

## **ОСОБЛИВОСТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СУПРОВОДУ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТА КАПІТАЛЬНОМУ РЕМОНТІ МОСТІВ НА МІСЦЕВИХ ДОРОГАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Мануйленко В.О. ст. гр. ДМ-41-20,  
Науковий керівник: д.т.н., проф. каф. МКіБМ Бугаєвський С.О.  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Науково-технічний супровід виконання робіт на об'єкті «Капітальний ремонт мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155» виконаний на замовлення державного підприємства «Дороги Харківщини», фахівцями Харківський національний автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ).

Науковий супровід виконується згідно з ДБН В.1.2-5:2007 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів».

Послуги з науково-технічного супроводу надаються з урахуванням вимог наступних будівельних нормативних документів:

1. ДБН В 1.2-5:2007 «Науково-технічний супровід будівельних об'єктів»;
2. ДБН В.2.3-6-2009 «Мости і труби. Обстеження і випробування»;
3. ДБН В.2.3-14-2006 «Мости і труби. Правила проєктування»;
4. ДБН В. 1.2-15-2009 «Мости і труби. Навантаження і впливи»;
5. ДБН В.2.3-22-2009 «Мости та труби. Основні вимоги проєктування»;
6. ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016 «Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб»;
7. ДБН В. 1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд»;
8. ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги. Частина І. Проєктування. Частина ІІ. Будівництво» (змiна № 1).

9. ДСТУ 8908:2019 «Автомобільні мости. Класифікація дефектів».

10. РВ 3.2-218-14284544-512:2006 «Рекомендації із складання технічних звітів з обстеження та випробування мостів.

Дослідження бетону елементів споруд проводиться відповідно до вимог нормативних документів:

1. ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні вимоги.

2. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.

3. ДСТУ Б В.2.6-156:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.

5. ДСТУ Б В.2.7-43-96 Будівельні матеріали. Бетони важкі. Технічні умови.

6. ДСТУ Б В.2.7-176:2008 Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови.

7. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками.

8. ДСТУ Б В.2.7-219:2009 Бетони. Методи прискореного визначення міцності на стиск.

9. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю.

10. ДСТУ Б В.2.7-221:2009 Бетони. Класифікація і загальні технічні вимоги.

11. ДСТУ Б В.2.7-223:2009 Бетони. Методи визначення міцності за зразками, відібраними з конструкцій.

12. ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Будівельні матеріали. Бетони правила контролю міцності.

13. ДСТУ Б В.2.7-226:2009 Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності.

Метою науково-технічного супроводу є надання інформаційної допомоги

при вирішенні завдань будівельного виробництва, моніторинг стану конструкцій, перевіряння характеристик матеріалів, виробів та конструкцій, розроблення рекомендацій щодо усунення негативних процесів, які мають місце або можуть мати місце у майбутньому з урахуванням конкретних умов виконаних робіт.

Науково-технічний супровід призначений для вирішення питань, які не обумовлені існуючими нормативними документами і можуть виникнути на різних етапах робіт.

Головним завданням супроводу є забезпечення вирішення проектних, конструктивно-технічних та будівельно-технологічних проблем з мінімальним ризиком помилок в умовах, що не регламентовані чинними нормами і стандартами, та за відсутності достатнього досвіду або прямих аналогів у вітчизняній та світовій практиці.

Супровід виконується ХНАДУ, який виступає базовою організацією Міністерства розвитку громад та територій України з науково-технічного, дослідного, методичного та інформаційного забезпечення нормування проектування та будівництва об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, безпеки і доступності під час експлуатації. Університет має науково-дослідну лабораторію (по обстеженню та випробуванню) кафедри мостів, конструкцій і будівельної механіки імені В.О. Російського, яка відповідає вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 «Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання», свідоцтво №01-0106/2023 від 22 грудня 2023 року. В університеті працюють спеціалісти та експерти з обстеження будівель та споруд.

На етапі виконання робіт з капітального ремонту мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155 передбачається виконання таких основних видів робіт з науково-технічного супроводу:

- огляд, обміри, моніторинг стану елементів конструкції мосту;

- надання рекомендацій щодо технології та організації будівництва;
- аналіз прийнятих технічних рішень при будівництві моста;
- надання інформаційної допомоги при вирішенні завдань будівельного виробництва щодо підготовки, розроблення технічної документації, проведення будівельно-ремонтних робіт;
- аналіз та розроблення технічних рішень, пов'язаних з реальними умовами виконання робіт (рис. 1);
- перевіряння якості матеріалів, виробів та конструкцій;
- розробка рекомендацій щодо усунення негативних процесів, які мають місце або можуть мати місце у майбутньому з урахуванням конкретних умов виконання робіт (за необхідності).



Рисунок 1 – Тимчасовий об'їзд

Основні дефекти в конструкціях мосту. В результаті обстеження виявлено:

1. Мостове полотно:

- руйнування конструкцій мостового полотна на прогонах №1-2, №2-3;
- лущення фарби та корозія металу металевого перильного огороження, погнутість прокатних елементів;
- протікання води через конструкцію деформаційних швів;
- гідроізоляція проїзної частини повністю зношена та не виконує своїх

функцій.

