

УДК 624.21.092

DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2021.92.2.44

АНАЛІЗ НАЯВНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ СТАНОМ МОСТОВИХ СПОРУД НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ

Більченко А. В., Кіслов О. Г.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Погіршення протягом останніх років фізичного стану мостових споруд призвело до того, що вони дійшли до критичної межі, тому вирішення цієї проблеми є актуальним та вимагає певних кроків. Наявна в нашій країні система керування експлуатацією мостових споруд не відповідає вимогам мостової галузі, оскільки вона фінансово й організаційно об'єднана в структурі дорожніх організацій, які виділяють на експлуатацію мостових споруд 4÷10 % від всього фінансування на експлуатацію доріг, тому що мости дуже капіталоемні і вимагають поглибленої підготовки в ієрархії дорожніх організацій.

Ключові слова: мостові споруди, система керування мостами, експлуатація, стратегія.

Вступ

Нині погіршилась ситуація щодо фізичного та морального стану мостових споруд на автомобільних дорогах країни. Фактичний строк експлуатації залізобетонних мостових споруд становить 30–35 років, замість декларованих 80–100 років.

У процесі експлуатації мости як дуже складні інженерні споруди, що експлуатуються у відкритому просторі, піддаються дії екстремальних природно-кліматичних умов, хімічних продуктів та постійним і тимчасовим динамічним навантаженням. На початку ХХІ століття збільшилась інтенсивність руху автомобільного транспорту, змінилась його структура і вантажопідйомність за умови мінімальних або нульових витрат на експлуатацію мостових споруд. Зросла кількість використання міжнародних і міжміських великовагових автопоїздів: на деяких ділянках вони становлять 30 %, що є наслідком перебудови транспортної системи, економіки та розвитку інтеграційних зв'язків. Мостові споруди, що побудовані переважно в 60–80 роках минулого століття, на ці навантаження, габарити й інтенсивність не розраховувались.

Крім того, із часом споруда неминуче руйнується, втрачає свої початкові властивості та руйнується. Все більше і більше витрат ресурсів необхідно для того, щоб підтримувати її фізичний стан, тому в інших країнах світу з'явилося розуміння щодо ефективності дій зі збереження мостових споруд – ефективності керування їхнім станом під час експлуатації. Від цих факторів залежить довготривала безпека утримання. Для вирішення цих завдань нині всі європейські країни роз-

робили офіційні національні системи керування мостовими спорудами, які базуються на різноманітних стратегіях і завданнях з експлуатації і систем керування. Така система створена і в Україні, вона базується на марківській моделі, але деякі проблеми неможливо вирішити в процесі впровадження, тому система вимагає доопрацювання.

Аналіз публікацій

Питання створення системи керування мостовими спорудами почали вирішувати в США, а в другій половині минулого століття майже всі європейські країни долучились до цього. Створення системи керування мостовими спорудами в США було розпочато ще 1970 року, а потім протягом останніх десятиліть її удосконалювали [1–4]. Європа долучилася до вирішення цього питання на початку 80-х років. Власні системи або системи на основі систем США створили в Угорщині [5, 16] Чехословаччині [6], Німеччині [7, 8], Франції [9, 10], Данії [11], Великобританії [12], Фінляндії [13], в Україні [14] тощо.

Різнноманітні підходи до побудови цих систем виливаються в різні уявлення про мету і завдання експлуатації і системи утримання мостових споруд, але всі вони спрямовані на покращення їхнього стану і збільшення терміну експлуатації, а також на оптимізацію витрат на експлуатацію і ремонт. Але всі ці підходи ґрунтуються на наявних мостових організаціях із окремим фінансуванням і окремими програмами.

Мета і постановка завдання

Проаналізувати наявні системи керування структури експлуатації мостових споруд, які

існують на сьогодні в різних країнах, щоб дослідити позитивний досвід і нюанси щодо їхнього впровадження з метою покращення наявної у нашій країні системи, що дасть можливість змінити підходи до керування експлуатацією і покращити стан більшості споруд, які знаходяться в третьому експлуатаційному стані, тобто підійшли до критичної межі й вимагають негайного капітального ремонту.

