

менше ніж 20 років, їх не рекомендується влаштовувати на дорогах I-II категорії, при значних перепадах вертикальних переміщень (>3 мм), в місцях інтенсивного гальмування - розгону автотранспорту ;

– шви перекритого типу не рекомендують застосовувати через такі недоліки, як негерметичність, складність обслуговування, корозійні пошкодження металу, розладнання болтових з'єднань, динамічні навантаження при проїзді. Виняток становлять гребінчасті консольні шви, які рекомендується застосовувати в населених пунктах, коли є важливими вимоги безшумності проїзду як в рівні проїзду, так і під прогонними будовами;

– досвід експлуатації виявив недосконалість конструкції шва з армованим несучим компенсатором, в процесі експлуатації цей тип шва передчасно виходить з ладу і становить потенційну загрозу для учасників дорожнього руху внаслідок руйнування шпилькового кріплення конструкції до прогонової будови;

– застосовувати на транспортних спорудах рекомендується модульні та однопрофільні шви як частковий їх вид. Конструкція відповідає вимогам водонепроникності, міцності, довговічності і нині є однією із найефективніших конструкцій.

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПІШОХІДНИХ МОСТІВ

*Краснов С.М. к.т.н., доц., Бережна К.В. к.т.н., доц.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Постійне збільшення транспортного потоку на автомагістралях і населених пунктах вимагає пошуку нових рішень щодо забезпечення безпеки руху, як автомобілів, та і пішоходів. Сучасними нормами передбачено обов'язковий перетин транспортних потоків, будь то автомобілі або пішоходи, в різних рівнях на автомагістралях [1]. Рішення даного питання зводиться до будівництва підземних переходів (тунелів) або наземних (мостів). Основними перевагами підземних переходів є те, що вони не погіршують архітектурного вигляду міста і можуть бути суміщені з виходами зі станцій метрополітену. У них менше витрачається людської енергії на необхідність подолання меншою різниці рівнів. Вони не заважають огляду водіїв. Крім того, вважається, що вони більш зручні і безпечні для пішоходів. Однак, будівництво підземних переходів в містах часто складно через значну кількість підземних комунікацій, ґрунтових вод, твердих скельних порід ґрунту, що значно здорожує будівництво і збільшує глибину закладення тунелю. Надземні переходи, при рівнозначних умовах, тобто при одному і тому ж рівні і довжині траси, мають меншу

вартість. Вони зводяться швидше, менше обмежують рух транспорту, економічні в процесі експлуатації. До недоліків пішохідних мостів можна віднести те, що вони не завжди гармонійно вписуються в міський пейзаж, перехід по ним залежить від погодних умов. При перетині автомагістралей для них потрібна велика висота, а звідси і велика витрата енергії пішоходами. Науковий прогрес в області будівництва пішохідних мостів полягає в пошуку нових, швидко зведених конструкцій балкових і арочних систем. Особливий інтерес при зведенні подібних систем викликають конструкції, виконані з однакових за величиною і характеристикам компонувальних модулів, об'єднання яких між собою дозволяє створювати системи прогонових будов пішохідних мостів різної довжини і конфігурації [2].

Основна мета дослідження, це створення нових раціональних типів прогонових будов пішохідних мостів на основі нових енергетичних принципів і прямих методів проектування. Позначеної постановці проблеми, в значній мірі, задовольняють просторові структурні конструкції сталезалізобетонних прогонових будов пішохідних мостів, що дозволяють перекривати прольоти довжиною від 6 м до 33 м.

Суть конструктивного вирішення цього агрегату зводиться до формування структури, що складається з металевих решітчастих модульних елементів і залізобетонної плити настилу.

При формуванні конструкції балочної прогонової будови пішохідного моста у вигляді просторової стрижневої системи, верхній пояс якої об'єднаний із залізобетонною плитою настилу, у якості зовнішніх параметрів доречно прийняти висоту структури і, як наслідок, кути нахилів розкосів конструкції і координати вузлів. До внутрішніх параметрів системи, належать площі поперечних перерізів стрижнів структури і товщина бетонної плити при заданих розрахункових характеристиках матеріалів.

Важливим етапом при створенні сталезалізобетонних прогонових будов, є зниження власної ваги конструкції за рахунок впровадження в залізобетонну плиту вкладишів - пустотоутворювачів.

Використовуючи енергетичні принципи і експлуатуючи метод прямого проектування, були встановлені раціональні будівельні висоти, кути нахилу і відповідні їм перетини елементів для балкових прогонових будов пішохідних мостів, довжиною від 6 м до 33 м, при ширині 3 м. Отримані результати представлені на рис. 1.



