



СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ ПРИ СТРОИТЕЛСТВОТО НА МОСТОВИ КОНСТРУКЦИИ

Кремена Маринова

Kremena_marinova@hotmail.com

**ВТУ „Тодор Каблешков”,
1574 София, ул. Гео Милев 158,
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: мостови конструкции, конзолно изграждане, тактово изтласкване.

Резюме: Исторически погледното първоначално мостовите конструкции се изпълняват с цел преодоляване на различни водни препятствия (дерета, реки) и долини. В съвременните условия те присъстват като част от транспортната инфраструктура при решаването на градоустройствени или териториални проблеми. Разрастването и модернизирването на транспортните системи на градовете води до значително увеличаване на обема на строителството на мостове и транспортни кръстовища на различни нива. Чрез тях се осигурява високоскоростно и непрекъснато движение на транспортните средства. Проектирането и изграждането на мостови съоръжения в градски условия поставя редица изисквания:

- осигуряване на транспортен и безопасен трафик;
- носимоспособност и сигурност на конструкцията;
- дълготрайност на конструкцията;
- съчетание с прилежащата инфраструктура;
- спазване на нормативни екологични изисквания и др.

Често пъти изграждането на този тип транспортни съоръжения е с ограничени срокове. Мостовете са сложни, отговорни и скъпоструващи съоръжения.

I. ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години строителството на мостове значително увеличи обема си успоредно с разрастването на градовете и изграждане на транспортната им инфраструктура. От съоръжение за преодоляване на водни препятствия (дерета, реки) и долини, днес те са част от градските пейзажи. Съчетаването им с околната среда и вписването им към архитектурния облик на заобикалящата ги среда е немалко предизвикателство пред конструктори, инженери и архитекти (фиг.1).



Фиг.1. Естакада

II. ИЗГРАЖДАНЕ НА МОСТОВИТЕ КОНСТРУКЦИИ

➤ Предварително напрегнат бетон и приложението му в мостовете

Развитието на новите технологии за кофражни, армировъчни и бетонови работи водят до индустриално ниво на използване на монолитния стоманобетон.

Стоманобетонът е съчетание от два материала. Разчита се на якостта на бетона на натиск, но той издържа значително по-малко на опън. Стоманената армировка, която поема опъна, компенсира този недостатък на бетона. Съвременната металургия предлага стомани с високи якости, но в стоманобетона те не могат да се използват пълноценно заради разтварящите се пукнатини. За компенсиране на този недостатък още на границата между 19-ти и 20-ти век възниква идеята армировъчните пръти да бъдат предварително опънати, а бетонът да остане предимно натиснат. Подобни предложения са били регистрирани като патенти преди повече от век, но те са се оказали неприложими. Тогава са установили, че след време предварителното напрегане спада почти до нула.

Причината за това са дълготрайните процеси в бетона – съсъхването и пълзенето. Съсъхването на бетона представлява свиване, което съпътства втвърдяването му. Пълзенето е пластична деформация, зависеща от натоварването.

Предварително напрегнатият бетон има широко приложение при изграждането на мостовете, тъй като предполага ползване на бетони и стомани с високи якости и така се получават по-леки конструкции. Допълнителните работи по предварителното напрегане и свързаните с тях материали и детайли по принцип водят до оскъпяване, което се компенсира от намаления разход на бетон и стомана. На това предимство се базира нарастването на отворите на конструкциите. Така предварително напрегнатият бетон намира своето приложение най-вече при мостовете.

➤ Изграждане на монолитни конструкции

- Конзолно изграждане

Конзолните мостове се изграждат от многобройни сегменти, които могат да бъдат изпълнявани на обекта (конзолно бетониране) или да бъдат предварително заготвени (конзолен монтаж).[2]. Този метод се прилага при многоотворни конструкции. Големината на отворите варира от 50 до 250м. (обикновено е до 150м.)



Фиг.2. Конзолно изграждане

Предимствата на този метод са:

- ✓ Повишено качеството чрез промишленото производство;
- ✓ Намалени срокове за изграждане;
- ✓ Значително намалени деформации, дължащи се на съсъхване и пълзене.

При варианта на конзолно бетониране оптимално и многократно се използва кофража (размерът на кофража е редуциран до дължината на по един сегмент от всяка страна на стълбовете). Теглото на ново-излетите сегменти и кофража се поема от стоманена конструкция (инсталация за конзолно бетониране), която се премества симетрично от двете страни на стълбовете. Друго предимство при този метод е повишената производителност поради повторемостта на работния цикъл и гъвкавост на изпълнението (няколко отвора могат да бъдат изпълнявани едновременно).