Метою цієї роботи є вдосконалення СУМ в нашій країні на основі аналізу світового досвіду. Аналіз багатьох систем керування мостами Європи та США може дозволити вирішити проблему покращення ситуації у мостовому господарстві, що передбачає перехід від капітальних ремонтів до збереження споруд в перші 15–20 років, що дозволить подовжити термін їхньої експлуатації та одночасно в цей період здійснювати роботи з ремонту дорожнього одягу (капітальний ремонт), що запобігатимуть подальшому пошкодженню залізобетонних елементів.

Аналіз наявних систем керування станом мостових споруд

Сучасний підхід щодо створення систем керування мостовими спорудами можна визначити за допомогою таких вимог:

- системи визначають стратегію керування мостами, насамперед їхнього утримання;
- отримання об'єктивної інформації та її якість для прийняття рішень щодо розподілу фінансування;
- система повинна ґрунтуватися на програмних комп'ютерних комплексах щодо визначення стану мостових споруд;
- фінансування зосереджується на утриманні й експлуатації мостів, замість будівництва і ремонтів;
- система використовує концепцію розвитку мостів.

Перша у світі система керування станом мостових споруд була створена в США як відповідь на велике руйнування моста в штаті Огайо, де загинуло 46 людей. Під час створення системи були розроблені стандарти, в яких були визначені технічні умови для здійснення інвентаризації всіх мостів на дорогах загального користування та умови інспектування (огляду). Періоди здійснення інспектування повинні узгоджуватися із аналогічною періодичністю здійснення поточних та капітальних ремонтів. Інформацію отримував Федеральний Уряд та визначав пріоритети фінансування. 1980 року підхід

до системи керування мостами в США вже був принципово іншим. Система повинна не тільки фіксувати їхній стан, але мати мету, яку визначає для дорожньої галузі держава. Такою метою, що була визначена в процесі реалізації Національної програми на період з 1981 по 1986 роки, було завдання розроблення однієї із форм ефективного керування мостовими спорудами на мережевому рівні (тобто групою мостів), що дозволило б більш ефективно використовувати наявні ресурси. Ця концепція системи керування мостами, розроблена спеціалістами мостової галузі США, містить такі параметри:

- якість інформаційного блоку;
- модуль аналізу історичних даних;
- модуль бази даних;
- модуль утримання й експлуатації;
- модуль вибору між роботами з утримання, ремонту або реконструкції на мережевому рівні;
- модуль стикування рівнів;
- модуль звітування.

Фактично обов'язковим є аналіз стану кожного моста та його формалізація в базі даних і прогнозування зміни цього стану в часі. У цьому випадку можна здійснити прогнозування на мережевому рівні, а для процесу пооб'єктного планування необхідно використати модуль стикування рівнів. Подальше вдосконалення нової системи керування мостами було відповіддю на необхідність в більш ефективному механізмі обґрунтування і прийняття управлінських рішень. Для здійснення цього завдання було ініційовано декілька проектів з використанням комплексного програмного забезпечення. Результатом першого проекту було розроблення системи керування мостами *Pontis* [2], другого – розроблення системи *Bridgit* [3]. Зазначені системи ґрунтуються на різних принципах. Проект системи *Pontis* використав підхід «знизу доверху», а проект системи *Bridgit BMS* – «зверху – донизу». Вихідними даними для системи *Pontis* є різноманітні програми за потребою на місцях, тобто отримання необхідних ресурсів і розроблення плану реалізації. У системі *Bridgit* вихідним є бюджет, а метою є пошук шляхів раціонального використання ресурсів за допомогою нормативної бази Найбільшого розповсюдження отримала система *Pontis* як більш гнучка, оскільки її можна використовувати в ситуації, що склалася. Розглядаючи мостову споруду, що складається із багатьох окремих елементів, що мають свій експлуатаційний

