

## ТЕХНОЛОГІЇ ДЕМОНТАЖУ МОСТІВ

*Чумакова А.Д., аспірант  
Рябовол О.О., магістрант*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків*

В даний час демонтаж мостів на автомобільних дорогах державного та місцевого значення є дуже затребуваним заходом, що в першу чергу пояснюється аварійним станом багатьох мостів, які були зведені ще в часи Радянського Союзу, а також військовими діями Російської Федерації на території України. Безумовно, демонтажні роботи на мосту, що зруйнований, слід здійснювати негайно, оскільки продовження його експлуатації може мати серйозні наслідки для людей, якщо раптом він почне обриватися остаточно.

Аварії та руйнування мостів останнім часом стали звичайним явищем. Основні причини та закономірності виникнення аварій та руйнування мостів [1]:

- аварії та руйнування мостів відбувалися в минулі години, мають місце в даний час і швидше за все відбудуватимуться у майбутньому;
- аварії та руйнування мостів відбуваються у всіх куточках земної кулі, у всіх країнах, незалежно від їх економічного стану; при цьому наявність великої кількості мостів може бути причиною більшої кількості їх аварій та руйнувань;
- погіршення економічного стану та кризи зазвичай призводять до зростання кількості аварій та руйнувань мостів;
- реальних причин для зниження кількості аварій і руйнувань мостів в найближчу годину не передбачається, причому руйнуванню піддаватимуться переважно мости, які тривалу годину знаходяться в експлуатації;
- систематизація інформації про аварії та руйнування мостів, вивчення причин їх появи, доведення цієї інформації до фахівців, які займаються проектуванням, будівництвом та експлуатацією мостів, дозволить зменшити кількість аварій та знизити масштаб їх наслідків;
- вивчення причин настання аварійних ситуацій та руйнування мостів, а також способів їх запобігання під час підготовки інженерних та наукових кадрів для галузі транспортного будівництва дозволить знизити інтенсивність частотності таких подій.

Залежно від виду мосту, що підлягає демонтажу, вибирається і тип демонтажу, кожен із яких має індивідуальні особливості реалізації. Демонтаж мосту може проводитись за допомогою механічних, технічних та вибухових засобів. Тип робіт із демонтажу залежить від численних факторів:

- розмірні показники моста;
- матеріал, з якого він побудований;
- тип конструкції;
- особливості його мостового полотна.

Крім цього, на вибір варіанту демонтажу впливає:

- фізичний стан мосту;

- його фактичне місцезнаходження (будується міст через водну перешкоду або розташований на автомагістралі);
- наявність об'їзних доріг поряд з можливістю під'їзду до мостового переходу важкої техніки.

Демонтаж конструкцій мостів може здійснюватись різними способами:

- розбирання на риштованнях;
- демонтаж з використанням плавзасобів (рис. 1);
- підрив конструкцій;
- скидання з постійних або тимчасових опор;
- інші способи (рис. 1-4).

Інші способи демонтажу конструкцій мостів, що містять цікаві та актуальні рішення наведено далі.