- Тактово изтласкване, плъзгане и завъртане

При системата тактово изтласкване строителната площадка е разположена зад единия устой. На нея се бетонират последователно отделните части на конструкцията, които се свързват чрез предварително налягане. Посредством система от устройства за повдигане и изтласкване, конструкцията се премества в хоризонтална посока, като покрива последователно отворите на моста. [2].

Оптималната големина на отвора, без нужда от временни опори е в диапазона от 40 до 60м. Намира приложение при строителство на съоръжения в права и при съоръжения в крива с константен радиус.

Този начин на строителство се прилага от 1960г.



Фиг.3. Тактово изтласкване

Предимства на този метод са:

- ✓ Избягват се тежките скелета и кофражи;
- ✓ Оптимално и многократно използване на кофража;
- ✓ Повишена производителност поради повторемостта на работния цикъл;
- ✓ Независимост от климатичните условия (зоната за производство може да бъде защитена от лошото време.

За съществено предимство при този метод се счита и добра експлоатация и поддръжка на съоръжението поради намаления брой на дилатационните фуги.

- **AUTORIPAGE**

Технологията **AUTORIPAGE** представлява изготвянето на конструкцията на съоръжението встрани от проектното му положение. В последствие се премахват земните маси и инфраструктурата, които се намират на мястото на бъдещия подлез и ново изградената конструкция се избутва до проектно положение върху бентонитно легло с помощта на хидравлични крикове. След това се възстановява прекъснатата инфраструктура. След завършването на тези операции се постигна подлез, необходим за преминаването на новата пътна инфраструктура под съществуващата такава. Предимство на този процес е краткият срок на прекъсване на съществуващия пътен или железопътен трафик за максимум 72 часа [2].



Фиг. 4. *Технологията AUTORIPAGE*

- **AUTOFONCAGE**

Технологията **AUTOFONCAGE** представлява изготвянето на конструкцията на съоръжението встрани от проектното му положение. В последствие конструкцията се връзва чрез избутвање в железопътната (пътната) берма като успоредно с това се премахват и земните маси. Инфраструктурата отгоре остава незасегната. След завършването на тези операции се постига подлез, необходим за преминаването на новата пътна инфраструктура под съществуващата такава. Този процес притежава следното предимство: само частично прекъсване на съществуващия трафик за максимум 72 часа. [2].



Фиг.5 . Технологията AUTOFONCAGE

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мостовете са сложни, отговорни и скъпоструващи съоръжения. От друга страна за доброто им поддържане е необходимо отделянето на големи средства, свързани с поддръжката на тези конструкции, поради неблагоприятното въздействие на редица фактори (химикали за обработка на пътното платно, температурни колебание, изгорели газове от автомобилите).

Големият обем на изградени мостове дава възможност за унифициране и типизиране при изработването на отделни елементи и детайли, като части от мостовите конструкции. Това дава сигурност при статичните схеми, добра архитектурна визия на мостовите съоръжения като част от транспортната инфраструктура и гарантира висока производителност за високоскоростно строителство.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Иванчев Ил., К.Топуров, „Стоманобетонни мостове“ 2002, ISBN: 9548873450

[2] <https://www.freyssinet.com>

MODERN TRENDS IN THE CONSTRUCTION OF BRIDGE STRUCTURES

Kremena Marinova

Kremena_marinova@hotmail.com

**Todor Kableshkov University of Transport,
158 Geo Milev Street, Sofia,
BULGARIA**

Key words: *bridge structures, cantilever construction, stroke ejection*

Abstract: *Historically, bridge constructions were originally built to overcome various water obstacles (ravines, rivers) and valleys.*

In modern conditions, they are present as part of the transport infrastructure in solving town planning or territorial problems. The growth and modernization of the transport systems of cities leads to a significant increase in the volume of construction of bridges and transport intersections at various levels. Through them, high-speed and continuous movement of vehicles is ensured. The design and construction of bridge facilities in urban conditions sets a number of requirements:

- *ensuring transport and safe traffic;*
- *carrying capacity and safety of the structure;*
- *durability of the construction;*
- *combination with the adjacent infrastructure;*
- *compliance with normative environmental requirements, etc.*

Often times, the construction of this type of transport facilities has limited deadlines. Bridges are complex, responsible and expensive facilities.