

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Дорожньо-будівельний факультет
Кафедра мостів конструкцій і будівельної механіки ім. В.О. Російського

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломної роботи бакалавра

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РЕМОНТІ МОСТІВ**

Завідувач кафедри д-р техн. наук, проф.

С.О. Бугаєвський

Керівник канд. техн. наук, доцент

К.В. Бережна

Нормоконтролер канд. техн. наук, доцент

С.М. Краснов

Студент гр. ДМ-36т1-20



С.С. Бондар

Харків – 2023

РЕФЕРАТ

Дипломна робота бакалавра: 61 сторінка, 33 рисунка, 1 таблиця, 22 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – сучасні технології ремонту мостів.

Мета роботи – визначення сучасних матеріалів та технологій для подовження терміну служби мосту.

Метод дослідження – аналіз матеріалів та технологій, розрахунок підсилення прогонових будов композитними матеріалами.

Задачі дослідження:

- аналіз сучасних матеріалів для ремонту мостів;
- вивчення технології посилення мостів за допомогою композитних стрічок або холстів;
- аналіз дефектів мосту у м. Кремінна та вибір технології усунення цих дефектів;
- виконання розрахунку підсилення прогонової будови вуглепластиками;
- вивчення методів торкретування для ремонту мостів.

Виконано аналіз сучасних матеріалів та технологій ремонту мостових споруд. Перевірено несучу здатність найбільш зруйнованої балки одного з мостів, які обстежувала лабораторія кафедри мостів, конструкцій і будівельної механіки ім. В.О. Російського та підібрано посилення вуглепластиком холодного твердіння. Розглянуті технології посилення балок композитними матеріалами та відновлення захисного шару бетону за допомогою торкрету.

ДЕФЕКТИ, МІСТ, КОМПОЗИТНІ МАТЕРІАЛИ, СТЕКЛОПЛАСТИК, ПІДСИЛЕННЯ, ФАП (фібро-армовані пластики), ТОРКРЕТБЕТОН.

ЗМІСТ

Вступ	5
1. Аналіз сучасних матеріалів для ремонту мостів.....	6
1.1 Сучасна практика та нормативна база для використання композитних матеріалів у світі	6
1.2 Композитна арматура.....	10
1.3 Посилення залізобетонних конструкцій композитними ламелями та холстами.....	13
1.4 Сучасне перильне огороження на мостах.....	15
1.5 Сучасні гідроізоляційні матеріали.....	17
2 Технології посилення мостів за допомогою композитних стрічок або холстів.....	23
3.1 Підготовчі роботи.....	25
3.2 Наклеювання композитних стрічок	27
3.3 Наклеювання ламінату.....	31
3 Розрахунок підсилення прогонової будови вуглепластиками	33
3.1 Розрахунок прогонової будови за допомогою ОК «Ліра».....	36
3.2 Визначення допустимого згинального моменту в головних балках	43
3.3 Розрахунок посилення балок вуглепластиком холодного твердіння.....	44
3.4 Розрахунок посилення балок вуглепластиком гарячого твердіння	47
4 Методи торкретування для ремонту мостів	51
4.1 «Сухе» торкретування	52
4.2 «Мокре» торкретування	55
Висновки.....	58
Перелік посилань.....	59

ВСТУП

Останнім часом стрімко зростала кількість морально і фізично застарілих транспортних споруд України, проектний термін служби яких, повинен був становити 50 - 100 років, в залежності від типу конструкції. Насправді ж термін служби не перевищує 30-80 років. Воєнні дії на території України значно погіршили стан мостів на автомобільних дорогах, велика кількість мостів була пошкоджена або зруйнована. До того ж слід підкреслити, що вік 60% автодорожніх мостів України перевищує 40 років. Очевидно, що проектний ресурс мостів вичерпується інтенсивніше через відсутність належної експлуатації, за рахунок постійного зростання транспортного потоку і збільшення агресивності навколишнього середовища. Але в умовах динамічного розвитку ринку мостобудування ростуть вимоги до надійності і якості конструкцій. Сучасні умови жорстко диктують необхідність широкого використання визнаних передових ноу-хау при ремонті та реконструкції мостових споруд. Оскільки в даний час реконструкція і посилення вимагають великих тимчасових і фінансових витрат, на перший план виходять спеціальні сучасні матеріали, які дозволяють проводити роботи без зниження інтенсивності руху транспорту по містам. Інноваційні технології дозволяють скоротити витрати і терміни проведення ремонтних робіт мостових споруд. За попередніми оцінками термін безремонтної експлуатації конструкцій, посилених композитними матеріалами, складе мінімум 25-30 років, що в 1,5-2 рази довше за інші способи посилення.

Вбір матеріалів та технологій, розглянутих у роботі, виконано на основі звіту про стан мосту в м. Кремінна який виявив такі дефекти, що суттєво впливають на подальшу експлуатацію споруди: руйнування асфальтобетонного покриття та гідроізоляції, руйнування захисного шару бетону та корозія арматури. Значні пошкодження бетону та арматури балки прогонової будови призвели до зниження несучої здатності і як слід необхідності її підсилення.