

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОСТІВ

Томенко О.І. ДМ-52-19

керівник: доц. Безбабічева О.І.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Технічний стан мостових споруд згідно з діючими нормами це сукупність якісних та кількісних показників, що характеризують експлуатаційну придатність споруди та її конструкцій. Показники технічного стану є орієнтиром для розробки практичних рекомендацій або принципів стратегій щодо подальшого утримання мосту або шляхопроводу. За діючими нормами технічний стан мостів України характеризується 5 градаціями: від працездатного, найкращого стану до непрацездатного (аварійного). В залежності від стану, приймаються відповідні заходи зі збереження споруд.

Оцінка технічного стану є однією із регламентованих процедур, які виконуються з метою перевірки рівня надійності і довговічності конструкцій та елементів мостів і встановлення можливості їх використання за призначенням у передбачених проектом умовах і на певний строк експлуатації, що прогнозується. Визначення рівня технічного стану пов'язане з забезпеченням експлуатаційних критеріїв: безпека та комфортність руху; довговічність; вантажопідйомність; пропускна спроможність; ремонтпридатність.

Методики з встановлення технічного стану, які використовуються в різних країнах, встановлюють як кількісні так

і якісні параметри, базуються на систематизації дефектів, дослідженнях вірогідності впливів зовнішніх факторів, базуються на достовірних інструментальних вимірюваннях, моніторингових досліджень, на проведеннях регулярних обстежень споруд.

Останнім часом пропонуються різні моделі з оцінки деградації елементів споруд, з дослідженням критеріїв для оцінки технічного стану та залишкового ресурсу. Моделі засновані на закономірностях появи та розвитку дефектів та руйнівних процесів в несучих конструкціях (корозійні процеси, процеси тріщино утворення, зниження товщини захисного шару і т.д.). Проводиться аналіз життєвого циклу споруд та комплексної дії факторів впливу на зниження довговічності [1-4].

Продовжуються в різних країнах світу також і наукові розробки з оцінювання залишкового ресурсу, достовірного оцінювання технічного стану споруд. Досліджуються причини, що призводять до передчасного виходу з ладу мостових споруд, до передчасного фізичного зносу. В багатьох країнах такі розробки фінансуються в великих обсягах і плануються на перспективу.

Хоча в Україні існують норми з визначення технічного стану мостів, з проведення обстежень мостів, база даних мостів України (АЕСУМ) не містить повної інформації про стан і залишковий ресурс мостів [5]. Деякі області країни не наповнюють бази даних інформацією і це заважає обґрунтованому використанню бюджетних коштів на утримання існуючих споруд. Не знайдені досі моделі ефективної експлуатації і обґрунтованого управління ресурсами для ремонтів споруд. Навіть при наявних нормативах,

які регламентують строки обстежень і форму звітності з визначенням технічного стану споруд, не знайдені важелі системи управління станом мостів. Зараз знаходяться на переробці у ДерждорНДІ діючі нормативи від 2013р. з визначення технічного стану мостів, питання удосконалення цих норм є актуальним [4].

Вкажемо на деякі особливості експлуатації транспортних споруд, що впливають на технічний стан, а саме:

- рухомий склад реального навантаження, зростання інтенсивності та ваги навантажень; випадковий характер цих навантажень;
- системний характер і багатоелементність мостових споруд; багатоваріантність конструктивних схем.
- комплексний вплив «зовнішніх» та «внутрішніх» факторів [6].

При оцінюванні залишкового ресурсу мостів, загального технічного стану, надійності та довговічності елементів, вирішують задачі:

- дослідити запаси міцності елементів і споруд з застосуванням моделей теорій вірогідності;
- застосування вірогіднісних складових при розрахунках конструктивних елементів за граничними станами;
- виявлення вірогіднісних характеристик рухомих навантажень. обґрунтування значень коефіцієнтів надійності та динамічних коефіцієнтів;
- оптимізація нормативів термінів служби та величини навантаження, що є припустимою;

– виявлення ресурсів довговічності.

