

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПІШОХІДНОГО МОСТА В М. ХАРКОВІ

Дорожко А.О.

ХНАДУ, гр. ДМ-61-19

dorozhko.artem99@gmail.com

Мета дослідження – визначення технічного стану та можливість подальшої експлуатації пішохідного моста в м. Харкові.

Пішохідний місток розташований нижче Гончарівської греблі, за течією річки Лопань. Він забезпечує пішохідний рух між двома історичними районами міста: Москальовка – лівий берег, Гончарівка – правий берег. Місток є тимчасовою спорудою довжиною ≈ 71 м (довжина прогонової будови). Конструкція містка – підвісна. Тип прогонової будови – нерозрізна. Габарит для проходу пішоходів – 1,5 м. Загальний вид мостового полотна з обох боків наведено на рис. 2.4÷2.5. Місток у плані є прямим. Габарит споруди по висоті – 4,6 м. Головна балка прогонової будови виконана з двох швелерів №24 (з похилими гранями полок), розташованих на відстані 1,53 м. Між собою швелери з'єднані металевими тяжами з гладкої арматури, які встановлено на відстані ≈ 2 м один від одного. Основою настилу є дерев'яний брус перерізом 50×140 мм, що встановлено з кроком 1,3 м, до якого кріпляться дошки настилу товщиною 40 мм. Головна балка прогонової будови підвішена до основних канатів за допомогою підвісок $\varnothing 20$ -24 мм (рис. 2.9). Канати виконано з тросів $\varnothing 33$ мм. Берегові (крайні) опори (ОП 1 та ОП 4) – металеві П - образні пілони. Стояки пілонів виконано з металевих труб $\varnothing 30$ см. Кріплення основних несучих канатів виконано за допомогою металевих анкерів (два двотаври №20), які замоноличені у бетонні блоки на обох берегах річки.

За результатами обстеження були виявлені наступні дефекти та пошкодження:

- Прогонові будови. Швелери головної балки та елементи перильної огорожі мають поверхневу корозію по всій довжині. Біля підвісок швелери зварені між собою з відхиленням від поздовжньої осі. Між опорами прогонова будова у плані має значні горизонтальні відхилення від поздовжньої осі. Кріплення підвісок до прогонової будови виконано з порушенням нормативних вимог. Деякі підвіски приварено до елементів перильної огорожі. Довжина зварних швів у всіх підвісках різна; шви виконано ручною дуговою зваркою без контролю якості та попередніх розрахунків. Несуча здатність деяких зварних швів менша ніж зусилля, які виникають в елементах підвісок від постійного та тимчасового навантажень.

- Крайні опори ОП 1 та ОП 4 мають нахил від вертикальної осі у бік русла річки та у бік пішохідної частини від $0,7$ до $2,0^{\circ}$. Поверхня елементів пілонів та поперечних в'язів вкрита шаром іржі. Бетон фундаментів проміжних опор та бетонних блоків анкерів має значні руйнування поверхневого шару.

Оцінка технічного стану.

Класифікація експлуатаційного стану елементів мосту, яка є основою оцінки їх технічного стану, полягає в зіставленні дефектів і пошкоджень, помічених під час обстеження, з описом ознак деградації, наведених у додатку А норм [2].

Елементи мостового полотна. Дощатий мостовий настил має значні дефекти кріплення до поперечних дерев'яних брусків на 90% довжини прогонової будови. 20% поперечних брусків мають поздовжні тріщини та місця гнилі і не відповідають умовам міцності. Нахил пішохідної частини в середині прольоту досягає 58 %, що значно знижує безпеку руху пішоходів. Елементи перильної огорожі мають поверхневу корозію по всій довжині

За виявленими дефектами відсоток зносу складає більше ніж 34%, що відповідає експлуатаційному стану - 5.

Елементи прогонових будов. Швелери головної балки мають поверхневу корозію по всій довжині. Між ОП 3 та ОП 4 прогонова будова у

плані має значні горизонтальні відхилення від поздовжньої осі. Кріплення підвісок до прогонової будови виконано з порушенням нормативних вимог. Несуча здатність деяких зварних швів менша ніж зусилля, які виникають в елементах підвісок. Несуча здатність головних балок прогонової будови складає 96кНм, що менше ніж зусилля від власної ваги та пішоходів, яке складає 127кНм. Горизонтальні коливання прогонової будови на ділянці від ОП 3 до ОП 4 при русі майже одиночних пішоходів перевищують максимально допустимі горизонтальні деформації більше ніж 15%.

