

ЕВОЛЮЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ МОСТОВИХ ОПОР

Євсюков С.О. ст.гр. ДМ41-16тЗ
Самойленко В.А. ст..гр. Д21-16тЗ
Синьковська О.В., к.т.н.,
Харьковский национальный
автомобильно-дорожный университет
kmksm@ukr.net

Міст – це одна з інженерних споруд яка складеться з багатьох несучих елементів, кожен з яких має свої особливості та виконує свою функцію у споруді в цілому. Зупинимось на проміжних опорах, які тільки на перший погляд є досить простим елементом моста, та розглянемо історію його розвитку. Так з найдавніших часів і до середини ХІХ століття в мостобудуванні в основному застосовувалися дерев'яні та кам'яні опори.

Переваги дерев'яних опор – простота конструкції, можливість використання місцевих матеріалів при відносно малій витраті. Але недовговічність, підвищена деформативність, пожежонебезпека це суттєві недоліки, тому в даний час сфера застосування дерев'яних опор обмежена тимчасовими мостами.

Кам'яні опори з природного або штучного каменю характеризується надзвичайно високою довговічністю: вік найдавніших зі збережених до наших днів опор перевищує тисячоліття, але розміри проміжних опор кам'яних мостів можуть досягати 1/3 прольоту [1].

Починаючи з 1844 року з'явилися і набули широкого застосування бетонні і бутобетонні опори. Таким опорам притаманна істотно менша трудоемність зведення, в порівнянні з кам'яними, тому такі опори не тільки швидко витіснили кам'яні конструкції, а й застосовуються до теперішнього часу.

Принципово важливим для вдосконалення конструкцій опор стало використання залізобетону. Армування опор дозволило різко скоротити розміри їх поперечного перерізу. Прогрес в конструктивних і технологічних рішеннях фундаментів, призвели до створення в середині ХХ століття пальових опор з залізобетонних паль. Такі опори складаються з декількох рядів паль, об'єднаних

зверху насадкою, і відрізняються від усіх інших тим, що виконують роль і фундаменту, і тіла опори одночасно.

Успішний досвід застосування пальових опор (пальові, стовпчасті, безростверкові) підтвердив їх високу економічну ефективність у порівнянні з масивними опорами. При влаштуванні стовпчастих опор потрібно в 2-4 рази менше бетону, витрати праці скорочуються в 2-3 рази, терміни робіт - в 1,5-2 рази, обсяг земляних робіт зменшується в 10-15 разів.

З часом широкого застосування набуло монолітне будівництво, що поширило будівництво проміжних опор різноманітних конструктивних та архітектурних рішень. При цьому розширювався перелік матеріалів, які використовуються для виготовлення несучих елементів мостових споруд.

Починаючи з кінця XX століття початку XXI широке застосування як альтернатива бетонним, металевим та залізобетонним опорам отримують сталобетонні опори. Одне з перших застосувань у вітчизняному будівництві сталобетон отримав ще в 1919 році при відновленні опор моста через річку Дон. Однак, початком широкого розвитку сталобетонних конструкцій прийнято вважати появу у 40-х роках так званої, монотрубною системи, запропонованої В.О. Росновським, тобто застосовувати як конструктивний елемент мостів, одну тонкостінну сталеву трубу заповнену бетоном.

Слід відмітити, що сталобетонні конструкції поєднують в собі багато позитивних характеристик як залізобетонних, так і сталевих конструкцій: вони досить міцні, малогабаритні, а також використання даної конструкції удвічі економить витрати праці, в зв'язку з відсутністю арматурних, зварювальних робіт і робіт з демонтажу опалубки [2].

До недоліків сталобетонних конструкцій слід віднести відносну дефіцитність металевих труб і дещо підвищені, порівняно з залізобетонними, експлуатаційні витрати по захисту поверхні від корозії.

Ще одним з раціональних шляхів економії бетону і металу є непряме армування. Область застосування непрямої арматури досить широка і охоплює як стовпчасті опори мостів, палі і палі-оболонки так і каркаси промислових і циві-

льних будівель; арки і склепіння; елементи наскрізних ферм; опори станцій метрополітенів; гідротехнічні споруди і ін.

Перші конструктиви виконані із застосуванням непрямого армування представлені ще на початку минулого століття. Так в 1900р. М.Консідер запропонував конструктив з непрямым армуванням у вигляді спіральної обмотки, з метою створення бічного тиску; Н.М. Абрамов зигзагоподібну арматуру між поздовжніми стрижнями; в 1907 р. В.П. Некрасов рекомендував застосовувати дротяні сітки, а Р.Залігер - кільця-хомути. Відмітимо, що дослідження використання непрямого армування в мостобудуванні активно ведуться за кордоном і у наш час і у наш час[3].

Перевага непрямого армування полягає в підвищенні несучої здатності, економії металу і бетону, що дозволяє збільшити навантаження на центрально-стиснутий залізобетонний елемент приблизно на 50% в порівнянні з навантаженням на армований тільки поздовжньою арматурою. Це в свою чергу дозволяє зменшити розміри поперечного перерізу.

Таким чином проаналізувавши вищесказане бачимо, що з часу виникнення проміжних мостових опор, вони набули значних перетворень, і за матеріалами і за технологією, і за конструктивними рішеннями. При цьому у всьому світі і сьогодні активно ведуться теоретичні та експериментальні дослідження в цьому напрямку, що підтверджує актуальність та важливість еволюції проміжних опор, як несучого елемента в мостових спорудах.

Література

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве / [Саламахин П.М., Маковский Л.В., Попов В.И. и др.]; под ред. П.М. Саламахина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272с.
2. Грошев А.Е. Преимущества трубобетона и область применения / А.Е. Грошев, А.В. Бобрешов, П.С. Замолоцких, М.П. Данкер – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный ун-т, 2012 – С.112-114.
3. Гнедовский В.И. Косвенное армирование железобетонных конструкций / В.И. Гнедовский. – Л.: Стойиздат. Ленинградское отделение, 1981. – 126с.