УДК 69.059.3

ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ МОСТУ

ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ МОСТА

REINFORCED CONCRETE BRIDGE CONSTRUCTIONS RENOVATION AND STRENGTHENING TECHNOLOGY

Чирва В.М., к.т.н., доцент (Криворізький національний університет), **Чирва Т.Л., к.т.н., доцент** (Київський національний університет будівництва та архітектури), **Романенко К.М., к.т.н.** (Криворізький національний університет **Яструбінецький В.Л., к.т.н** (ТОВ «Придніпров'є»)

Чирва В.Н., к.т.н, доцент (Криворожский национальный университет), **Чирва Т.Л., к.т.н, доцент** (Киевский национальный университет строительства и архитектуры), **Романенко Е.Н., к.т.н.** (Криворожский национальный университет),. **Яструбинецкий В. Л, к.т.н.** (ООО «Приднепровье»)

V.N.Chirva, Ph.D., associated professor (Kryvyi Rih national university), **T.L.Chirva, Ph.D., associated professor** (Kyiv national university of construction and architecture), **K.N. Romanenko, Ph.D.** (Kryvyi Rih national university), **V.L. Yastrubinetskiy, Ph.D.** (LLC «Pridneprovie»)

Наведена технологія відновлення та підсилення залізобетонних конструкцій мосту. Також наведені сучасні методи створення антикорозійного та адгезійного шару на бетонній поверхні.

Приведена технология восстановления и усиления железобетонных конструкций моста. Также приведены современные методы создания антикоррозионного и адгезионного слоя на бетонной поверхности.

Reinforced concrete bridge constructions renovation and strengthening technology is proposed. Modern methods of anticorrosive and adhesion layer on the concrete surface creation are also described.

Ключові слова:
міст, залізобетон, підсилення, відновлення, полімери
мост, железобетон, усиление, восстановление, полимеры
bridge, reinforced concrete, strengthening, renewal, polymers

Постановка проблеми та її зв'язок з практичними задачами. Залізобетонні конструкції дуже широко застосовуються у сучасному цивільному та промисловому будівництві. З часом такі конструкції потребують проведення відновлювальних або ж підсилювальних заходів.

Мостові залізобетонні конструкції, крім навантажень від власної ваги, ваги транспорту, що ними пересувається, температурних та вітрових навантажень зазнають значні динамічні впливи, що прискорює їх руйнування. Експлуатаційні пошкодження потребують своєчасного втручання, адже воно необхідне для забезпечення безперебійного руху автотранспорту без обмеження його швидкості та маси.

Міст через річку Інгулець в с.м.т. Петрове Кіровоградської області побудований і введений в експлуатацію в 1960-х роках. Міст знаходиться на автодорозі Т-12-10 Кіровоград – Жовті Води. За тривалий час конструкції мосту зазнали експлуатаційних пошкоджень та потребують проведення підсилювальних й відновлювальних заходів. Ефективний та довготривалий ремонт, як відомо, можна здійснити лише за умови проведення детальної діагностики конструкцій і з'ясуванні причин руйнування, які повністю враховуватимуться в процесі проектування, підбору матеріалів і технології здійснення робіт, відповідних умовам дії зовнішнього середовища і експлуатаційним навантаженням, оцінки якості робіт на всіх етапах, включаючи виконання контролюючих заходів в конструкціях.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Вивченню питань підсилення залізобетонних конструкцій присвятили свої роботи Л.В.Афанасьєва, А.Я.Барашиков, С.В.Бондаренко, Б.А.Боярчук, О.І.Валовой, О.Б.Голишев, О.Д.Журавський, П.И.Кривошеєв, Е.Ф.Лисенко, Г.А.Молодченко, Л.А.Мурашко, Й.П.Новаторський, Р.С.Санжаровський, П.О.Сунак, Г.Н.Хайдуков, О.Л.Шагін, В.С.Шмуклер, А.Касассбех, Г.В.Чанг, Л.М.Лі, М.А.Максур та інші.

Автори даної статті, спираючись на результати обстеження мосту, норми проектування [1] й праці згаданих вище вчених, наводять технологічні рішення щодо проведення ремонтних й відновлювальних робіт для залізобетонних конструкцій мосту на автодорозі через річку Інгулець.

Постановка мети і задач. Враховуючи експлуатаційні пошкодження та особливості роботи конструкції мосту, навести технологію підсилення та відновлення його залізобетонних конструктивних елементів.

Основна частина і результати досліджень. Вісь мостового переходу перетинає русло річки Інгулець під кутом 90° та розташований у верхній частині Іскрівського водосховища.

Ширина води під мостом приблизно 80 метрів. Рівень води під мостом - регульований, залежить від скидання води через греблю Іскрівського водосховища (на 20 км. нижче за течією річки Інгулець). Коливання рівня води не перевищує 0,5 м. Течія під мостом – спокійна. Конуси і уклони

насипів підходів укріплені з.б. плитами. Стан конструкції кріплення уклонів і конусів - задовільний.

