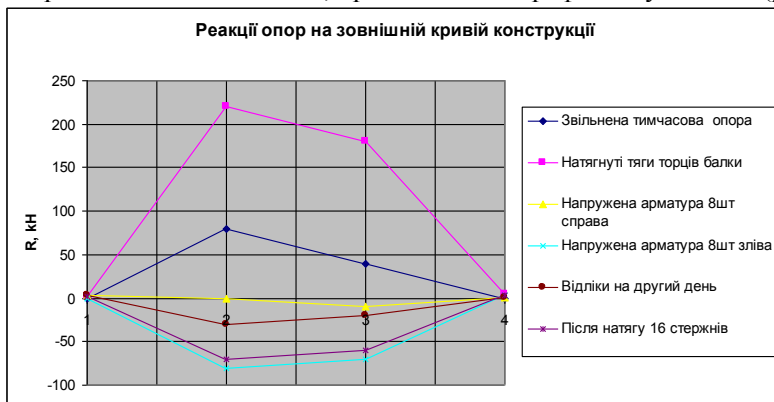
Таблиця 1

Показники напружуваної арматури стиків дослідної конструкції БПК-0,6 прогонової будови на кривій ділянці

№ стержнів	Стик А			Стик В			Примітка МПа
	Кількість стержн., шт.	Довжина, $l$ , м	Видовження, $\Delta l$ , мм.	Кількість стержн., шт.	Довжина, $l$ , м.	Видовження, $\Delta l$ , мм.	
1	2	2,03	4,1	2	2,06	4,1	360...400
2	2	2,65	5,3	2	2,67	5,3	
3	4	1,06	2,1	4	1,08	2,2	
4	4	3,19	6,4	4	3,22	6,4	
5	4	1,68	3,4	4	1,68	3,4	
6	4	3,19	6,4	4	3,22	6,4	
Напружувана арматура в нижній полиці.							
Внутрішня сторона кривої				Зовнішня сторона кривої			
7	1	4,04	8,1	1	4,04	8,1	

Арматуру анкерували на спеціально влаштовані у конструкції упори (рис. 3) за допомогою приварених арматурних коротунів і шайб.

Після натягу арматури і повного охолодження арматурних стержнів були заміряні реакції кінців консолей, представлені в графічному вигляді (рис. 4)



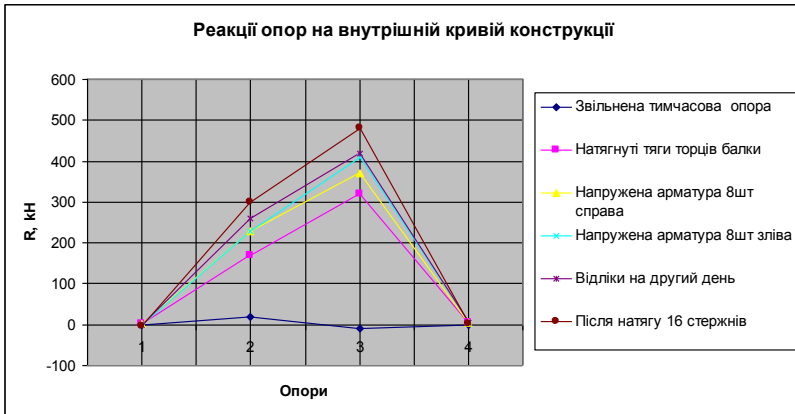
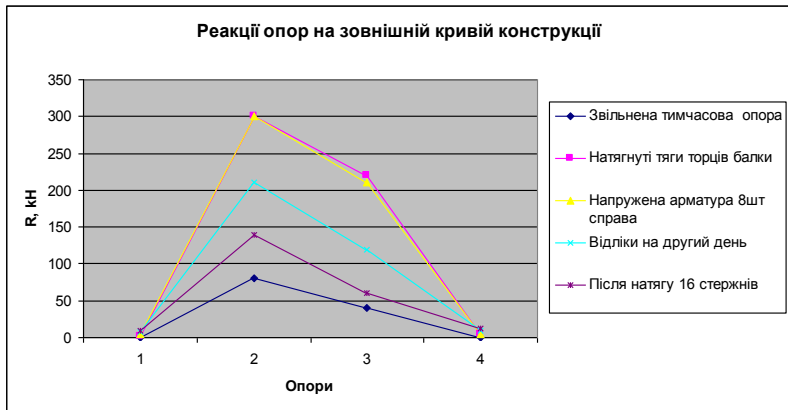
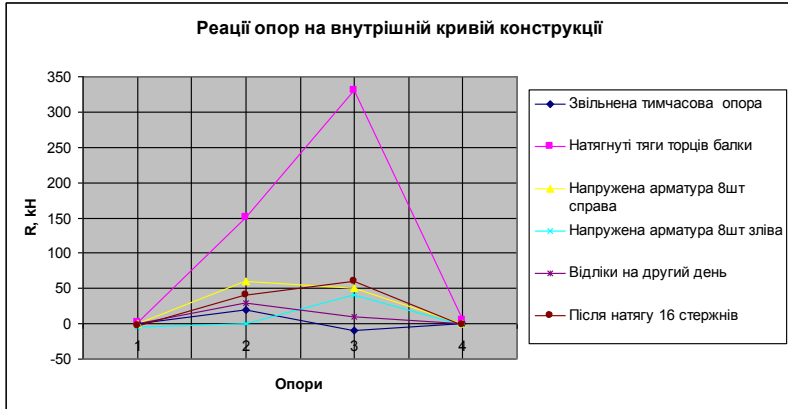


Рис. 4. Реакції кінців консолей

## ВИСНОВКИ

1. Напруження арматурних стержнів слід проводити згідно з запропонованою технологічною рекомендацією [3].
2. Напружувана арматура в стиках прогонової будови якісно покращує сумісну роботу збірних балок та роботу конструкції в цілому.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Методика проведення випробувань дослідних конструкцій збірно-монолітних прогонових будов мостів. / Б.Г.Гнідець, В.І.Войціховський, І.Д.Кавацьок та ін. // Вісник Теорія і практика будівництва. – Львів: НУЛП, 2009. - №655. –С. 52-57.
2. Гнідець Б.Г. Тріщиностійкість і деформативність збірно-монолітних криволінійних елементів прогонових будов мостів. / Б.Г.Гнідець, В.І. Войціховський // Вісник Одеської національної Академії будівництва та архітектури. - Одеса: ОДАБА, 2010. - Вип. №39. - С. 101-107.
3. Щеглюк М.Р. Технологія електротермічного напруження арматури криволінійної ділянки дослідної прогонової будови естакади / М.Р. Щеглюк, Б.Г. Гнідець // Дороги і мости: зб. наук. праць. - К.: Держдор НДІ, 2008. - Вип.10. - С. 216-220.

Стаття надійшла до редакції 23.02.2013 р.