

ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКЦІЇ АРКОВИХ ЗАСИПНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ БУДІВНИЦТВІ МАЛИХ МОСТІВ

Мороз О.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, ДМз-71-19

amoroz312@gmail.com

Схеми малих мостів не відрізняються від середніх і великих. Конструкції, які використовують при проектуванні та будівництві також не мають істотних відмінностей. Звідси можна зробити висновок, що розподіл мостів на класи є умовним. Умовність проявляється у відсутності обґрунтованих меж між класами. На практиці це означає, що при проектуванні, будівництві та експлуатації мостів не враховується приналежність їх до того чи іншого класу. До мостів всіх класів підхід однаковий.

Але існує кілька типів мостів, які застосовуються практично тільки в малому мостобудуванні. До них відносяться мости з устоями лежневого типу і розпірні мости. Особливим видом мостів, що застосовуються тільки в малому мостобудуванні, є арочні засипні мости. Вони включають в себе арочну прогонову будову, ростверки та пальові елементи. Міст може бути виконаний на природній основі; з оголовками, що включають в себе портали і відкритки, або без них. Арки можуть бути виконані із залізобетону (монолітного або збірного), металу або стале-залізобетону. В останньому випадку металевий, як правило, гофрований лист застосовується у якості опалубки при бетонуванні і надалі використовується в якості зовнішнього армування.

Забезпечення спільної роботи моста і насипу робить необхідним класифікувати мости щодо їх положення відносно насипу. При цьому можна також виділити два принципових види малих мостових споруди:

- мости, які об'єднують частини насипу, розірвані перешкодою (до них відносяться балочні мости з обсіпні устоями, розпірні мости і мости з устоями лежневим типу);
- споруди, розташовані всередині насипу (до них відносяться арочні засипні мости і водопропускні труби).

Перше винахід в області аркових засипних мостів зі збірною конструкцією арок було зроблено в СРСР у 1951 році К.В. Самохваловим (авторське свідоцтво № 93239). Однак мости такого типу у ті роки значного поширення не отримали. Пізніше, в 1966 році, подібна конструкція була розроблена у Швейцарії Вернером Хойлер і отримала назву «Бебо». Ще пізніше аналогічні конструкції і технологія будівництва були запатентовані у Франції під назвою «МАТЬЕР». У США перший арочний міст системи «Бебо» був побудований в штаті Мінесота в 1981 році. Згодом були споруджені сотні подібних мостів прольотами до 15 м.

У 1980-х рр. мости такого типу визнані видатним досягненням світового мостобудування.

З початку цього сторіччя місце аркових засипних мостів активно займають металеві гофровані труби діаметрами до 7 м вітчизняного виробництва і до 15÷17 м – закордонного.

На відміну від водопропускних труб арочні засипні мости вигідніше тому, що:

- мають високу водопропускную здатність;
- володіють розвиненим живим перетином, що допускає розчищення лотока механізованим способом;
- надійно працюють на пропуск льоду, селевих потоків (в цих умовах застосування труб взагалі виключено);
- менш залежні від впливів криги;
- в них виключена розтяжка в поперечному (відносно дороги) напрямку, так як арочні елементи жорстко об'єднані між собою;

- допускається зведення без будівельного підйому з урахуванням того, що фундаменти аркових засипних мостів більш ґрунтовними, ніж фундаменти труб;
- більш досконалі з точки зору екології, так як забезпечують пропуск нерестових риб.

На відміну від балкових мостів засипні:

- не мають опорних частин, деформаційних швів, перехідних плит і шафових стінок, тобто тих елементів, які негативно впливають на комфортність руху і довговічність споруди;
- не змінюють умови руху транспорту по дорозі (не створюють стиснення проїзної частини та узбіч, не вимагають зміни типу дорожнього одягу, забезпечують ідеальне поєднання мосту з насипами підходів);
- практично не мають реакцій від динамічної складової тимчасових навантажень, які є однією з причин прискореного виходу з ладу балкових прогонових будов;
- мають класичну форму і найприродніше вписуються в природний ландшафт. Тут можна говорити про їх естетичну привабливість та історичну спадкоємність.

Арочні мости з каменю є традиційними штучними спорудами, що підкорюють своєю естетичною виразністю і довголіттям. До наших днів дійшли арки часів Стародавнього Риму, які мають вік майже 2,5 тисячоліття. Їх будують і в теперішній час.

Аркові засипні мости можна розглядати як гібрид малих мостів і водопропускних труб. Міст включає в себе аркову прогонову будову, ростверки і пальові елементи. Арки можуть бути виконані із залізобетону (монолітного або збірного), металу або сталі-залізобетону. В останньому випадку металевий, як правило, гофрований лист служить в якості опалубки при бетонуванні і надалі використовується в якості зовнішнього армування.

Для аркових мостів рекомендуються оголовки коридорного типу, оскільки вони, по-перше, менш схильні до дії сил пучення ґрунту насипу, що

викликають розтяжку труби і відрив оголовків, і, по-друге, формують ламінарний плин перед входом в трубу, забезпечуючи пропуск розрахункових витрат потоку в безнапірному режимі роботи споруди. Розтрубні і комірні оголовки є не обтічними і при затопленні входу в трубу призводять переважно до напівнапірного режиму. Однак мости можуть бути виконані і без них.

Основним навантаженням на елементи моста є ґрунтова засипка. Тому в залежності від висоти насипу арки можуть мати циркульні обрис осі або інший криволінійний, в тому числі параболічний обрис. Параболічний обрис осі арки, можна вважати раціональним при висоті засипки над замком арки, що перевищує 2 м. При висоті засипки понад 6-7 м і індивідуальному проектуванні обрис осі може бути прийнято в залежності тільки від постійного навантаження, яким є ґрунтова засипка. Вплив тимчасового навантаження в цьому випадку незначний.

Оптимальний проліт арок – від 4 до 12 м. У зарубіжній практиці зустрічаються арки прольотом 24 м з попередньо-напруженим ростверком, такі арки запроектовані для складних геологічних умов застосування.

Мінімальна товщина засипки над замком арки автодорожнього моста становить 0,5 м, максимальна не обмежується.

З позиції статичної роботи застосовують арки різних схем: трьохшарнірні, двошарнірні, безшарнірні.