

ТРАНСПОРТНІ СПОРУДИ

УДК 624.21

**Шиндор М.В., Ткач О.М., Барабанова Т.Г., Петренко Л.М.,
Даценко В.М. канд. техн. наук, Чечуга О.С. канд. техн. наук**

МОСТИ МАЛІ – ПРОБЛЕМИ ВЕЛИКІ

Анотація. Проведено аналіз технічного стану мостів в Україні та зокрема, увага акцентована на малих залізобетонних мостах. Встановлено основні причини виникнення дефектів та руйнувань мостових споруд. Наведено дані за результатами обстежень та паспортизації щодо експлуатаційних станів мостів. Приведено приклад технології та методу ремонту, що забезпечує економію фінансових та матеріальних ресурсів, запропонований ТОВ «ВП Мост-1», що надає значну перевагу капітального ремонту над новим будівництвом. Пропонується створити спеціальну державну програму, що забезпечить достатнє фінансування мостового господарства країни та посприяти підвищенню і зацікавленості студентів щодо отримання спеціальності інженера-мостовика.

Ключові слова: технічний стан, малі мости, обстеження, паспортизація, дефекти, технологія ремонту.

Abstract. Attention is drawn to the analysis of technical condition of bridges in Ukraine, in particular small ferro-concrete bridges. The main reasons for defect and damage of bridge frames were detected. All data were presented on the basis of examination and certification of exploitation condition of bridges. Proposed technology and method of repair enables to save financial and material resources. The example of technology and method of repair that provides economy of financial and material resources is offered. It's recommended to create a special state program, that will provide sufficient financing of bridge industry of Ukraine. Moreover the need to encourage students to obtain the specialization of bridge engineers is highly stressed.

Keywords: technical condition, small bridges, inspection, certification, defects, repair technology.

Вступ. Однією з найважливіших складових транспортної системи України є не тільки автомобільні дороги, а й штучні споруди на них (мостові переходи, шляхопроводи тощо). Мости - це складні транспортні споруди, будівництво яких тривале в часі і потребує значних фінансових ресурсів. Проте, слід відмітити, що експлуатація таких споруд значно затратніша, якщо порівняти з експлуатацією автомобільних доріг [6].

В умовах постійного недофінансування дорожньої галузі та відсутньої належної системи експлуатації автодорожні мости сьогодні є потенційним джерелом економічної і соціальної небезпеки, адже знаходяться в незадовільному технічному стані. Кількість мостів, які потребують негайного ремонту, збільшується великими та загрозовими темпами [3].

Згідно даних Аналітичної експертної системи управління мостами (АЕСУМ) всього на дорогах загального користування обліковується 16 155 мостів (з них 15 392 – на підконтрольній території України) , з них на дорогах державного значення – 5 845 мостів (з них 5 458 – на підконтрольній території України), на дорогах місцевого значення – 10 310 (з них 9934 – на підконтрольній території України).

Кількість обстежених мостів на дорогах державного значення складає 4 089, це близько 70 %, кількість обстежених мостів на дорогах місцевого значення складає всього 1 538 мостів, це близько 15 %.

Більше 10 000 мостів на дорогах загального користування не відповідають сучасним нормам, з них 4 203 мости – на дорогах державного значення та 6 062 моста на дорогах місцевого значення.

Аналіз за експлуатаційним станом показує, що на дорогах державного значення у 5 непрацездатному стані перебуває – 119 мостів (3 %), у 4 обмежено працездатному – 1026 мостів (25 %), у 3 працездатному – 2383 (58 %), у 2 обмежено справному – 458 (11 %), у 1 справному стані – 103 споруди (3 %).

Спостерігається стрімке зростання мостів, які перебувають у 5 експлуатаційному стані. Так, станом на 01.01.2019 було зафіксовано 68 мостів на дорогах державного значення, які перебували у 5 непрацездатному стані, станом на 01.01.2020 року таких мостів вже 119. І це за умови, що протягом 2019 року було проведено близько 160 обстежень мостів на дорогах державного значення.

Основна частина аварійних мостів – це малі залізобетонні мости, побудовані в 50-60 рр. минулого століття. Проектний термін служби залізобетонних мостів в залежності від типу прогонової будови складає 70-100 років. На практиці, слід констатувати, що довговічність залізобетонних прогонових будов не більше 47-50 років. Як показує практичний досвід, більшість залізобетонних мостів вже після 10-15 років експлуатації потребують виконання ремонтних робіт [5]. Відповідно до міжремонтних термінів щорічно повинно перебудовуватись від 1 до 2% мостів, це біля 4-х км, а капітально ремонтуватись не менше 3 % мостових споруд, що приблизно становить 13 км. На виконання цих завдань необхідно біля 2 млрд. грн щорічно.