Повна довжина моста складає 93,5 метрів. Прольотні споруди моста з розрахунковим прольотом 16,3 м і повною довжиною 16,8 м виконані із збірного залізобетону.

Прольотна споруда складається з шести балок, які між собою об'єднані шістьма діафрагмами (дві опорних і чотири проміжних) з кроком 3300см. Товщина діафрагми дорівнює 160см.

Відстань між осями балок прольотної споруди дорівнює 1,4м, а повна його ширина – 8,4 м. Армування балок виконане каркасною арматурою періодичного профілю класу А-II діаметром 32мм. Як розподільна використана гарячекатана арматура класу А-I діаметром 6, 8 і 10мм.

Прольотні будови встановлені на металеві опорні частини тангенціального типу.

Загальний вигляд мосту наведений на рис.1.

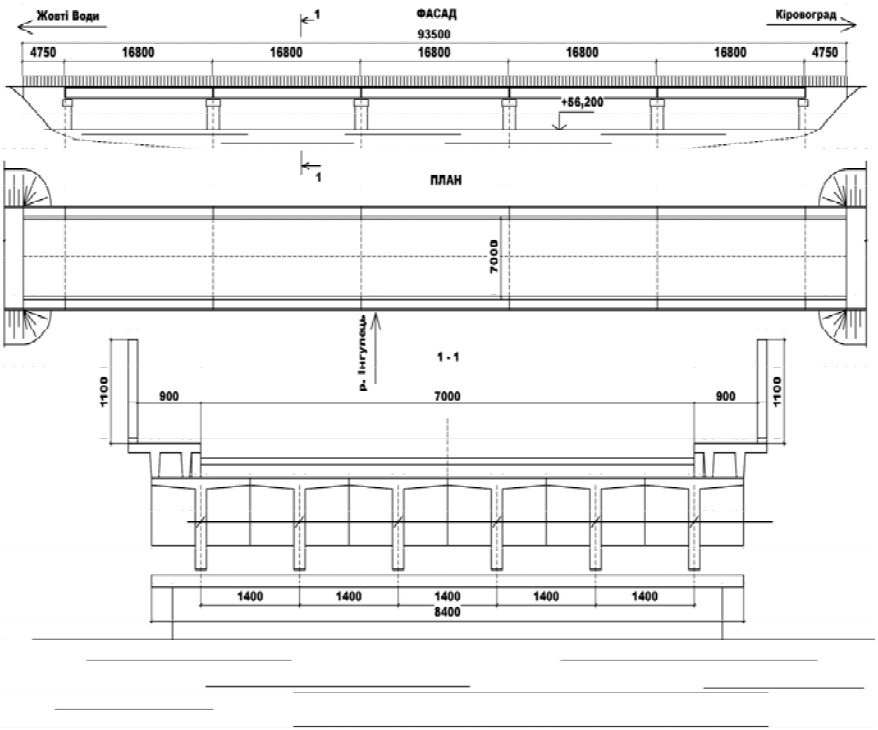

Рис. 1 Загальний вигляд мосту

Проміжні опори моста – однотипні циліндрові конструкції. Підходи до моста виконані на насипах заввишки до 4 м. Покриття проїжджої частини на мосту – асфальтобетон.

Пішохідна частина – збірні залізобетонні тротуарні коробчасті блоки із залізобетонним обгороджуванням поручнів. Обгороджування проїжджої частини від пішохідної на мосту відсутнє.

За тривалий час експлуатації конструкції мосту зазнали суттєвих пошкоджень, які потребують проведення наступних видів робіт:

- підсилення робочої арматури прольотних споруд мосту;
- відновлення зруйнованого захисного шару бетону опор і прольотних споруд мосту;
- повної заміни дорожнього полотна на мості, включаючи гідроізоляцію, захисний шар і покриття, зі створенням поперечних ухилів для водовідводу, відповідно до чинних норм;
- встановлення дренажних і водовідвідних систем для відведення води з поверхні покриття;
- демонтажу існуючих тротуарних блоків і влаштування нових тротуарів і обгороджувань, у тому числі відбійного брусу;
- устрій нових деформаційних швів.

Але в цій статті ми зупинимося на питанні відновлення та підсилення залізобетонних конструктивних елементів мосту.

Технологія підсилення. Технологією ремонту та підсилення захисного шару та ремонту дефектів залізобетонних конструкцій мосту передбачені наступні види робіт:

1. Підготовка поверхні.

- Очистити поверхню конструкції від залишків слабо закріпленого і зруйнованого бетону використовуючи молотки, скребки і тому подібне.
- За допомогою піскоструминого або водоструминого апарату очистити поверхню арматури від продуктів корозії до металевого блиску.
- Стислим повітрям знепилити і просушити очищену поверхню арматури і бетону.

