

ПРОГНОЗ ВИТРАТ НА УТРИМАННЯ І РЕМОНТ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ МОСТАМИ

Сідун С.І.

Державний дорожній науково-дослідний інститут ім. М.П. Шульгіна

Надійна робота транспортних споруд у великій мірі залежить від правильної їх експлуатації. На протязі всього часу функціонування споруди необхідно здійснювати комплекс заходів, мета яких полягає в тому, щоб зберегти його основні конструкції в робочому стані. Технічне обслуговування і ремонти дозволяють запобігти передчасному зносу частини споруд. При цьому усуваються пошкодження конструкцій або замінюються елементи, термін служби яких невеликий порівняно з основними конструкціями моста.

Для забезпечення експлуатаційної довговічності мостів істотне значення має прогноз наростання пошкоджень несних конструкцій у часі від спільної дії власної ваги і випадкових впливів рухомого навантаження, навколишнього середовища, а також контроль за їх розвитком з боку служби експлуатації.

Для цього необхідно розробляти й встановлювати терміни проведення профілактичних і капітальних ремонтів, а також визначати умови експлуатації і утримання елементів мостових конструкцій. Крім того, потрібно збирати і аналізувати статистичні дані про процес зносу і старіння конструкцій, окремих елементів і деталей. Знання термінів служби споруди в цілому і міжремонтних термінів окремих частин конструкцій необхідно працівникам служби експлуатації не тільки для встановлення правильного режиму експлуатації, але і для планування ремонтів, своєчасного забезпечення матеріальними і трудовими ресурсами, призначення спеціальних оглядів, обстеження конструкцій та інших заходів. Істотний вплив на терміни служби мостів має зростання інтенсивності руху і вантажопідйомності автотранспорту. У зв'язку з цим для складання перспективного плану робіт з ремонту мостів необхідно виконувати оцінку технічного стану згідно з ВБН В.3.1-218-174 і передбачати, які саме елементи вичерпають свій термін служби в плановому періоді. Це дасть можливість службі експлуатації виявити необхідність ремонту і реконструкції.

Ефективним інструментом при вирішенні таких задач служби експлуатації є аналітична експертна система управління мостами (АЕСУМ), однією з функцій якої є визначення і прогнозування витрат на утримання і ремонт мостів. Ця методика базується на загальних принципах ціноутворення в будівництві, викладених в ДБН.1.1-1-2000.

Для визначення вартості утримання і ремонтів мостів прийнята дворівнева система, яка враховує:

- базисну кошторисну вартість робіт з експлуатації;
- розрахункову вартість експлуатаційних робіт, яка містить в собі базисну кошторисну вартість з компенсаційними витратами, пов'язаних з інфляційними процесами та кон'юнктурою ринку.

В рамках методики базисні кошторисні ціни приведені до узагальнених цін витрат на утримання і ремонт елементів мостів, які мають прив'язку до технічного стану елементів споруди. Оцінюється технічний стан всіх елементів шляхом класифікації за експлуатаційним станом згідно ВБН В.3.1-218-174-2002.

Прийнято, що елементи моста протягом життєвого циклу перебувають послідовно в одному з п'яти експлуатаційних станів.

Експлуатаційний стан	Назва експлуатаційного стану
Стан 1	Справний
Стан 2	Обмежено справний
Стан 3	Працездатний
Стан 4	Обмежено працездатний
Стан 5	Непрацездатний

Витрати на експлуатацію мостів обчислюються в залежності від експлуатаційного стану елементів за формулою:

$$C = \sum_1^5 C_e, \quad (1)$$

де C_e – вартість експлуатаційних ремонтів групи елементів.

У цій методиці міст розглядається як система з п'яти груп конструктивних елементів (поділ споруди на групи елементів прийнято згідно ВБН В.3.1-218-174-2002):

- 1 Проїзна частина і в'їзди на міст;
- 2 Прогонові будови;
- 3 Опори та опорні частини;
- 4 Фундаменти;
- 5 Русло і регуляційні споруди.

Вартість експлуатаційних ремонтів для кожної групи елементів визначається за відповідною залежністю.

Для 1 групи елементів (проїзна частина і в'їзди на міст) в експлуатаційному стані і визначається залежністю:

$$C_1 = C_{1i} \cdot b \cdot L \cdot K_{exp} + c_{1i} \cdot n + c_{2i}, \quad (2)$$

де C_{1i} – приведена вартість експлуатаційних заходів 1 групи елементів в експлуатаційному стані i ;

L – довжина моста (відстань між гранями шкафних стінок) в метрах;

b – коефіцієнт приведення до реальної повної ширини моста, $b = B/10$, де B є повна ширина моста в метрах;

K_{exp} – експертний коефіцієнт відносної оцінки об'єму робіт з ремонтних заходів,

$K_{exp} = 0 \dots 1,2$;

c_{1i} – приведена вартість ремонтів деформаційних швів в дискретному стані i ;

n – кількість деформаційних швів (ковзання чи гребінчастих) на мосту;

C_{2i} – приведена вартість ремонтів перехідних плит в дискретному стані i .

Вартість експлуатаційних ремонтів 2–5 груп елементів в дискретному стані i визначається залежністю:

$$C_e = C_{ei} \cdot b \cdot m_e \cdot K_{exp}, \quad (3)$$

де C_{ei} – приведена вартість експлуатаційних заходів групи елементів e в дискретному стані i ;

m_e – кількість елементів в групі;

e – номер групи елементів, $e = 2, 3, 4, 5$;

Дискретний стан i в формулах (2-3) береться із бази даних для кожного елемента споруди реальним, якщо прогноз виконується на 1-3 роки вперед. Для терміну більше ніж 3 роки, дискретний стан має бути прогнозованим згідно рекомендацій ВБН В.3.1-218-174-2002.

Висновок

Для більш ефективного вирішення проблем експлуатації мостів створено автоматизований процес отримання вартості утримання і ремонтів мостів у програмному комплексі АЕСУМ. Отримання переліку аварійних споруд, прогнозу витрат утримання і ремонту мостів дає можливість передбачити попередній обсяг інвестицій на відновлення експлуатаційного стану з урахуванням сучасних ринкових відносин. Таким чином АЕСУМ є ефективним інструментом обліку та управління мостовими спорудами на автомобільних шляхах України. Гнучка структура програми дозволяє швидко реагувати на негайні потреби галузі, закладаючи основи сучасного Європейського менеджменту.

Література

1. ВБН В.3.1-218-174-2002. – Мости та труби. Оцінка технічного стану мостів, що експлуатуються
2. Настанови з визначення технічного стану мостів. Лантух-Лященко А.І., Кір'ян В.І., Коваль П.М. та ін. – ТАУ. Вид. "Логос", К.: 2002. – 117 с.
3. Лантух-Лященко А.І. Визначення часу переходу елементів споруди із одного дискретного стану в інший. // Зб. Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту і експлуатації автомобілів. Вип.12. – К.: 2001. – С. 397-402.