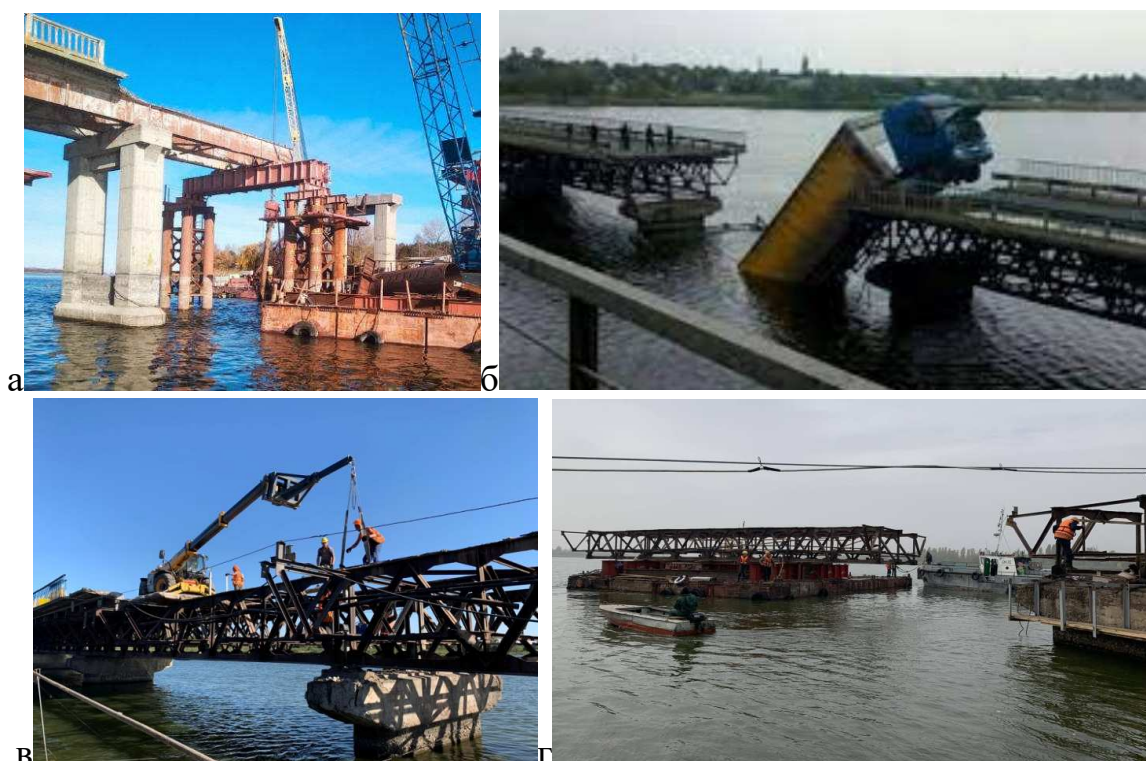


Рисунок 1 – Реконструкція моста через р. Сулу на дорозі Н-08 (а), демонтаж прогонової будови на мосту через р. Чортомлик (б-г)

*Спосіб демонтажу об'ємними блоками гратчастої прогонової будови мосту без тривалого заняття акваторії плавучими засобами та тимчасовими опорами та забезпечення скорочення матеріальних та трудових витрат при виконанні цих робіт (рис. 2). Спосіб демонтажу об'ємними блоками гратчастої прогонової будови моста з висотою верхнього пояса над рівнем води до 30-35 м і з прогоном понад 40 м включає спорудження тимчасових допоміжних опор у місцях членування ферм прогонової будови на об'ємні блоки. Гідравлічні домкрати встановлюють на допоміжні тимчасові опори під нижніми вузлами ферм. Тимчасово фіксують їх принаймні на період членування від вертикального переміщення шляхом підклинки сталевими листами на*

капітальних або допоміжних опорах. Розбирають проїзну частину у зоні об'ємних блоків. Розчленовують на об'ємні блоки довжиною не менше 20 м прогонової будови. Регулювання внутрішніх зусиль у фермі забезпечено шляхом підклинків та/або за допомогою встановлених на допоміжних опорах гідравлічних домкратів у межах, що діють в елементах ферми статичних навантажень розрахункові, потім виконують стропування. Звільняють від тимчасової фіксації та демонтують блоки плавучим краном вантажопідйомністю не менше 80 т із переміщенням їх на задалегідь підготовлені приймальні стапелі для розукрупнення їх на березі. Демонтують тимчасові допоміжні опори. Членування ферми можна проводити спочатку по верхньому, а потім – по нижньому поясу, починаючи з верхової площини ферми. Приймальні стапелі розміщують на березі, а переміщення на них блоків роблять плавучим краном безпосередньо після їх демонтажу, за винятком перекладки на баржу або плашкоут.

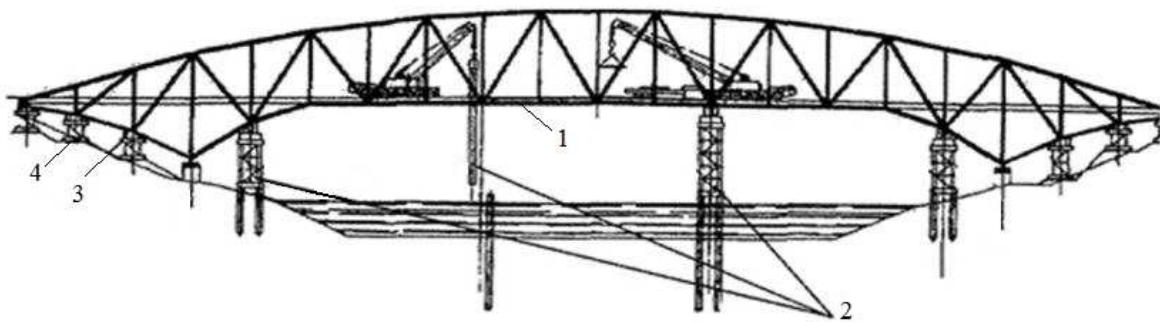


Рисунок 2 – Спосіб демонтажу об'ємними блоками прогонової будови мосту: 1 – гратчастої прогонової будови мосту; 2 – спорудження допоміжних опор; 3 – гідравлічні домкрати; 4 – допоміжні опори [2]