2. Створення антикорозійного і адгезійного шару.

- На підготовлену поверхню нанести перший шар матеріалу Альфакон-Антікор.
- Через 10-15 хвилин просушити перший шар стислим повітрям і нанести другий шар цього ж матеріалу.
- Не пізніше, ніж через 2 години слід нанести на покриття Альфакон-Антікор перший шар захисного полімерцементного покриття.

3. Відновлення захисного шару бетону.

- На поверхню бетону та арматури нанести необхідну кількість шарів матеріалу Альфакон-Ремонт за допомогою торкрет установки.
- В труднодоступних місцях, а також при відновленні бетону на невеликих ділянках, можливе виконання роботи з використанням ручного інструменту.

- Перед нанесенням першого шару бетонну поверхню, яка не покрита матеріалом Альфакон-Антікор, слід зволожити.

- Перші декілька діб після нанесення необхідний вологий догляд, як за звичайним бетоном, в залежності від температури і вологості повітря.

- Матеріал можна наносити в декілька шарів до загальної товщини 20-25

4. Підсилення балок та відновлення захисного шару нижнього поясу балок залізобетонних споруд.

- Пробити борозди в бетоні для встановлювання коротишей.

- Приварювати коротиши дуговим ручним зварюванням (електроди марки Е50А).

- Коротиши встановлювати відповідно до рис.2 між хомутами.

- Нанести необхідну кількість шарів матеріалу Альфакон-Ремонт відповідно до рис.2 та п.3.

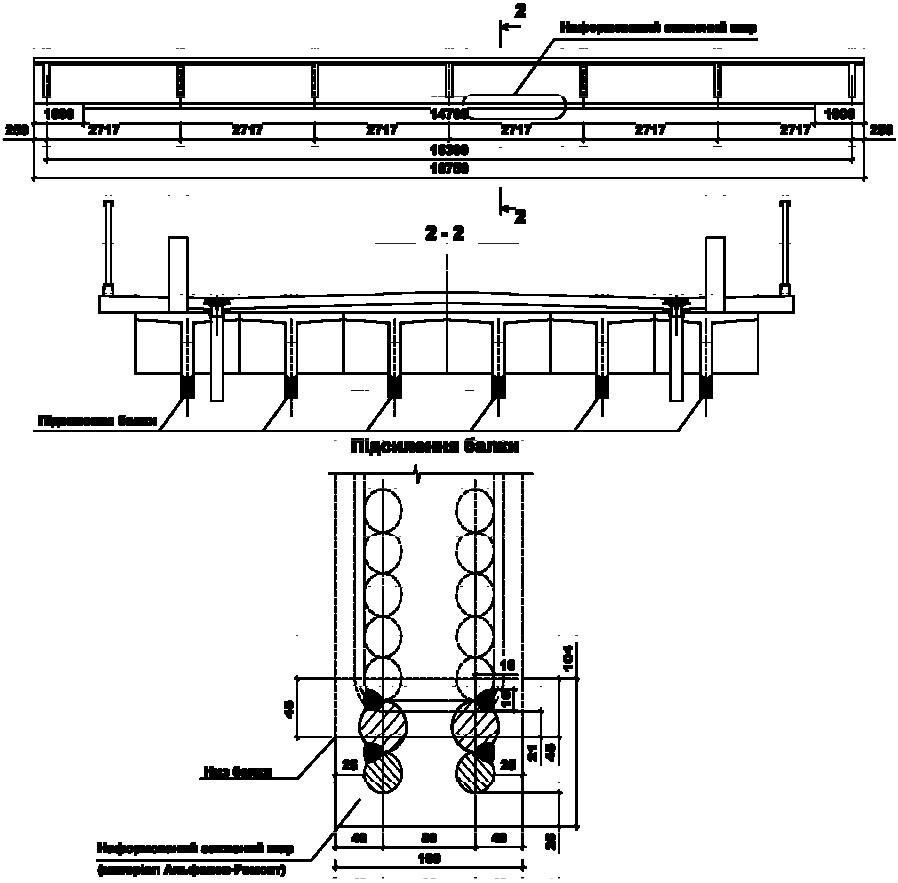

Рис. 2 Підсилення балок

Висновки. Завдяки проведенню детальної діагностики конструкцій і з'ясуванню причин руйнування, авторами статті були прийняті наведені вище технологічні рішення щодо проведення ремонтних й відновлювальних робіт для залізобетонних конструкцій мосту на автодорозі через річку Інгулець. Урахування усіх експлуатаційних нюансів при прийнятті цих рішень дозволяє гарантувати довготривалий та ефективний результат.

1. Норми проектування. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2–2:2006. [Чинний від 2007-01-01]. К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. – 60 с. – (Державні будівельні норми України).