стан, система *Pontis* фактично є об'єктом планування як марківська модель. У цій моделі приблизно 20 % споруд кожні 5 років переходять в більш низький стан. Багаторічне використання цієї системи в США дозволило знайти аргументи на користь вкладання коштів в утримання споруд. У роботі [15] доведено, що в процесі здійснення регулярних робіт з планово-попереджувального утримання споруд, тобто поточних робіт з підтримання моста в нормальному стані, загальні втрати на його ремонт або реконструкцію можуть бути знижені в 4 рази [15]. Програми робіт зазначені в системі *Pontis* на основі аналізу різноманітних сценаріїв (стратегій) експлуатації мостів.

Система керування мостовими спорудами Німеччини ґрунтується на чіткому розумінні мети, отже, формується функція, тобто визначають правила прийняття рішень [7], до складу яких обов'язково належить функція пріоритету, яка порівнюється із критерієм оптимізації. Ця ієрархія мети керування містить головну і вищу мету. Вища мета «Збереження споживчих цінностей» складається з трьох основних, які належать до діяльності мостової адміністрації:

- 1) контроль стану мостів;
- 2) поточні заходи з утримання;
- 3) ремонтні роботи.

Ключовою метою є «контроль стану мостових споруд», оскільки результати обстеження й акти, що складаються організацією, яка здійснює експлуатацію, є єдиним джерелом для систематичного та періодичного аналізу його стану, а отже, є основою для пріоритетності заходів з утримання. «Поточні заходи» визначають фактичні вимоги до утримання мостів:

- поточні заходи містять лише роботи невеликого обсягу, роботи з ремонту окремих конструктивних елементів;
- всі роботи з утримання здійснюються для збереження цілісності споруди і його окремих конструктивних елементів;
- впровадження заходів, які перешкоджають розвитку пошкоджень вже на ранній стадії, що має велике значення для збереження споруди;
- своєчасний ремонт елементів дорожнього покриття.

Під час визначення терміновості заходів у системі керування мостами Німеччини використовується бальна оцінка тих чи інших факторів, яка, незважаючи на можливу вірогідність помилок, легко автоматизується

будь-якою організацією, що експлуатує споруду. Крім того, в Німеччині система керування мостами рекомендує для визначення показника пріоритетності ремонту мостів використовувати модель Крафта, яка містить чотири елементи оцінювання міцності:

- оцінювання зони пошкодження,
- тенденція до розвитку,
- вплив на інші конструктивні елементи,
- вплив на вантажопідйомність транспорту.

Цей підхід максимально наблизив систему керування мостами в Німеччині до найбільш прогресивної системи в США і є найбільш оптимальним для збереження споруд.

Французький підхід до системи керування станом мостових споруд (метод *OA-MeGA*) [9] заснований на детальній інформації за допомогою бального оцінювання стану споруд і визначення пріоритетності за бальною системою. За його допомогою можна здійснити:

- вивчення об'єкта в процесі щорічного аналізу та періодичної діагностики;
- архівування даних;
- оброблення інформації щодо утримання;
- фінансовий аналіз стану об'єктів;
- планування бюджету;
- реалізація плану (бюджету) із забезпеченням якості робіт.

Головною особливістю методу *OA-MeGA* є узгодження його економічного планування із об'єктивним аналізом пріоритетності ремонтних робіт, також метод передбачає використання аналізу пошкоджень на суб'єктивній основі, оскільки закони пошкоджень і їхня динаміка поки що невідомі. У системі *OA-MeGA* використовується п'ять експлуатаційних станів. Бальна система в показнику пріоритетності ремонту моста визначає ранжирований номер (показник JGG), який визначається залежно від аналізу пошкоджень конструкцій.

