

ВПЛИВ ЦИКЛІЧНОСТІ НАВАНТАЖЕННЯ НА НАДІЙНІСТЬ РОБОТИ ЦИЛІНДРИЧНИХ МОСТОВИХ ОПОР

Синьковська О.В., к.т.н., доц., Фрол Н.М., магістрант
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
iglema@meta.ua, peyton@ukr.net

Представлено аналіз досліджень в напрямку впливу факторів умов роботи циліндричних мостових опор на надійність конструкції при експлуатації мостової споруди. Представлений аналіз спонукає в подальшому продовжити дослідження в цьому напрямку.

Ключові слова: опора, циклічність, ексцентриситет.

Одним з найбільш складних та трудомістких споруд в транспортному будівництві безперечно є мости. Будівництво мостових споруд виконується з використанням різноманітних матеріалів та застосуванням різних конструктивних рішень, що в першу чергу повинні задовольняти вимозі надійності споруди. При цьому серед значної кількості несних конструктивів значне місце посідають опори.

Зазначимо, що існує значна кількість різноманітних варіантів мостових опор, як за проектними рішеннями, так за матеріалами і технологіями спорудження. Однак особливістю деформування мостових опор є їх квазіцентральне навантаження, що обумовлено наявністю випадкових ексцентриситетів, що пов'язано з низкою факторів:

- неточність виготовлення конструкції;
- неможливістю передачі навантаження вздовж осі елемента через складну конструкцію опорної частини (як відомо, передача навантаження з прогонової будови виконується через вище згадані опорні частини на складову частину опори – ригель);
- неоднорідністю матеріалів.

Узагальнюючи перераховане вище можна констатувати, що опори моста зазнають, в основному, деформації стиснення з малими ексцентриситетами, що є наслідком позацентрових малоциклових завантажень.

Аналіз літературних джерел [1], включаючи Eurocode 4 демонструє недостатність репрезентативних експериментальних і теоретичних результатів досліджень, що відносяться до малоциклових завантажень центрально і позацентрово стиснутих трубобетонних елементів [2]. Традиційно, подібні дослідження проводилися на бетонних та залізобетонних, а не сталобетонних зразках.

Відомо, що для бетонного зразка багаторазове повторення циклу завантаження і розвантаження призводить до поступового накопичення не пружних деформацій, й у кінцевому підсумку, бетон починає працювати пружно [3]. З рис. 1 видно, як із кожним наступним циклом не пружні деформації накопичуються, а крива $\sigma_b - \varepsilon_b$ поступово стає прямою, що характеризує пружну роботу матеріалу. Такий характер деформацій спостерігається тільки при напруженнях, що не

перевищують межу витривалості $\sigma_b \leq R_b$. При великих напруженнях, після невеликої кількості циклів, не пружні деформації починають необмежено зростати, що призводить до руйнування зразка.

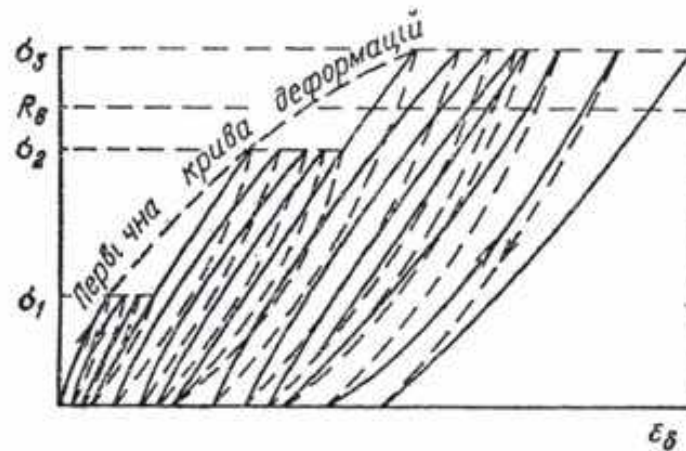


Рис. 1. Діаграма $\sigma_b - \varepsilon_b$ при повторному завантаженні бетонного зразка [3]