*Спосіб демонтажу балочної залізобетонної прогонової будови моста з використанням вантової системи дозволяє максимально швидко видалити прогонову будову з місця його розташування та можливість демонтажу прогонової будови на березі (рис. 3). Гідравлічні домкрати встановлюють під нижнім поясом для піддомкращування, після чого під нижній пояс балок встановлюють швелери, а потім встановлюють металеву траверсу, після цього траверсу об'єднують зі швелерами, потім на траверсі споруджують пілон, далі підвішують і натягують ванти, змінюють опорні частини балок на рухомий пристрій, витягують прогонову будову разом з утвореною збірною конструкцією на приймальні стапеля, розміщені на березі, і розбирають прогонову будову.*

Траверсу і швелери об'єднують за допомогою вертикальних тяг з наступним зварюванням між собою. Пілон споруджують у середині прогонової будови. Як рухомий пристрій використовують катки або фторопластові прокладки.

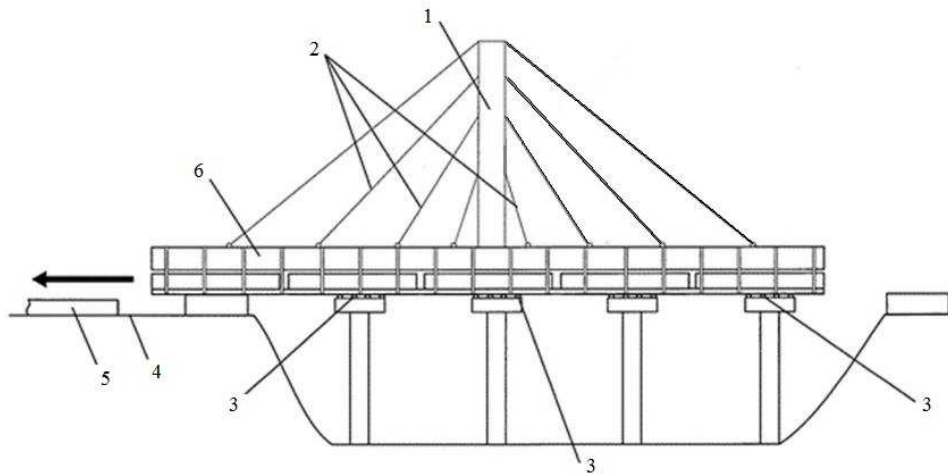


Рисунок 3 – Спосіб демонтажу балочного залізобетонного прогонової будови моста з використанням вантової системи: 1 – пілон; 2 – ванти; 3 – рухомий пристрій; 4 – стапель; 5 – елемент прогонової будови; 6 – збірна конструкція [2]

Спосіб демонтажу прогонової будови моста з використанням вантової системи включає (рис. 4): попереднє спорудження на нижньому поясі в тротуарній зоні прогонової будови Н-подібного пілона на кшталт баштового крана, що монтується самостійно, який перевищує висоту прогонової будови, підвішування прогонової будови вантами та підтягування вант, розбирання частини берегових опор до рівня прогонової будови та встановлення аванбека з одного боку прогонової будови, а з іншого боку – установку для викочування, далі піддомкращування прогонової будови та установку її на катки, після чого викочування прогонової будови цілком на берег на заздалегідь підготовлені стапелі та подальше розбирання.