Великобританія почала розроблення нової системи керування мостами 1987 року в межах запровадженні 15-ти річної «Програми аналізу стану та посилення мостів», якою передбачено перехід на нову концепцію керування мостами [12]. Для забезпечення вирішення проблем щодо керування мостами структура керування складається з двох методів аналізу стану – детермінований і ймовірнісний. Детермінований метод використовується для конструкцій із незначними відхиленнями від стандартного стану або у випадках адекватності конструкцій за вантажопідйомністю. Ймовірний метод аналізу

стану споруди застосовують тоді, коли необхідно вирішити питання черговості ремонту моста в межах наявних бюджетних обмежень. Застосовується п'ять експлуатаційних станів і п'ять методів інспектування (за складністю). Подібний підхід використовують і в Швеції. Незважаючи на те, що кожна європейська країна впроваджує власну систему керування мостами, на сьогодні спостерігається політичний вплив американського підходу щодо визначення головних принципів. 1999 року в штаті Колорадо (США) була презентована доповідь «Адаптація моделі прогнозування *Pontis* до умов Угорщини» [16]. У процесі адаптації було здійснено модернізацію системи *Pontis* за принципом матриць імовірності переходу елемента із одного стану в інший. Побудова і аналіз матриць імовірностей є обов'язковим етапом процесу прийняття рішень. Матриці дозволяють визначити час і витрати на ремонт елементів моста від мінімальних до оптимальних. Аналізуючи мостову споруду, яка складається із великої кількості елементів зі своїми матрицями стану, система *Pontis* фактично подає об'єкт планування як марківську модель.

На суб'єктивних аналізах стану та прогнозування ґрунтуються системи в Фінляндії і Данії. У Данії система керування мостами *Danbro* є другим поколінням. Також її використовують в інших країнах. Компонентами системи *Danbro* є

- застосування визначених правил інспектування та контролю якості, утримання, ремонту і підготовки бюджету;
- обов'язки і правила для кожного із ієрархічних рівнів у процесі керування експлуатацією мостами;
- наявності баз даних щодо мостів;
- програмне забезпечення.

Аналіз структури системи керування мостами демонструє, що в ланцюзі дій від отримання інформації до управлінського рішення здійснюється планування робіт з утримання та ремонтів мостів на основі порівняння різноманітних стратегій експлуатації. Функціонування систем керування мостами ґрунтується на таких умовах:

1) розрахунок залишкового ресурсу або довговічність – першочерговий фактор для вибору оптимальної стратегії експлуатації мостів;

2) реальні уявлення про стан матеріалів і конструкцій та зміни їхнього стану в часі. Деградація конструкцій визначається за допомогою експертиз. Експлуатація може здій-

снюватися за трьома стратегіями: без ремонту, із раннім ремонтом, із капітальним ремонтом. За умови точного планування витрат на утримання протягом перших 15-ти років експлуатації мостова споруда може експлуатуватися без ремонту більше 25 років. Види робіт для кожної стратегії визначають залежно від рівня деградації конструкцій і прогнозу його поширення протягом 20–25 років.

У Канаді, крім системи *Pontis*, реалізується система *Bridgit* [17]. Таким чином, у Канаді, Фінляндії (система *SINA*) [13], а також у новій системі керування мостами *RUBA-MS*, що розробляється в Швейцарії, за основу прийняті вже відпрацьовані системи *Pontis* і *Bridgit*. Американська СУМ може оцінювати втрати, що визвано деградацією будь-яких мостів. Американська, фінська, шведська, датська, англійська передбачають розрахунки й аналіз різноманітних стратегій експлуатації і ремонту мостів. Оптимізаційні розрахунки здійснюють у фінській, угорській, французькій і датській системах, а системи США, Англії і Данії можуть здійснювати довгострокове планування.