## 2. Прогонові будови:

- руйнування прогонових будов №1-2, №2-3 із завалюванням у підмостовому руслі (рис. 2);

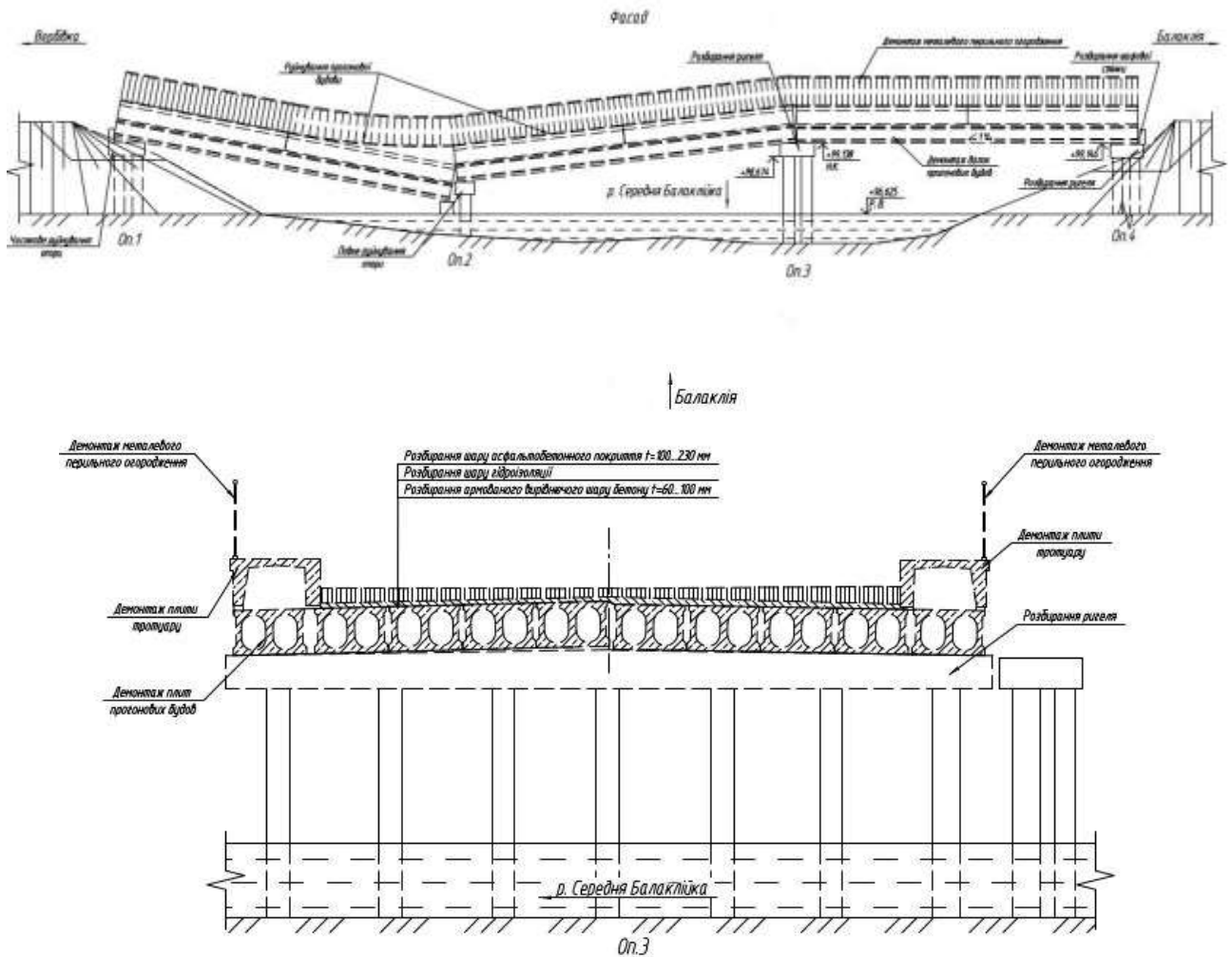


Рисунок 2 – Руйнування прогонових будов мосту

- локальне руйнування захисної шару бетону з оголенням та корозією арматури плит прогонової будови №3-4;

- сліди замокання бетону плит прогонової будови №3-4 з вилугуванням цементного каміння та біологічною корозією.

## 3. Опори та опорні частини мосту:

- руйнування ригеля опори №2 між стійками С7/С14, С2/С9;
- локальне руйнування захисної шару бетону з оголенням та корозією арматури ригелів та стійок опор;
- тріщини розкриттям до 5 мм на сколювання захисної шару бетону ригелів опор №1 та №3;
- похилі тріщини розкриттям до 20 мм ригеля опори №1;
- замокання зі слідами біологічної корозії та вилуговуванням цементного каміння конструкцій опор по всій площі (особливо ригелів опор).