Компенсуючи відсутність достатньої кількості необхідних експериментальних даних, було реалізовано власний експеримент. У його рамках оцінювалася несна здатність зразків при статичних та малоциклових центральних завантаженнях трубобетонних опор із зовнішнім діаметром 152 мм та товщиною стінки 4 мм. Бетон ядра класу С16/20. В результаті досліджень була отримана діаграма $F - \varepsilon$ (рис. 2).

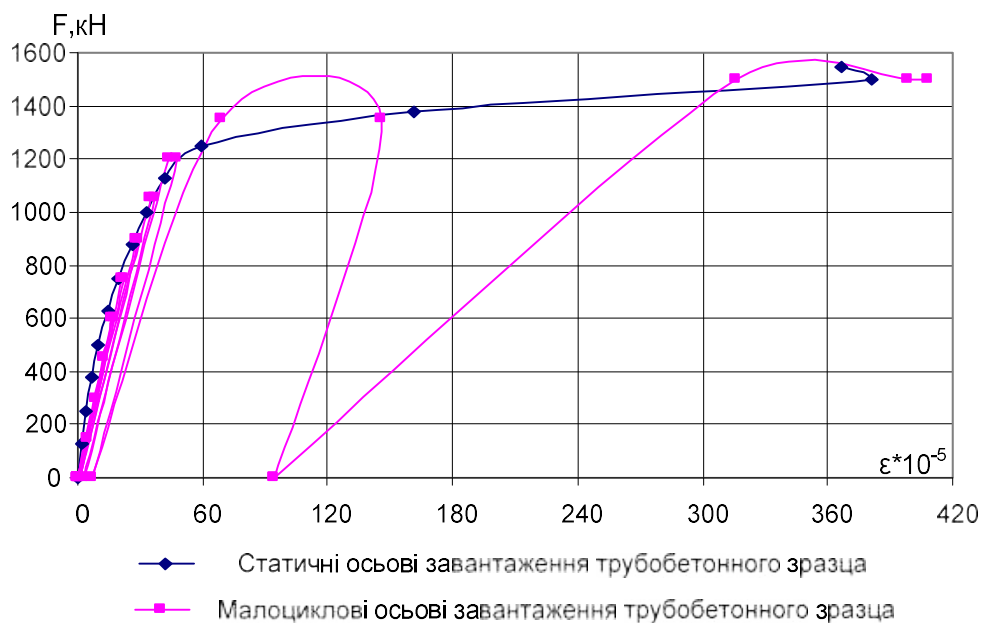


Рис. 2. Діаграма $F - \varepsilon$ при статичних та малоциклових завантаженнях трубобетонної опори: F – величина статичного малоциклового центрального завантаження; ε – поздовжні деформації, що виникають у зразку при відповідному завантаженні

Таким чином, проаналізувавши вищесказане, можемо впевнено відмітити нестачу експериментальних та теоретичних досліджень мостових опор, що побудовані з матеріалів відмінних від бетону та залізобетону. Що повністю підтверджує актуальність даної тематики та спонукає молодих науковців до додаткових досліджень в цьому напрямку.

Список використаних джерел

1. Синьковская Е.В. Опора моста облегченного типа. Науковий вісник будівництва. Харків, ХНТУБА ХОТВ АБУ, 2012. Вип. 68. С. 96-100.
2. Синьковская Е.В. Методика испытаний сталебетонних колонн при малоцикловых загрузениях. Науковий вісник будівництва. Харків ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2012. Вип. 65. С. 210-216.
3. Шмуклер В.С. Каркасные системы облегченного типа / В.С. Шмуклер, Ю.А. Климов, Н.П. Бурак. Харьков: Золотые страницы, 2008. 336 с.