ДЕЯКІ ПРИЧИНИ АВАРІЙНИХ РУЙНУВАНЬ МОСТІВ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ

Волошин В.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, аспірант

watakatko@mail.ru

Проектний термін служби мостів в Україні становить 80-100 років. В той же час, в Україні визнано, що фактичний термін служби залізобетонних мостів становить 45-50 років. З 2004 до 2017 р. кількість мостів, що потребують ремонту або реконструкції збільшилось практично в 10 разів [1-3]. Встановлено, що 86% залізобетонних мостів потребують ремонту, а 12% з них – капітального ремонту або реконструкції. За даними [2] 90-95% залізобетонних прогонових будов мостів станом на 2012 р. мают дефекти та пошкодження бетону і арматури, які знижують несучу здатність споруд. В умовах збільшення віку споруд, обмеження коштів на обслуговування, і в умовах постійного збільшення частки великовантажних автомобілів, стан мостових споруд на автомобільних дорогах України швидко погіршується. Велика кількість споруд поки що навіть не ввійшла в національну електронну базу даних АЕСУМ, яка створена для обрання стратегій експлуатації існуючих споруд на основі даних та прогнозів щодо їх технічного стану. Так за даними на 2016р. база АЕСУМ налічувала актуальні дані лише для 6919 одиниць залізобетонних мостів, з 16187 одиниць мостів підпорядкованих Укравтодору. 1873 одиниці залізобетонних мостів, які були обстежені і занесені в базу АЕСУМ, потребували негайного ремонту для подальшої безпечної експлуатації [1]. За даними фахівців більшість мостових споруд України перебувають у третьому, четвертому та п`ятому експлуатаційних станах [3].

Зниження ресурсу мосту, накопичення ознак фізичного та морального зносу, виникнення небезпечних дефектів, які знижують несучу здатність, – все це потребує з часом прийняття рішень про повну заміну споруди на нову, або про ліквідацію споруди як аварійно небезпечної, або про проведення

капітального ремонту або реконструкції. Реконструкція дозволяє зберегти споруду в цілому, відновити її експлуатаційні показники до вимог діючих норм, подовжити термін служби, покращити умови безпеки та комфортності проїзду. При цьому, для винесення остаточного рішення щодо доцільності реконструкції необхідно провести повне обстеження, а іноді – випробування. Оцінювання технічного стану за даними обстежень та випробувань дозволяє приймати подальші рішення, які стосуються життєвого циклу споруд, зокрема про необхідність реконструкції. Організація процесу реконструкції потребує комплексних проектних розробок, прийняття сучасних та раціональних конструктивних рішень, застосування нових матеріалів та технологій. Обов`язковими є також розробки з безпеки при організації будівельних робіт; проведення розрахунків з безпечного виробництва робіт для етапів демонтажу та демонтажу конструкцій; організація обмеження або повне припинення руху транспорту під час виконання робіт. Такі проекти мають попередити аварійне руйнування елементів споруд під час виконання робіт. Випробування мостів як до реконструкції, так і після реконструкції потребують високої кваліфікації виконавців та дотримання правил безпеки.

Наведемо деякі приклади аварійних руйнувань мостових споруд на стадіях випробувань та виконання робіт з реконструкції з метою аналізу причин таких ситуацій.

При випробуванні мостового переходу, який входив до комплексу Гідроелектростанції в Латвії (1986р) сталось руйнування одного прольоту металевого аркового мосту та його миттєве падіння. Загинули 11 людей, 13 були поранені [4]. Загальний вид гідротехнічного комплексу Кегумсу (потім вже, Ризька ГЕС) з видом мосту наведений на рис. 1. Міст довжиною 80 м з залізобетонною плитою проїзду, з арковою металевою конструкцією прольоту на заклепках, був побудований в 30-і роки іноземними фірмами. Випробування 1986р проводили фахівці Ризького політехнічного інституту (РПІ). Міст планували завантажувати 14 самоскидами з гравієм (7 машин «КрАЗ, 6 машин «МАЗ» та 1 КамАЗ»). Серед 14 водіїв 13 ніколи раніше не

були учасниками випробувань мостів, але не були проінструктовані. Вони залишались на споруді в вантажівках, дивлячись з кабін на хід робіт.

Рисунок 1 – Вид Кегумського мосту після його будівництва до руйнації

Населення було сповіщено про час випробувань і про закриття мосту для руху. Однак, в час випробувань сторонні люди, навіть діти йшли по мосту. Ніяких засобів для охорони праці і безпеки для робіт над акваторією не було: ні спеціальних човнів, ні рятувальних жилетів, ні рятувальних канатів, ні навіть касок [4]. Миттєве руйнування сталось при завантаження прольоту останніми двома машинами «КрАЗ». Почали вилітати заклепки, і після швидкої втрати стійкості, прольот мосту рухнув донизу разом з технікою та людьми. Окрім технічних помилок фахівців, які проводили випробування, очевидним стало нехтування правилами техніки безпеки, охорони праці. Висота падіння в холодну воду нижнього б`єфу греблі, падіння важких конструкцій разом з людьми, відсутність засобів рятування призвели до великої кількості постраждалих.

При проведенні робіт з капітального ремонту та реконструкції мостів відбуваються випадки падіння окремих елементів та споруд. Так, однією з причин падіння мосту в Мінеаполісі вважали невдалу схему організації ремонтних робіт, зокрема, без закриття руху по суміжних полосах (рис.2).

Рисунок 2 – Аваріне руйнування мосту під час ремонтних робіт (США, Мінеаполіс, 2007р)

У 2016р. під час ремонту мостової споруди в Баварії (Німеччина) впав прольот з робочими з 20-метрової висоти (рис. 3). Були загиблі.

Рисунок 3 – Падіння 40-метрового прогону мосту в Німеччині під час ремонту мосту побудови 1965р на швидкісній трасі (2016 р)

На рис. 4 показана руйнація опор та падіння споруди при проведенні робіт з капітального ремонту мосту. Будівельна організація вела будівельні роботи з порушенням правил безпеки при виконанні робіт, за недосконалою проектною документацією.

Рисунок 4 – Руйнація опор та падіння споруди при проведенні робіт з капітального ремонту моста через реку Десна під Смоленськом (2006 р.)

Подібних випадків аварійного руйнування мостів під час реконструкції, демонтажу або капітальних ремонтів є значна кількість і порушення правил безпечного виконання робіт – одна з головних причин цього.

Висновки: аварійні руйнування мостів досить часто відбуваються від недотримання технологічних норм і правил виконання робіт в частині техніки безпеки; від недоліків організації будівельно-монтажних робіт, проектів таких робіт, та людського фактору.

Література

1. Давиденко О. О. Статистичний прогноз технічного стану автодорожніх мостів України / О. О. Давиденко // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. –2016.–Вип.10.-С.4–12.
2. Карапетов, Э. С. Проблемы эксплуатации мостовых сооружений Украины [Текст] / Э. С. Карапетов, Д. А. Шестовицкий // Дорогами СНГ. – Москва, 2014. – С. 27-31.
3. Боднар Л. П. Теоретичні засади управління довговічністю автодорожніх мостів / Л. П. Боднар // Автошляховик України. – 2014. – № 4. – С. 37-40.
4. Вострухов Е. Цена беспечности. https://www.myslenedrevo.com.ua/uk/Sci/HistSources/Chornobyl/1986/10/30/CenaBespechnosty.html

Консультант: доц. Безбабічева О.І.