

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИК ПОСИЛЕННЯ СТОВПЧАСТИХ ОПОР МОСТОВИХ СПОРУД

Тимченко М.К. ДМ-41-17, Фрол Н.М. ДМ-42-17, ХНАДУ

Керівник: к.т.н., доц. каф МКБМ – Синьковська О.В.

Важливим питанням транспортної інфраструктури є збереження існуючих мостових споруд. Саме тому актуальним є питання реконструкції та капітального ремонту штучних споруд в цілому та окремих несучих елементів.

Враховуючі масштабність даного питання в представленій роботі ми зупинимось на посиленні стійок проміжних опор мостових споруд. Зазначимо, що найбільш розповсюджені, прості в виконанні та бюджетні методи усунення представлених дефектів та посилення стовпів опор це [1,2]:

- встановлення тяжів та каркасів – виконується при розвитку недопустимих тріщин;
- улаштування залізобетонних поясів – виконується при значних руйнуваннях захисного шару бетону з оголенням та корозією робочої арматури;
- улаштування залізобетонних «сорочок» (оболонок) – забезпечує розвантажувальну дію існуючої опори від зовнішніх навантажень.

Однак при порівнянні схеми тріщин по стовпах проміжних опор, що було зафіксовано при обстеженні у 1989 році, зі схемами при обстеженні у 2008 році, можливо впевнено констатувати

динаміку розвитку тріщин не дивлячи на встановлені бандажі – в 20% оболонок в верхній частині є нові вертикальні тріщини (рис.1) (міст через р. Лопань а/д Київ-Харків-Довжанський км 480+600 в м. Харкові Пятихатського ДЕП). Тобто, установленні бандажі не виконують в повному обсязі поставленої перед ними задачі. При цьому спостерігається локальне руйнування захисного шару бетону з оголенням робочої арматури та її корозією.



Рисунок 1. Руйнування оболонок стовпів проміжних опор мосту через р. Лопань а/д Київ-Харків-Довжанський км 480+600 в м.

Харкові Пятихатського ДЕП

Таким чином, посилення стовпів проміжних опор за допомогою встановлення тяжів, хомутів та каркасів є простим в виготовленні, але має досить малу ефективність. Більш надійним методом ремонту та посилення стовпів проміжних опор є застосування «сорочки» чи залізобетонних поясів, але ці методики більш трудомісткі та матеріально затратні.

Представимо посилення залізобетонних стовпів обіймами представленими різними матеріалами (рис.2): металевими, залізобетонними, армоштукатурною та цегляною [3].

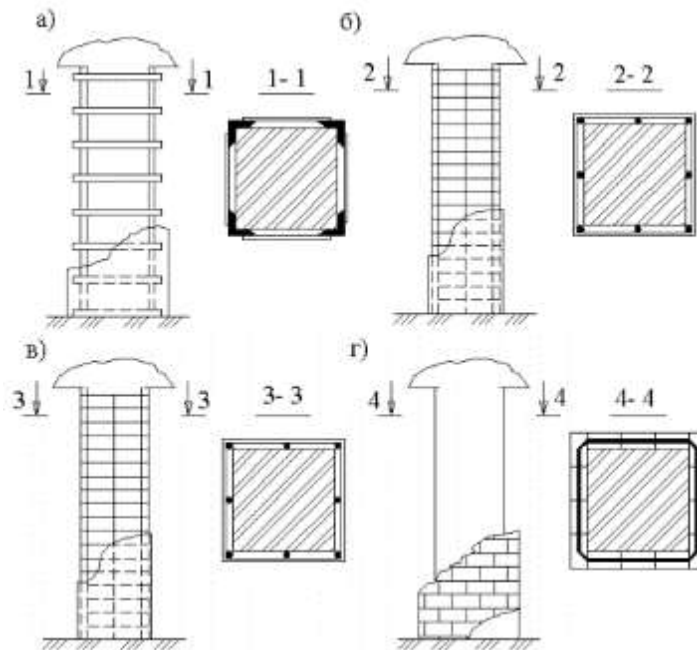


Рисунок 2. Підсилення стовпів обоймами:

а – сталевую; б – залізобетонною; в – армоштукатурною;

г – цегляною

Ці обойми підсилюють існуючу конструкцію, сприймаючи стискаюче навантаження як безпосередньо, так і стримуючі поперечні деформації. Однак, металева обойма у вигляді непрямого армування, наприклад спіральною арматурою, призводить лише до зменшення поперечних деформацій бетону. Такі конструкції обойм через малу жорсткість на стиск не можуть безпосередньо сприймати повздовжні сили. Зчеплення старого бетону з новим в залізобетонній обоймі забезпечується при цьому виконанням певних технологічних вимог.

При підсиленні стовпів опор залізобетонними сорочками навантаження на бетон та арматуру обойми передається за рахунок зчеплення нового бетону зі старим. Для включення в роботу сталевих обойм їх виготовляють попередньо напруженими, що потребує додаткових трудовитрат та часу.

Слід відмітити спосіб підсилення залізобетонних елементів, зокрема стояків опор мостів, який запропоновано Квашею В.Г. [4], який представляє собою поздовжні елементи підсилення виконані з плоских металевих смуг, які прикріплюють на грані стояків в зоні підсилення до репрофільованих бетонних поверхонь стояка і додатково заанкерують клеєстрижневими анкерами в стояку. Спосіб підсилення залізобетонних стояків забезпечує ефективне використання металу для підсилення та його економію, а також надійну сумісну роботу елементів підсилення з існуючими стояками.

