

РОЗВІДНІ МОСТИ З ПРОТИВАГОЮ

З розвитком міст зростає кількість транспорту, пасажирського і вантажного. Як приклад пасажирського транспорту найчастіше можна зустріти автомобілі, як водний транспорт – судна. Коли ці дві стихії поєднуються разом задля зменшення ціни та підвищення ефективності ми отримуємо розвідні мости. Розвідні мости стали важливою складовою міст з активним водним трафіком. Також причинами використання мостів є необхідність забезпечення безпеки для кожного з учасників руху, з цього витікає пункт про забезпечення найширшої можливої ширини для водного транспорту, також важливим аспектом є мінімальна затримка руху.

Оригінальні рухомі мости, так звані цапфові базисні мости, що використовувалися для перекриття ровів навколо фортець або замків, і які, будучи закритими, фактично перекривали комунікації фактично. Ці мости або оберталися на шарнірних опорах чи цапфах у вертикальному напрямку, або врівноважувалися за принципом гойдалки. У першій половині XIX століття було збудовано низку розвідних мостів, прольоти яких коливалися від 20 до 50 футів (від 6 до 15,24 м). У 1869 році в Копенгагені, Данія, було завершено найбільшого балкового мосту, який був побудований для того часу. Міст мав загальну ширину 31 фут (9,45 м), складався з двох рухомих стулок, що приводилися в рух гідравлічною силою і давав вільний канал завширшки майже 57 футів (17,37 м). Через дев'ять років по тому честь називатися найбільшим мостом цього типу перейшла до споруди, зведеної в Роттердамі, Голландія, яка мала загальну ширину 34 фути (10,36 м) і давала вільний канал завширшки понад 75 футів (22,86 м). Це міст залишався найбільшим опорно-балковим мостом аж до зведення Тауерського мосту в Лондоні.

Існує декілька типів розвідних мостів:

- складний міст;
- похилий міст;
- занурювальний міст;
- розсувний міст;
- вертикально-підйомний міст.

На жаль не кожний з типу мостів повністю відповідає переліку критеріїв, проте є ще один тип, який є одним з найкращих – це підйомний міст з противагою (bascule bridge) такий тип мостової конструкції відповідає переліченим раніше критеріям додатковими перевагами даного типу моста є те, що він не обмежує судно, через використання інших типів з'являються певні обмеження, чи по висоті чи по осадці (глибина занурення у воду).

Також відмінністю такого типу є можливість підійматися та опускатися внаслідок гідроциліндрів (рис. 1), а також наявність противаги, що полегшує процеси підняття та опускання споруд (рис. 2).



Рис. 1. Гідроциліндр



Рис. 2. Міст з противагою

Найбільш поширеними прикладами таких мостів є Міст Вольгаста (Wolgast Bridge) (рис. 3) та загородження затоки Кардіфф (Cardiff Bay barrage) (рис. 4). Ці мости відіграють важливу роль у забезпеченні безперешкодного руху водного транспорту та ефективного функціонування портових та річкових інфраструктур.

Міст Вольгаста (Wolgast Bridge) — це розвідний міст, розташований у місті Вольгаст, Німеччина. Робота проводилася над мостом з 1995 по 1997 роки, він перетинає річку Пене.

Повна довжина мосту – 255,90 м, кількість прольотів 5, довжини прольотів 52,00 м; 55,15 м; 46,50 м; 49,95 м та 52,30 м. Використовується як дорожній міст. Приблизна ціна 104 000 000 німецьких марок.

Міст став важливою транспортною артерією, сприяючи розвитку туризму та економіки регіону. (рис. 3)



Рис. 3. Міст Вольгаста

Загородження Кардіффської затоки (Cardiff Bay Barrage) – це масштабний інженерний проєкт, завершений у 1999 році, який розташований у Кардіффі, столиці Уельсу. Ця споруда перекриває гирло річок Тафф і Елі, створюючи постійне прісноводне озеро в Кардіффській затоці. Метою будівництва було сприяння регенерації старих доків і створення нових можливостей для розвитку міської інфраструктури, туризму та рекреаційної діяльності.

Висота 7,96 м, довжина 1100 м, використовується як протипаводковий бар'єр, а приблизна ціна 120 000 000 фунтів стерлінгів.

Загородження включає в себе систему шлюзів, що дозволяють суднам проходити в обидва боки, а також прогулянкові доріжки та зони для відпочинку, що роблять цю споруду привабливою для мешканців та туристів. Загородження Кардіффської затоки стало символом сучасного розвитку і трансформації міста, поєднуючи функціональність з естетичним дизайном (рис. 4).



Рис. 4. Загородження Кардіфської затоки

Процес підняття та опускання моста: підняття моста здійснюється за рахунок розширення гідроциліндрів, міст приймає вертикальне положення. Після того як міст було піднято судна можуть безперешкодно проходити по воді. Після проходження суден або коли міст більше не потрібен у піднятому вигляді гідравлічні циліндри стискаються, опускаючи міст на місце.

Підйомні мости з противагою є ключовими елементами для забезпечення ефективного та безперешкодного руху водного транспорту, особливо в областях з великим портовим або річковим трафіком. Вони дозволяють великим суднам проходити під мостом, забезпечуючи безперервність торгівлі та транспортування. Крім того, ці мости відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки судноплавства, дозволяючи суднам уникати перешкод та небезпек, таких як навігаційні канали та інші судноплавні споруди. Їх конструкція та принцип роботи роблять їх важливою складовою інфраструктури у місцях, де важливий морський або річковий транспорт.

Література

1. FAWCETT, WALDON. «ROLLING LIFT BRIDGES.» Scientific American 85.13 (1901): 198-198.
2. «Bridge Basics – A Spotter’s Guide to Bridge Design» by Julie M. Schmidt (2008)

Науковий консультант: д.т.н., проф. Воропай О. В., зав. каф. деталей машин та теорії механізмів і машин.