#### 4. Фундаменти опор мосту:

Фундаменти опор мосту приховані від огляду. Технічний стан фундаментів визначався непрямими методами, що полягають у виявленні пошкоджень ригелів та інших конструктивних елементів споруди. Оскільки характерних дефектів у тілі опор мосту, які б свідчили про можливість нерівномірних деформацій основи, під час обстеження не було виявлено, то можна стверджувати, що осадок або інших негативних процесів у фундаментах не відбувається.

#### 5. Підмостовий простір, підходи, регуляційні споруди:

- засмічення підмостового русла елементами зруйнованих конструкцій споруди.

#### 6. Підходь до мосту:

- ями та тріщини в асфальтобетонному покритті проїзної частини.

Висновки за результатами обстеження та рекомендації.

На основі аналізу отриманих даних при натурному обстеженні мосту необхідно зробити наступні висновки:

1) На підставі отриманих даних та результатів їх обробки основні елементи мосту згідно з ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012 віднесено до таких експлуатаційних станів (без урахування зруйнованих конструкцій): проїзна частина: стан 5 – непрацездатний; прогонова будова: стан 5 – непрацездатний; - опори: стан 5 – непрацездатний; фундаменти: стан 3 – працездатний; - підмостове русло: -; -

підходи: стан 3 – працездатний.

За рейтингом основних конструктивних елементів міст знаходиться у стані 5 – непрацездатний.

Експлуатаційний стан мосту в цілому за рейтингом та найнижчим показником експлуатаційного стану прогонових будов, опор та фундаментів: 5 – непрацездатний.

2) Необхідні експлуатаційні заходи, що регламентовані стандартом ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012.

3) Вантажопідйомність мосту неможливо визначити у зв'язку з руйнацією основних несучих конструкцій внаслідок бойових дій.

4) Залишковий ресурс мосту (прогноз терміну безаварійної експлуатації) з урахуванням фактичного технічного стану основних елементів на годину обстеження, що визначено з рівняння деградації елементів, що становить 0 років.

Для відновлення руху по даній споруді, а також для продовження терміну служби споруди зі збільшенням її залишкового ресурсу, необхідно виконати комплекс ремонтних робіт, яким передбачити реалізацію наступних конструктивних рішень:

- Провести повне розмінування споруди та прилеглих територій для розчищення місця робіт.

- Виконати демонтаж пошкоджених конструкцій мосту, які не підлягають відновленню, а саме: конструкції мостового полотна разом із існуючими плитами на прогонових будовах №1-2, №2-3 та частини опори №2.

- Виконати ремонт існуючих конструкцій опор № 1-4.

- Влаштувати сполучення мосту з підходами перед та за спорудою.

- Встановити нові плити/балки всіх прогонових будівель за прийнятою новою схемою споруди.

- Влаштувати монолітну об'єднуючу, температурно-нерозрізну залізобетонну плиту з влаштуванням нових деформаційних швів.

- Влаштувати елементи мостового полотна згідно з діючими нормативними документами.

- Передбачити систему водовідведення зливових вод із проїзної частини мосту.

- Здійснити нанесення на всі відкриті поверхні опор та прогонових будов захисного гідроізоляційного (вторинного) покриття сучасними матеріалами.

Комплекс ремонтних робіт в першу чергу має бути спрямований на відновлення повністю зруйнованих елементів споруди та пошкоджених елементів несучих конструкцій прогонових будов, проміжних опор та стоянів та їх захист від впливу зовнішньої середовища з метою збільшення терміну служби споруди.

Після виконання комплексу відбудовних робіт споруда буде здатна пропускати проєктні тимчасові рухомі навантаження за схемою Н-30 та НК-80.

Надалі необхідно дотримуватися нормативних термінів ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України та штучних споруд, які на них розташовані, у відповідності з діючими державними та галузевими нормами. Усі роботи з ремонту споруди виконати силами спеціалізованої мостобудівельної організації.

### **Перелік посилань:**

1. Робочий проєкт Капітальний ремонт мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155, Том 1 Пояснювальна записка, 03-23ХМДБ-ПЗ, ТОВ «Харківмістдорбуд», 2023 р.
2. Робочий проєкт Капітальний ремонт мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155, Том 2 Робочі креслення, 03-23ХМДБ-РК, ТОВ «Харківмістдорбуд», 2023 р.
3. Робочий проєкт Капітальний ремонт мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155, Том 3 Зовнішнє електроосвітлення, 03-23ХМДБ-ЕЗ, ТОВ «Харківмістдорбуд», 2023 р.
4. Робочий проєкт Капітальний ремонт мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155, Том 4 Кошторисна документація, 03-23ХМДБ-КД, ТОВ «Харківмістдорбуд», 2023 р.
5. Робочий проєкт Капітальний ремонт мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155, Том 5 Зведений кошторисний розрахунок, 03-23ХМДБ-ЗКР, ТОВ «Харківмістдорбуд», 2023 р.
6. Робочий проєкт Капітальний ремонт мосту через р. Балаклійка на автомобільній дорозі О-210103 Балаклія-Яковенкове, км 3+155, Том 6 Оцінка впливу на навколишнє середовище, 03-23ХМДБ-ОВНС, ТОВ «Харківмістдорбуд», 2023 р.