Мости є дуже складними і капітально об'ємними інженерними спорудами, що експлуатуються у відкритому просторі та приймають на себе всі види навантажень: постійні, тимчасові, динамічні, природно-кліматичні. Залізобетонні конструкції, згідно з останніми дослідженнями, за таких умов є недовговічними. Крім того, нині змінилась структура, вантажопідйомність й інтенсивність автотранспорту в нерегульованому виді, що призводить до того, що основна маса мостових споруд не може сприймати ті умови, які вони створюють у процесі експлуатації. До цього додається застаріла система експлуатації, яка ґрунтується на системі радянських часів, коли процес експлуатації здійснювали дорожні організації райавтодорів або дорожньо-експлуатаційні управління.

Світовий досвід керування станом мостових споруд демонструє, що кількість аварійних мостових споруд з кожним роком збільшується. За останні 15 років на основі світового досвіду були розроблені більш-менш ефективні рішення експлуатаційних завдань щодо подовження надійності та довговічності мостових споруд, але вони поки що не можуть бути ефективно впроваджені, тому що ці питання вирішують дорожні організації, для яких основним завданням є керування експлуатацією доріг. А оскільки дороги доведені теж до жалюгідного стану, то мос-

там вони приділяють мінімум уваги і то на магістралях, а експлуатація місцевих доріг і мостових споруд є функцією місцевої влади, яка не має фінансової і кадрової спроможності для їхньої експлуатації. Отже, ключовим завданням є вирішення проблеми вдосконалення наявної системи керування експлуатацією мостовими спорудами.

Висновки

Під час аналізу наявних систем у різних країнах визначена функція системи керування станом мостових споруд щодо забезпечення їх збереження та відпрацювання сучасних вимог до керування експлуатацією. Ці вимоги насамперед узгоджують систему керування експлуатацією мостів із системою збереження і подовження терміну експлуатації та дозволяють визначити шляхи вдосконалення наявної системи керування мостовими спорудами. На основі аналізу розглянутих систем можна констатувати, що система керування мостами, яка впроваджена в Україні, найбільше відповідає системі *Bridgit-30* (США), оскільки в нашій країні поки що рішення приймаються на місцевому рівні (невелика кількість мостів в окремій області). У зв'язку з обмеженим фінансуванням в Україні система використовує бюджетне фінансування «зверху-вниз». Крім того, система зручна ще тим, що вона передбачає експлуатацію непрофесійними користувачами. Дорожні організації, які експлуатують споруди в нашій країні, повинні отримати всю інформацію щодо споруд, але вони не є спеціалістами мостової галузі. Також *Bridgit-30* використовує марківську модель руйнування конструкцій, яку впроваджено в Україні [18]. Удосконалюючи нашу систему на основі концепції *Bridgit*, на цьому етапі необхідно знайти шляхи найбільш оптимальних стратегій експлуатації споруд непрофесійними спеціалістами на.

Як реалізацію цих шляхів необхідно підпорядковувати всю роботу в мостовому господарстві принципу економічної ефективності протягом всього періоду функціонування споруди, зокрема перших 20 років. Для цього необхідно акцентувати увагу на фінансування експлуатації та збереження залізобетонних елементів, а не їхнього капітального ремонту або реконструкції. Крім того, необхідно на державному рівні виділяти кошти безпосередньо для мостової галузі, а не на експлуатацію доріг, оскільки дорожники використовують насамперед кошти для експлуатації доріг.

Основною особливістю вдосконаленої системи керування експлуатацією мостових споруд є забезпечення регулювання процесу утримання мостів, який би забезпечував комфортність пересування і довгострокову безпеку функціонування споруди. Ця система повинна визначати пріоритетність у плануванні утримання і ремонту окремих конструктивних елементів, передусім дорожнього одягу, цілісність якого попереджує руйнування залізобетонних елементів. Для впровадження цієї системи необхідно на державному рівні реорганізувати дорожню галузь, розділивши експлуатацію доріг і експлуатацію мостових споруд на окремі структури із окремим фінансуванням. За умови такого рішення система керування мостових споруд зможе використовувати систему *Pontis* як більш прогресивну, оскільки вона використовує підхід «знизу-доверху», тобто планування ґрунтується на реальному стані мостових споруд у регіоні та їхньої кількості. На цьому етапі системи керування мостовими спорудами необхідно передбачити фінансування робіт з утримання за потребою, а фінансування капітального ремонту за необхідністю в кожному конкретному випадку.