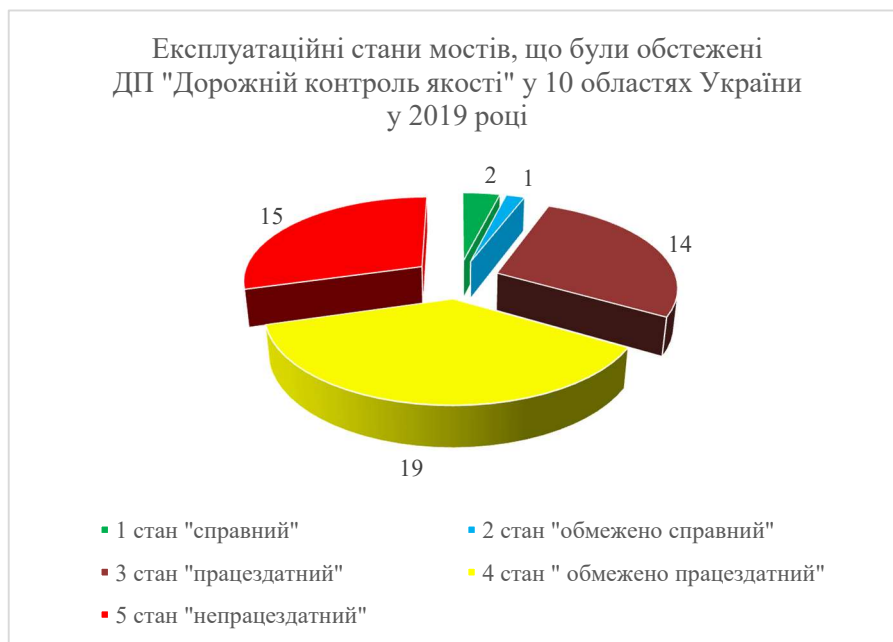
Тому всі проблеми з технічним станом малих залізобетонних мостів пов'язані не лише з закономірним процесом старіння елементів конструкцій і споруди в цілому, а й з відсутністю необхідних обсягів фінансування на дотримання міжремонтних термінів та належної експлуатації.

Основна частина. Для забезпечення надійної і безаварійної експлуатації мостів необхідне своєчасне проведення їх обстеження. Обстеження – це процес отримання якісних та кількісних показників експлуатаційних властивостей об'єкта з визначенням та оцінкою його технічного стану та надання рекомендацій щодо підтримання експлуатаційної придатності або припинення експлуатації [1]. Обстеження є важливим елементом експлуатації мостів, його результати дають можливість планувати ефективне використання коштів на утримання транспортних споруд і тому цьому виду робіт слід приділяти значну увагу [4].

Обстеження мостів проводяться згідно чинних нормативних вимог [1]. Використання результатів обстежень дає можливість виявити проблемні місця в системі мостових споруд та забезпечить можливість прийняти відповідні рішення. Системний підхід до використання результатів проведених обстежень автодорожніх мостів України забезпечує програмний комплекс Аналітична експертна система управління мостами АЕСУМ [7]. За даними натурних обстежень можна провести прогнозування технічного стану мостів та оцінити їх залишковий ресурс, відповідно зробити висновок про призначення ремонту чи реконструкції та обсяги ремонтних робіт [2].

За результатами проведених протягом 2019 року ДП «Дорожній контроль якості» обстежень 51 мосту у 10 областях України встановлено, що мостів

знаходиться у справному (першому) стані - 2; у обмежено справному (другому) - 1; у працездатному (третьому) - 14; у обмежено працездатному (четвертому) - 19; у непрацездатному (п'ятому) - 15. З цього робимо висновок, що більше 66 % від обстежених нами потребують термінового виконання ремонтних робіт, що викликає занепокоєння, адже це малий відсоток обстежень від загальної кількості мостів, що складає майже 6 тисяч.



Виходячи з досвіду попередніх років з паспортизації мостових споруд та обстежень, проведених минулого року, проведено аналіз технічного стану мостових споруд і що стосується результатів обстеження мостів, які знаходяться в 3, 4 чи 5 станах, то вони невтішні.