Розглянемо методику посилення стовпів проміжних опор сталобетонною (сітчастою) обоймою. Ця методика перспективна та цікава тим, що одночасно вбирає в себе позитивні сторони металевої обойми, є економічно ефективною та містить низку нових матеріалів та технологій, відмінністю від традиційних рішень тут є те, що в якості металевої обойми використовується не суцільний лист чи окремі металеві пластини (тяжі чи хомути), а просічений лист [5], такий лист має цілу низку переваг [6,7].

Конструкція оболонки нового типу для ремонту та посилення стійок стовпчастих проміжних (рис. 3) містить металеву оболонку, виконану з просіченого листа, що має ромбічну решітку, бетонне тіло нанесене торкретуванням, зварювальний шов, або сполучні стрижні з гнutoго профілю (прокату або плоских листів). Сполучні стрижні кріпляться до листів металевої оболонки за допомогою контактного зварювання або іншими спеціальними способами.

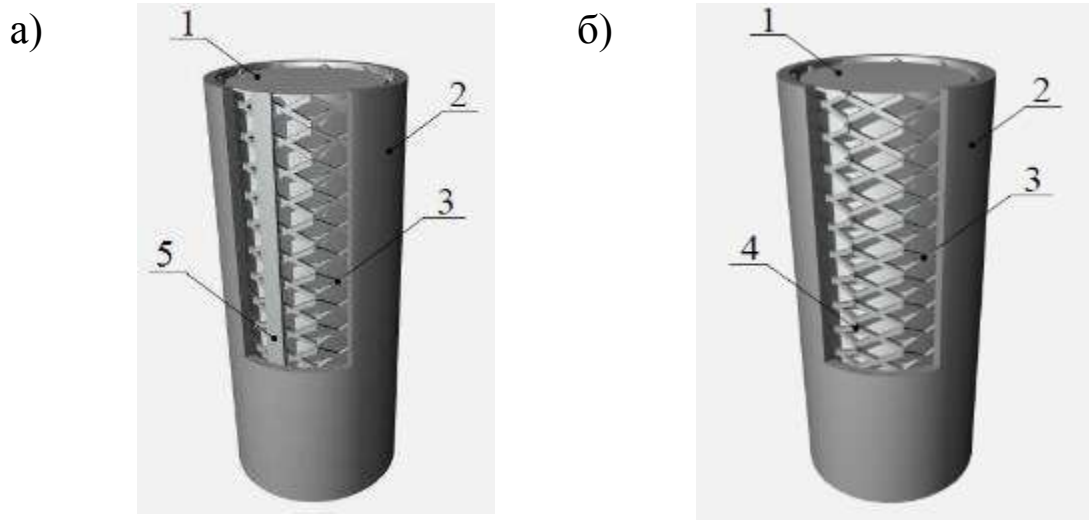


Рисунок 3. Посилення стовпів опор мостових:

1 –тіло пошкодженого стовпа опори; 2 – бетонна суміш нанесена торкретуванням на сітчасту обойму; 3 – сітчаста обойма; 4 – зварний шов обойми, виконаний в стик; 5 – зварний шов обойми виконаний за допомогою накладної пластини

При цьому влаштовується захисний шар бетону з зовнішньої сторони обойми товщиною 4 см з наступним оштукатурюванням. Відмітимо, що сітчаста обойма виготовляється, як на місці, шляхом намотування на пошкоджену опору, так і в заводських умовах, шляхом вальцівки з наступним зварюванням в стик чи за допомогою накладної пластини на місці ремонтних робіт (рис. 3).

Запропонована обойма нового типу являє собою композитний матеріал, чим кардинально відрізняється від зовні схожих структур досліджених Васильєвим В.В., Бідерманн В.Л., Вільдеманом В.Е., Єлпатьєвським А.М., М.З. Saiidi та ін., виготовлених шляхом пошарового намотування сталевих ниток у вигляді сітки або спіралей.

Використання для посилення стовпів проміжних стовпчастих опор запропонованої обойми дозволяє знизити матеріальні витрати за рахунок економії сталі від 37% до 63% в порівнянні з суцільним листом сталі антологічних розмірів, зберігаючи при цьому необхідні показники міцності.

Така обойма служить одночасно додатковим армуванням, що збільшує несучу здатність опори мостової споруди та каркасом для торкретування; зменшує трудомісткість процесів зведення запропонованої конструкції. В наслідок спрощення арматурних, зварних робіт та збереження всіх переваг металевих конструкцій, в плані монтажу; поліпшує зчеплення бетонного масиву оболонки і сталевий обойми без створення спеціальних анкерів, за рахунок об'ємних чарунок.

Література:

1. Утримання мостових споруд на автомобільних дорогах загального користування: ВБН В.3.1-218-190-2004 – К.: Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2004. – 54с.
2. Дементьев В.А. Усиление и реконструкция мостов на автомобильных дорогах //В.А. Дементьев, В.П. Волокитин, Н.А. Анисимова. – Воронеж, 2006. – 116с.
3. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник. – Київ: «Центр начальної літератури», 2004. – 280с.
4. Пат. на винахід UA 109088 С2 Україна, МПК E04C 3/30 (2006.01) Спосіб підсилення залізобетонних колон і стояків. /

Кваша В.Г., Салійчук Л.В., Тузяк А.А., Горбачевський Р.Р.– а 2014 05989; заявник і патентовласник Національний університет «Львівська політехніка». заявка 02.06.2014; публікація 10.07.2015, Бюл. №13.

5. Листы стальные просечно-вытяжные. Технические условия: ГОСТ 8706-78– М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1981. – 5с.

6. Синьковська О.В. Опора моста об'легченого типу / О.В. Синьковська // Науковий вісник будівництва. – Х.: ХДТБА, 2012. – № 68. – С. 96 – 100.

7. Шмуклер В.С. Каркасные системы об'легченого типу / В.С. Шмуклер, Ю.А. Климов, Н.П. Бурак. – Х: Золотые страницы, 2008. – 336с.