Література

1. Вопросы содержания мостов в США / Хадсон С. У. и др. – Вашингтон, 1984.
2. Paul D. Thompson. Development of Pontis User Cost Models for Florida (IBMC 99-009): Докл. на междунар. конф. по управлению мостами / Transportation Research Board. USA. 1999.
3. H. Hawk. BRIDGIT User-Friendly Approach to Bridget Management (IBMC 99-072); Докл. на междунар. конф. по управлению мостами / Transportation Research Board. USA. 1999.
4. Новая система управления мостами в провинции Онтарио, Канада (ШМС 99-010); Докл. На междунар. конф. по управлению мостами / Transportation Research Board. USA. 1999.
5. Система требований для оценки состояния моста: Материалы Гипродорнии к совещ. экспертов ОСЖД в г. Будапеште по теме 8-5/84. Москва, 1985.
6. Разработка алгоритма по объективной оценке состояния сооружения. Тема ОСЖД / Науч.-исслед. ин-т инж. сооружений (VUIS). Братислава, 1987.
7. Система управления содержанием мостов. Система приоритетной оценки. Forschung Strassenban und Strassenverkehrnech. 1997. № 746.
8. Применение системы циклов (межремонтных сроков) для работ по содержанию и ремонту мостов. Merhblatt fur Strassenveser. 1984.

9. Лёфевр И. ОА-МеGA – метод автоматизированного управления состоянием искусственных сооружений. Revue Generate des Routes. 2000. № 785.
10. Содержание мостов: отчет группы научных экспертов Организации научного сотрудничества и развития. Париж. Forschung Strassenban und Strassenverkehnech. 1994. № 666.
11. Danish Bridge Management System / Road Directorate, Denmark Ministry of Transport. Copenhagen, 1995.
12. International Bridge Management conference: Transportation Research Circular 498 / Transportation Research Board. USA. 2000.
13. Система управления данными о мостах и регистр мостов: Справка Гл. дор. управления. Хельсинки, 1994.
14. Лантух-Лященко А. І. Проблеми створення національної системи експлуатації мостів: зб. доповідей «Сучасні проблеми проектування, будівництва та експлуатації споруд на шляхах сполучення». Київ: 1998. С. 138–145.
15. Боднар Л. П. Обгрунтування рівнів утримання залізобетонних мостів в управлінні програмами їх експлуатації. Київ: Державний дорожній науково-дослідний інститут ім Шувльгіна, 2010.