Найхарактернішими дефектами і причинами деградації конструкцій залізобетонних мостів, які призводять до незадовільного технічного стану, на наш погляд, є:

- на початковій стадії це неналежне виконання будівельних та потім ремонтних робіт в умовах обмеженого фінансування, невідповідність вимогам діючих нормативних документів;

- недостатній захисний шар бетону в конструкції в комплексі з дефектами гідроізоляції призводить до карбонізації бетону захисного шару, просочуванні хлоридів, які використовуються в зимовий період для боротьби зі слизькістю на дорогах, що в подальшому сприяє розвитку значної корозії арматури в елементах конструкції, яка суттєво впливає на втрату несної

здатності, стійкості, вантажопідйомності, а значить і довговічності споруди в цілому;

- руйнування та пошкодження гідроізоляції (внаслідок неналежної експлуатації, або неякісного її влаштування). Слід відмітити, що розрахунковий термін служби гідроізоляції повинен складати не менше 15 років, а на практиці це значно менше, що призводить до скорочення строку експлуатації споруди на 20-25 років;

- незабезпечення належного водовідводу на самій мостовій споруді та на підходах до неї призводить до руйнування насипу підходів, руйнування укріплення конусів, затікання води, замокання, утворення сталактитів, карбонізації бетону, руйнування захисного шару, корозії арматури;

- відсутність належної експлуатації споруд і відсутність сучасних спеціалізованих механізмів і пристроїв.

Незадовільний технічний стан залізобетонних мостів України та низька їх довговічність є наслідком, в першу чергу, майже повної відсутності експлуатації мостів, що і призвело до аварійності багатьох споруд.

Не може не тішити, звичайно, той факт, що останні роки зростає кількість об'єктів будівництва, капітального та поточного середнього ремонтів мостів, але ця цифра занадто мала у порівнянні з кількістю мостів, що потребують відновлення.

Згідно інформації АЕСУМ в 2019 році на автомобільних дорогах державного значення завершено будівництво та введено в експлуатацію 1 міст (повневі об'єкт), реконструкцію здійснено на 3-ох спорудах, капітальний ремонт проведений на 19 мостах, поточним середнім ремонтом відремонтовано 60 мостів з них 48 мостів у складі ділянок автомобільних доріг, поточний дрібний ремонт здійснювався на 22 спорудах. Обсяг виконаних робіт складає близько 1,4 млрд. грн.

В 2020 році згідно постанови Кабінету Міністрів України від 29.01.2020 № 36 «Деякі питання дорожнього господарства» затверджено перелік об'єктів будівництва, реконструкції, капітального та поточного середнього ремонту автомобільних доріг загального користування державного значення у 2020 році за бюджетною програмою 3111020 «Розвиток мережі та утримання автомобільних доріг загального користування державного значення», в якому передбачено виконання робіт на 36 штучних спорудах, протяжністю 3711 п.м.

З загального обсягу, передбаченого на відновлення автомобільних доріг державного значення у сумі – 31,5 млрд. грн., на мостові споруди спрямовано майже 3 млрд. грн., що становить біля 9%.

За результатами перевірок та обстежень об'єктів капітального та поточного середнього ремонту мостових переходів, які ДП «Дорожній контроль якості» здійснювали протягом 2019 року у Волинській, Харківській, Полтавській, Донецькій, Сумській, Одеській, Київській тощо, показали, що ремонтні роботи проведені із задовільною якістю без значних порушень технології та дотримання нормативних документів, з економією фінансових та інших ресурсів, вказуючи на те, що перевага капітального ремонту чи реконструкції малих мостів суттєва над новим будівництвом, враховуючи, звичайно, індивідуальний підхід до кожної мостової споруди та реалій теперішнього часу.

Кількість малих мостів складає 85% від загальної кількості залізобетонних мостів, тому їх технічний стан на сьогоднішній день набуває одного з найважливіших питань державного значення, оскільки потребує на капітальний ремонт або реконструкцію виділення значних ресурсів з бюджету, а враховуючи стан нашої економіки, кількість першочергових соціальних програм та всього іншого, в тому числі і те, що країна перебуває в стані війни та має окуповані території Донбасу, - проблема ремонту і відновлення мостів стає великою, оскільки закриття мосту чи термінового ремонту призводить до значних економічних і соціальних збитків.

В таких умовах великого значення набуває скорочення строків ремонту і економія як фінансових так і людських ресурсів, що виходить на перший план в застосуванні новітніх технологій в поєднанні з застосуванням сучасних ремонтно-будівельних матеріалів та обладнання, будівельних машин і механізмів.