Рисунок 1 - Зв'язок між довжиною і висотою конструкції:
1 - без урахування вкладишів; 2 - з урахуванням вкладишів

На підставі наведеного рішення для подальшого аналізу найбільш раціональної конструкції пролітної будови моста довжиною 24 м були прийняті три варіанти Конструкція з монолітною суцільною залізобетонною плитою з будівельною висотою $h = 1,9$ м, і конструкція з двома типами решітки та залізобетонною плитою з внутрішніми пустотоутворювачами висотою $h = 1,5$ м (рис. 2).

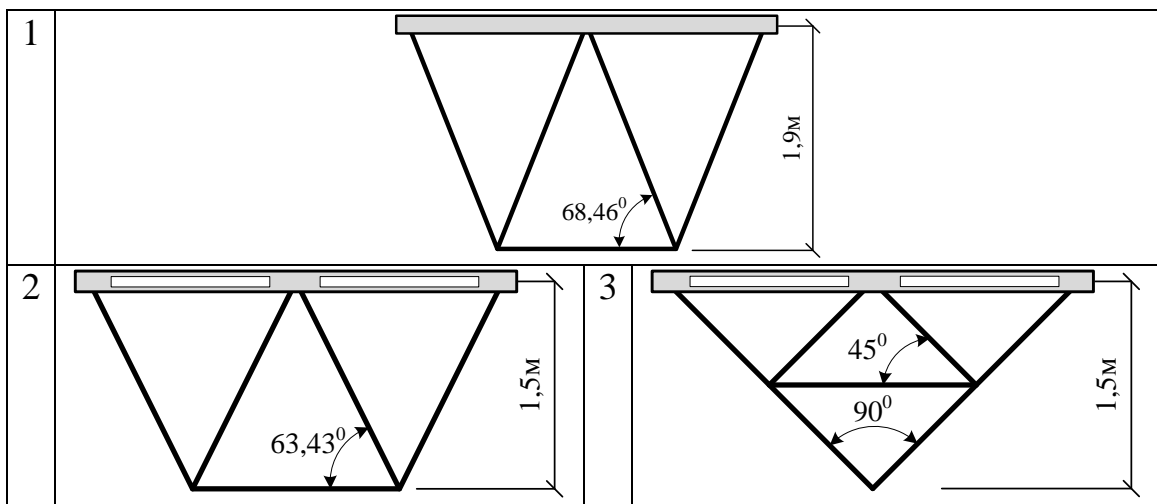


Рисунок 2 – Конструктивні рішення прогонової будови довжиною 24 м:
1 – плита суцільного перерізу; 2 – з вкладишами; 3 – з вкладишами та проміжною решіткою

Розрахунок потенційної енергії деформації виконано по найбільш навантаженим елементам з урахуванням їх теоретичної площі, довжини і умов роботи (табл. 1).

Таблиця 1 – Потенційна енергія деформації

Елемент	Зусилля, кН	Площа, см ²	Кількість ел-ів	Довжина, м	Потенційна енергія, кДж
Схема 1 (рис. 2)					
Н.П.	587,1	29,4	32	1,5	13,83
Роз. (-)	97,9	7,18	68	2,18	4,84
Роз. (+)	159,6	7,98	68	2,18	11,59
Усього:					30,26
Схема 2 (рис. 2)					
Н.П.	719,0	35,9	32	1,5	16,93
Роз. (-)	97,1	6,68	68	1,84	4,35
Роз. (+)	125,7	6,29	68	1,84	6,29
Усього:					27,57
Схема 3 (рис. 2)					
Н.П.	1138,0	56,9	15	1,5	12,56
Н.Р. (-)	128,7	7,63	32	1,3	2,21
Н.Р. (+)	131,3	6,56	32	1,3	2,71
В.Р. (-)	78,1	5,1	68	1,3	5,37
В.Р. (+)	123,9	6,2	68	1,3	2,59
Усього:					25,44

Аналіз даних табл. 1, свідчить про те, що найбільш раціональною є схема прогонової будови з проміжною решіткою. Дана схема, також більш технологічна, так як модульні елементи - ферми об'єднуються між собою під кутом 45°, що значно спрощує процес виготовлення і монтажу.

Аналіз даних розрахунків структурної конструкції з різними решітками і плитою настилу свідчить про те, що найбільш раціональною є конструкція з проміжною решіткою і плитою з внутрішніми пустото утворювачами. Ця схема також більш технологічна при виготовленні.

1. 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 України).
2. Краснов С.Н. Оптимизированные конструкции пешеходных мостов / С.Н. Краснов, Е.С. Краснова // Перспективні напрямки світової науки: збірник статей учасників двадцять п'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційний потенціал світової науки ХХІ сторіччя». – 2014. – Том 2. – С. 71–72.
3. Бережна К.В. Створення адекватної моделі для розрахунків залізобетонних прогонових будов з використанням ПК «ЛІРА» / К.В. Бережна, С.М. Краснов, К.С. Краснова // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – 2010. – Вип. 33. – С. 138–143.