Несуча здатність на 30% менша, ніж зусилля у елементах прогонової будови, що відповідає експлуатаційного стану – 5.

Елементи опор, опорних частин. Крайні опори мають нахил від вертикальної осі від 0,7 до 2,0⁰. Поверхня елементів пілонів та поперечних в'язів вкрита шаром іржі. Проміжні опори також мають поверхневу корозію. Кріплення стояків опор до фундаменту виконано з порушенням норм, що може призвести до втрати стійкості всієї конструкції. Сукупний експлуатаційний стан відповідає оцінці – 4.

Елементи фундаментів. Нахил пілонів крайніх опор свідчить про незначний крен фундаментів. Бетон фундаментів проміжних опор та бетонних блоків анкерів має значні руйнування поверхневого шару. Глибина закладення фундаментів проміжних опор менше 1,5 м. Процент зносу фундаментів опор мосту більше 20%, що відповідає експлуатаційному стану 4.

Елементи підходів. Відсутність організованого водовідведення, значний розмив конусів, відсутність асфальту на підходах до мосту – відсоток зносу більше ніж 25%. Експлуатаційний стан підходів - 4.

Кількісним показником експертного визначення технічного стану мосту є формалізована експлуатаційна оцінка. Середньозважене значення експертної експлуатаційної оцінки визначається за середнім значенням експлуатаційного стану групи конструктивних елементів споруди:

- елементів проїзної частини - 5;

- елементів прогонових будов - 5;
- опор, опорних частин - 4;
- фундаменту - 4;
- підмостове русло – 3;
- підходів - 4.

Експертна оцінка E технічного стану визначається за формулою:

$$E = \frac{80(5 - \sum_{i=1}^5 \alpha_i D_i)}{4} + 20,$$

де D_i - номер експлуатаційного стану групи конструктивних елементів споруди, відповідно до класифікаційної табл. 4.1 норм [2];

α_i - коефіцієнти впливу стану i -го елемента на загальний стан споруди (нормалізовані вагові коефіцієнти).

Значення вагових коефіцієнтів конструктивних елементів мосту наведено в табл.7.1 [2]. Зведемо номер експлуатаційного стану елементів та вагомні коефіцієнти впливу у таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 - Вагові коефіцієнти і номери експлуатаційних станів для формули експертної оцінки технічного стану мосту

Елемент	Прізна частина	Прогонова будова	Опори, опорні частини	Фундамент	Підмостове русло	Підходи
Коефіцієнт впливу α_i	0,05	0,44	0,25	0,15	0,09	0,03
Номер стану D_i	5	5	4	4	3	4

Експертна оцінка

$$E = \frac{80 \cdot 5 - 0,05 \cdot 5 + 0,44 \cdot 5 + 0,25 \cdot 4 + 0,15 \cdot 4 + 0,09 \cdot 3 + 0,03 \cdot 4}{4} + 20 = 31,2$$

Отриманий рейтинг мосту за табл. 7.2 норм [2] відповідає п'ятому експлуатаційному стану – непрацездатний, при якому повинні бути виконані наступні заходи:

- проведення постійного нагляду та контролю за виконанням обмежень руху;
- термінове вирішення питання про реконструкцію або закриття споруди;
- вживання тимчасових заходів до запобігання аварії.

Невиконання цих заходів не забезпечує безпеку руху, а також може призвести до аварійних ситуацій.

ВИСНОВКИ

1. Підвісний місток у створі по вул. Червоножовтневій, 93 у м. Харкові є тимчасовою спорудою.

2. На підставі обстеження споруди і теоретичних розрахунків основних несучих елементів, можна зробити висновок про те, що подальшу нормальну експлуатацію мосту заборонено. **Рух сучасного нормативного навантаження від пішоходів по мосту заборонено.** У зв'язку з чим необхідно встановити перед входом на міст знак «Аварійна споруда».

3. На підставі результатів обстеження та аналізу несучої здатності, експлуатаційний стан мосту 5 – «непрацездатний».