На наш погляд, прикладом вдалого вирішення цієї проблеми може слугувати підхід ТОВ «ВП МОСТ-1», яке виконує повний спектр робіт, що пов'язані з будівництвом, реконструкцією і ремонтом мостових споруд починаючи з етапу проектування і закінчуючи проведенням будівельних робіт на об'єктах, а також проведенням обстежень та випробувань, впровадженням новітніх ремонтних конструкцій, що дуже актуально в наш складний час. За приблизними розрахунками втілення їх методу, технологій, напрацювань складає економію всіх ресурсів в рази. Побудувати новий міст, відремонтувати

або реконструювати в більшій мірі питання вже не стоїть, так як враховуючи ступінь економії, перевага віддається капітальному ремонту чи реконструкції звичайно з урахуванням проектних рішень.

Метод та технологія ремонту, запропонований ТОВ «ВП МОСТ-1», що уже успішно використовують і інші організації, включає виконання наступних робіт:

- будівельно-монтажні роботи з розширення та підсилення мостових прогонових будов, що втратили частково чи повністю несну здатність та вантажопідйомність, за допомогою монолітної залізобетонної плити шляхом з'єднання анкерами з існуючою;
- влаштування залізобетонної «сорочки» опор, які втратили несну здатність, стійкість, витривалість та вантажопідйомність;
- виготовлення та улаштування незйомної металевої опалубки консолі тротуарної плити;
- виготовлення та влаштування індивідуальних деформаційних швів;
- виготовлення та влаштування індивідуальних водовідвідних трубок;
- виготовлення та установлення в проектне положення сіток накладної плити та гнучких перехідних плит;
- виготовлення та установлення індивідуальних блоків підвищеної огорожі;
- бетонування монолітної накладної залізобетонної плити та гнучких перехідних плит;
- виготовлення та монтаж індивідуальних секцій перильної огорожі;
- влаштування гідроізоляції бутил-каучукової мастики шляхом напилювання;
- підсилення та відновлення оголеної та кородованої арматури шляхом наклеювання пластин (поліхлорвінілових);
- торкретування балок, плит прогонових будов та елементів опор.

Перевага цього методу полягає ще й в тому, що роботи виконуються без повного закриття руху, а лише правого чи лівого проїзду.

Це далеко не всі перелічені види робіт, що дають колосальну економію та вагому перевагу у виборі варіанту капітального ремонту чи реконструкції перед новим будівництвом малих залізобетонних мостів.

Висновок та рекомендації:

Враховуючи ситуацію, що склалася зі станом мостів в Україні, слід особливу увагу приділити відновленню їх нормального експлуатаційного стану, а для цього необхідно створити спеціальну державну програму, що забезпечить достатнє фінансування ремонтних робіт на транспортних спорудах.

Як не прикро це визнавати, але в більшості із служб автомобільних доріг в областях немає спеціалістів за фахом інженер-мостовик. Тому, щоб відновити та зберегти мостове господарство країни, державі необхідно звернути особливу увагу на підготовку фахівців даного профілю в наших навчальних закладах вищої та середньої освіти, необхідно піднімати престиж професії та забезпечити щорічне зростання кількості і безумовно якості підготовки випускників.

Перелік посилань

1. ДБН В.2.3-6:2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження та випробування.
2. ДСТУ-Н Б.В.1.3-23:2012 Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. – Київ: Мінрегіон України, 2013.
3. Давиденко О.О. Оцінка технічного стану і прогнозування залишкового ресурсу автодорожніх мостів. /О.О. Давиденко (НТУ) //Автомобільні дороги. Штучні споруди: науково-виробничий журнал. – Київ, 2014 р. - №1. – С.29-34.
4. Боднар Л.П., Степанов С.М., Коваль П.М. Обстеження мостів та вдосконалення критеріїв планів з обстежень. /Л.П. Боднар, С.М. Степанов, П.М. Коваль // Збірник «Дороги і мости» - Київ, 2017 р. – Вип. 17 – С. 42-53.
5. Давиденко О.О. Статистичний прогноз технічного стану автодорожніх мостів України. /Давиденко О.О. // «Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, збірник наукових праць – Київ, 2016 р. - №10 – С.4-12
6. Боднар Л.П., Степанов С.М., Коваль П.М., Стамбровський О.О. Визначення прогнозованої вартості проведення ремонтів мостів з використанням Аналітичної експертної системи управління мостами (АЕСУМ). /Л.П. Боднар, С.М. Степанов, П.М. Коваль, О.О. Стамбровський //Збірник «Дороги і мости» - Київ, 2016 р. – Вип. 16 – С. 28-35.
7. Боднар Л.П. Програмний комплекс АЕСУМ. /Л.П. Боднар //Збірник «Дороги і мости» - Київ, 2010 р. – Вип. 12 – С. 31-39.