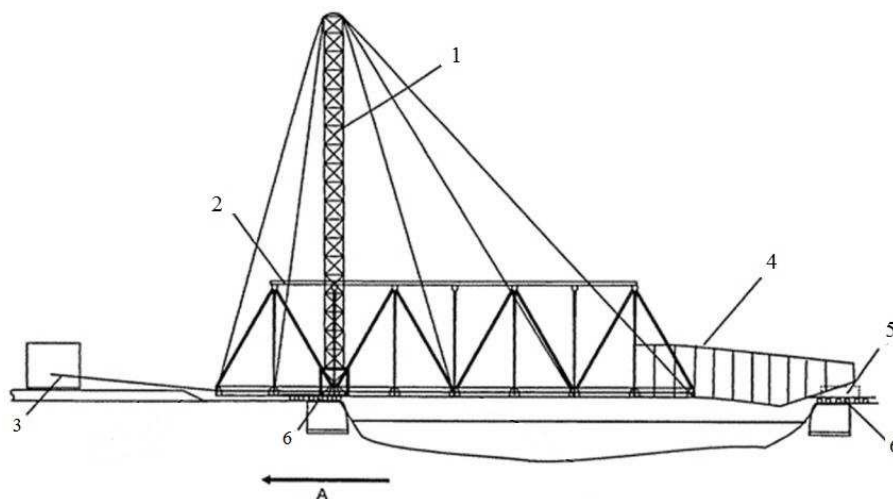


Рисунок 4 – Спосіб демонтажу прогонової будови моста з використанням вантової системи: 1 – пілон; 2 – прогонова будова; 3 – установку для викочування; 4 – аванбек; 5 – розбирання частини берегової опори; 6 – катки [2]

Спосіб демонтажу аварійної балки прогонової будови моста (рис. 5) полягає в тому, що: розрізають аварійну балку на окремі елементи балки, потім монтують опорні траверси, спираючи їх через опорні елементи на дві сусідні балки, після чого монтують підтраверси, далі свердлять стропувальні отвори в горизонтальній плиті аварійної балки, потім тягами через стропувальні отвори об'єднують опорні траверси з елементами балки та підтраверсами, після цього натягують тяги та піднімають елементи балки, потім транспортують елементи балки до місця демонтажу траверс, після цього демонтують траверси та транспортують елементи балки до місця утилізації.

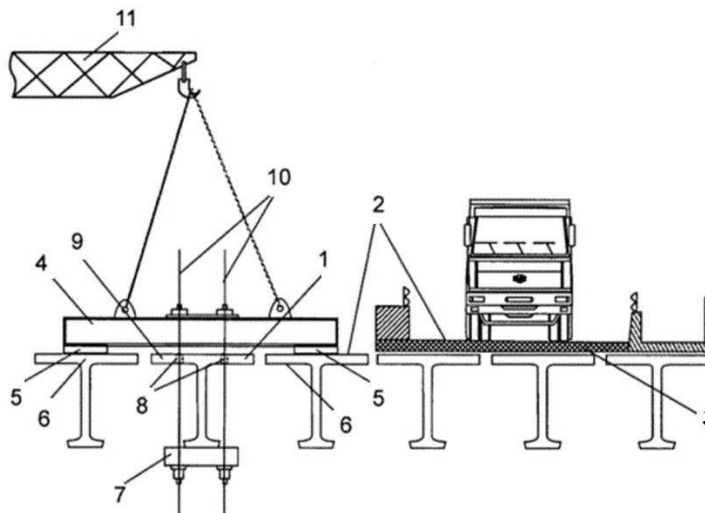


Рисунок 5 – Спосіб демонтажу аварійної балки прогонової будови моста: 1 – аварійна балка; 2 – прогонова будова; 3 – тимчасове покриття; 4 – траверса; 5 – підкладки; 6 – сусідні балки; 7 – під траверса; 8 - стропувальні отвори; 9 – аварійна балка; 10 – тяги; 11 – підйомними кран [2]

Різання аварійної балки на окремі елементи балки виконують алмазним інструментом.

Усі роботи проводять локально, не заважаючи експлуатації незачепленої ремонт ділянки. Місце встановлення опорних траверс і підтраверс на кожен елемент балки визначають розрахунковим шляхом. Підйом елементів балки виконують підйомними кранами відповідної вантажопідйомності.

Кожен з цих способів має свої особливості, переваги та недоліки, які часто залежать від місця та часу робіт, що виконуються.

#### Перелік посилань

1. Бугаєвський С.О., Ненастіна Т.О., Шеховцова Т.О., Штефан О.М., Маций М.Є. Автодорожні тимчасові збірно-розбірні мости / Вісник ХНАДУ, вип. 100. Харків: ХНАДУ, 2023. С. 80-97.
2. Овчинников И.И. Аварии транспортных сооружений и их предупреждение: учебное пособие для магистрантов направлению 08.04.01 «Строительство». Прикладная программа «Искусственные сооружения на транспорте, способы возведения и эксплуатации» / И.И. Овчинников, Ш.Н. Валиев, И.Г. Овчинников, И.С. Шатилов. Чебоксары: ИД «Среда», 2020. 216 с.