References

1. Voprosyi sodержaniya mostov v SShA / Hadson S. U. i dr. Vashington, 1984.
2. Paul D. Thompson. Development of Pontis User Cost Models for Florida (IBMC 99-009): Dokl. na mezhdunar. konf. po upravleniyu mostami / Transportation Research Board. - USA, 1999.
3. H. Hawk. BRIDGIT User-Friendly Approach to Bridget Management (IBMC 99-072); Dokl. na mezhdunar. konf. po upravleniyu mostami / Transportation Research Board. USA, 1999.
4. Novaya sistema upravleniya mostami v provintsii Ontario, Kanada (ShMS 99-010): Dokl. Na mezhdunar. konf. po upravleniyu mostami / Transportation Research Board. - USA 1999.
5. Sistema trebovaniy dlya otsenki sostoyaniya mosta: Materialyi Giprodornii k sovesch. Ekspertov OSZhD v g. Budapeshte po teme 8-5/84. Moskva, 1985.
6. Razrabotka algoritma po ob'ektivnoy otsenke sostoyaniya sooruzheniya. Tema OSZhD/Nauch.-issled. in-t inzh. sooruzheniy (VUIS). Bratislava, 1987.
7. Sistema upravleniya sodержaniem mostov mostov. Sistema prioritetnoy otsenki. Forschung Strassenban und Strassenverkehnech. 1997. # 746.
8. Primenenie «Sistemyi tsiklov (mezhhre-montnyih srokov) dlya rabot po sodержaniyu i remontu mostov/ Merhblatt fur Strassenveser. 1984.
9. Lefevr I. ОА-МеGA – метод автоматизированного управления состоянием искусственных сооружений. Revue Generate des Routes. 2000. # 785.
10. Soderzhanie mostov: otchet gruppyi nauchnyih ekspertov Organizatsii nauchnogo sotrudnichestva i razvitiya. Parizh. Forschung Strassenban und Strassenverkehnech. 1994. # 666.
11. Danish Bridge Management System / Road Directorate, Denmark Ministry of Transport. Copenhagen, 1995.
12. International Bridge Management conference: Transportation Research Circular 498 / Transportation Research Board. USA. 2000.
13. Sistema upravleniya dannymi o mostah i registr mostov: Spravka Gl. dor. upravleniya. Helsinki, 1994.
14. Lantuh-Lyaschenko A. I. Problemi stvorenniya natsionalnoyi sistemi ekspluatatsiyi mostiv: zb. dopovidey «Suchasni problemi proektuvannya, budivnitstva ta ekspluatatsiyi sporud na shlyahah spoluchennya». Kiev: 1998. S. 138-145.
15. Bodnar L. P. Obgruntuvannya rlvnlv utrimannya zalzobetonnih mostiv v upravlnnl programami Yih ekspluatatsiyi. Kiev: Derzhavniy dorozhnl naukovo-doslldniy Institut Im Shulglina? 2010.

Більченко Анатолій Васильович¹, к.т.н., проф. каф. мостів, конструкцій та будівельної механіки, bilchenko39@gmail.com, тел. (057) 707-37-22,

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002, Україна.

Кіслов Олександр Григорович², к.т.н., проф. каф. мостів, конструкцій та будівельної механіки, akislov548@ukr.net, тел. (057) 707-37-22,

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002, Україна.

Analyzing existing systems of bridgework management on motorways

Abstract. *The existing system of bridgework management in our country does not satisfy the bridge branch as it is financially and organizationally integrated in the structure of the road organizations which allocate for operation of bridge constructions 4÷10 % of all financing for road operation. This situation is explained by the fact that bridges are very capital-intensive and require in-depth preparation in the hierarchy of road organizations. Goal.* *The purpose of this work is to improve the system of bridge management in the country based on the analysis of world experience. Methodology.* *The analysis of many bridge management systems in Europe and the United States may allow to find the most rational solution in terms of practical implementation, to improve the situation in the bridge industry – which is the transition from overhaul to preservation of structures in the first 15-20 years. Results.* *This preservation allows to extend their service life. During this period the repairs of road clothes (at the expense of capital repairs) should be carried out aiming to prevent from developing dam-*

ages of reinforced concrete elements. **Originality.** The main feature of the improved system of bridge-work management is ensured regulation of the process of bridges maintenance which would provide comfort for traffic and long-term safety of structure functioning. **Practical value.** To implement this system, it is necessary to divide the operation of roads and the operation of bridges into separate structures with separate funding.

Key words: bridge constructions, bridge management system, operation, strategy.

Bilchenko Anatoly, Ph.D., Prof. Department of Bridges, Structures and Construction Mechanics (057) 707-37-22, bilchenko39@gmail.com

²Kharkov National Automobile and Highway University, 25 Yaroslava Mudrogo, Kharkov, Ukraine, 61002

Kislov Alexander, Ph.D., Prof. Department of Bridges, Structures and Construction Mechanics, (057) 707-37-22, akislov548@ukr.net

²Kharkov National Automobile and Highway University, 25 Yaroslava Mudrogo, Kharkov, Ukraine, 61002.