Дестабілізуючими для мостових споруд є фактори зовнішні і внутрішні, які в більшості є випадковими. В залежності від обставин та часу, комплекси зовнішніх та внутрішніх факторів призводять до погіршення в часі фізичного стану несучих конструкцій (рис. 1).

До техногенних факторів, що впливають на технічний стан мостів, можуть бути віднесені динамічні навантаження від транспорту. Динамічні впливи можуть привести до швидкого (миттєвого) руйнування від неприпустимого для споруди навантаження. Також може бути поступове руйнування, що призводить до збільшення зносу. З часом пошкодження накопичуються і руйнуються матеріали. Крім того, збільшуються зусилля в перерізах несучих елементів за рахунок динамічного впливу. Вплив розміру нерівностей на покритті, наявність глибоких вибоїн, тріщин, просідань на величину динамічного коефіцієнту недостатньо вивчений вітчизняними фахівцями, такі дослідження не доведені до впровадження у норми та правила розрахунків. Важливість цих досліджень та регламентне закріплення результатів полягає у тому, що динамічний коефіцієнт при наявності таких дефектів може збільшуватись у 1,5 - 2 рази, що знижує розрахункову вантажопідйомність несучих елементів [7].



Рисунок 1 – Фактори, що впливають на технічний стан споруди та її елементів

Таким чином, бачимо, що :

1. Моделі життєвого циклу мостових споруд мають велику кількість невизначених умов, змінних у часі зовнішніх та внутрішніх впливів, індивідуальних особливостей і потребують великої кількості натурних досліджень. В Україні цей напрям (моніторинг) не досяг необхідного рівня.
2. Застосування кількісних та якісних моделей для оцінювання ступеню деградації елементів та пошук нових критеріїв для достовірного прогнозування стану мостів в багатьох країнах

використовують для оптимізації систем управління експлуатацією мостів, для планування робіт на перспективу, а не за наслідками аварій. Основи системи управління мостами (АЕСУМ) в Україні закладені, але система як така не спрацьовує для всіх регіонів та для комплексу мостів різного підпорядкування.

3. Нормативна база з визначення технічного стану мостів в Україні поки що знаходиться в розробці та потребує втілення досвіду країн, в яких мостові споруди знаходяться в кращому стані.

4. Якщо не будуть виконуватись рекомендації та вимоги з усунення дефектів, виявлених під час обстежень споруд, мости можуть масово та швидко перейти з обмежено-працездатних до непрацездатних станів з фатальними наслідками.

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. Лантух-Лященко А.И. Европейская система управления безопасностью проектируемых мостов / А. И. Лантух-Лященко // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. - 2015. - Вип. 7. - С. 27–34.

3. А. И. Лантух-Лященко. "Проблема нормативного управления безопасностью мостов" Мосты и тоннели: теория, исследования, практика, no. 10, 2016, pp. 51-60.

4. ДСТУ-Н Б.В.1.3-23:2013. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів: ДСТУ-Н

Б.В.1.3-23:2013(Чинні від 2013-12-01) – К.: Мінрегіон України, 2013, – 43с.

5. Боднар Л.П., Коваль П.М., Степанов С.М. Обстеження мостів та вдосконалення критеріїв планів з обстежень. Дороги і мости. Київ, 2017. Вип. 17. С. 42-53.

6. Васильев А.И. Вероятностная оценка остаточного ресурса физического срока службы железобетонных мостов/ Васильев А.И //В сб. "Проблемы нормирования и исследования потребительских свойств мостов". Труды ЦНИИС, вып. №208, М. 2002. – 101-121с.

7. Безбабічева, О. І. Дослідження впливу деяких дефектів мостового полотна на технічний стан мостових споруд / Безбабічева О. І., Лозова О. О. //Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. - Харьков, 2019. - Вып. 84. - С. 31-36