

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ЦЕНТР ОСВІТНІХ ПОСЛУГ

**Кафедра мостів, конструкцій та будівельної механіки
ім. В.О. Російського**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА**

**АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОСТА ЧЕРЕЗ РІЧКУ
БЕСАРАБІВКА В МІСТІ СЛОВ'ЯНСЬКУ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Завідувач кафедри

д-р. тех. наук, проф.

С.О. Бугаєвський

Керівник

канд. техн. наук, доцент

С.М. Краснов

Н. контроль

канд. техн. наук, доцент

С.М. Краснов

Студент гр. ДМз -71-21

О.В. Живальов

Харків – 2022

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить: 116 с., 43 рис., 3 табл., 5 додатків, 18 джерел.

МІСТ, МЕТАЛЕВІ ПРОГОНОВІ БУДОВИ, ПЛИТНІ та РЕБРИСТІ ПРОГОНОВІ БУДОВИ, ДЕФЕКТИ ТА ПОШКОДЖЕННЯ.

Об'єкт дослідження – міст через річку Бесарабівка в місті Слов'янську Донецької області.

Мета роботи – аналіз несучої здатності основних елементів мосту з урахуванням дефектів та оцінка технічного стану споруди в цілому.

Метод дослідження – теоретичний.

У роботі наведено загальні дані технічного стану мосту через р. Бусарабівка у Донецькій обл. Виконано аналіз дефектів і пошкоджень, та їх вплив на несучу здатність та довговічність споруди. Розглянуті питання визначення фізико-механічних характеристик матеріалів, карбонізації бетону, визначення глибини нейтралізації бетону. Розрахунки основних елементів споруд виконано з використанням сучасних програмних комплексів «ЛПРА-САПР». Надано рекомендації з подальшої експлуатації мостової споруди. Розділ «Додатки» містить основні технічні рішення і розрахунки, пов'язані з визначенням зусиль в основних елементах мосту.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	10
2 ОПИС МОСТОВОЇ СПОРУДИ	12
2.1 Загальні данні.....	12
2.2 Прогонові будови	13
2.3 Опорні частини та опори.....	16
2.4 Мостове полотно та експлуатаційне обладнання.....	17
2.5 Підходи до мосту, регуляційні споруди, підмостова зона.....	19
3 РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ МОСТУ.....	21
3.1 Стан прогонових будов мосту.....	22
3.2 Стан опор та опорних частин мосту.....	32
3.3 Стан мостового полотна, тротуарів, розмітки та дорожніх знаків.....	41
3.4 Стан підходів, регуляційних споруд та підмостового простору ...	43
4 ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ВИМІРЮВАННЯ.....	45
4.1. Результати натурних обмірів конструкцій мосту.....	45
4.2. Результати геодезичних вимірювань.....	46
5 ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЕЛЕМЕНТІВ І СПОРУДИ.....	47
5.1 Випробування фізико-механічних властивостей матеріалів.....	47
5.2 Результати розрахунків конструкцій.....	47
5.3 Карбонізація бетону. Визначення глибини нейтралізації бетону...	53
5.4 Оцінювання технічного стану елементів моста	54
6 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ	62
6.1 Технічний стан моста	62
7 ЗАХОДИ З ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	63
Перелік посилань.....	64
Додаток А Відомість дефектів та пошкоджень	67
Додаток Б Обмірні креслення. Результати геодезичних вимірювань.	77

Додаток В Результати випробувань фізико-механічних властивостей матеріалів	80
Додаток Г Результати розрахунків конструкцій.....	82

ВСТУП

Актуальність проблеми. У наш час на шляхах сполучення України експлуатуються 28447 мостів та шляхопроводів. Мостів загального користування – 16306, комунальних – 4082 і залізничних – 8059. Загальна протяжність залізобетонних мостів складає 91,5%, металевих - 6%, кам'яних і бетонних – 1,3%, дерев'яних – 1,2. Залізобетонні мости поділяються на монолітні (30%), збірно-монолітні (5%) та збірні (65%) [1-3].

Більшість мостів та шляхопроводів на дорогах України були побудовані за технічними нормами 1962 року [4], та попередніми, і на теперішній час не відповідають вимогам, як по вантажопідйомності так і по габаритам проїзної частини [5-7].

Металеві мости, як правило, виконані з основними несучими елементами у вигляді суцільних балок або ферм, які об'єднані у сумісну роботу залізобетонною збірною або монолітною плитою. Сучасні металеві прогонові будови мають проїзну частину у вигляді ортотропного настилу [3].

Більшість залізобетонних мостів виконано зі збірного залізобетону у вигляді плитних або ребристих прогонових будов. Об'єднання таких конструкцій виконано за рахунок поздовжніх монолітних швів, або металевих закладних деталей діафрагм [3].

Тому при проведенні поточних та капітальних ремонтах штучних споруд, актуальним є питання обстеження, випробування та розрахунку конструкцій споруди на існуючі навантаження [6 - 8]. Використання для цього сучасних програмних комплексів є спрощенням процесу розрахунку.

Предмет дослідження: міст через річку Бесарабівку по вулиці Приозерній в м. Слов'янську Донецької області.

Задачі дослідження:

1. Аналіз результатів обстеження мосту річку Бесарабівку по вулиці Приозерній в м. Слов'янську Донецької області.

2. Аналіз дефектів та пошкоджень ті їх вплив на несучу здатність та довговічність конструкцій.

3. Створення адекватної скінчено-елементної моделі для розрахунку прогонових будов і опор мосту.

4. Перевірка несучої здатності прогонових будов і опор з урахуванням дефектів, які визначені при обстеженні мосту.

Доне́цька о́бласть (Донеччина) (до 1961 року — Сталінська) — адміністративно-територіальна одиниця на сході України. У сучасних межах утворена 3 червня 1938, коли з її складу відокремили Ворошиловградську (нині — Луганську) область. Площа — 26 517 км² (4,4 % загальної території України).

Адміністративний центр — місто Донецьк. З 13 червня 2014 року обласну державну адміністрацію тимчасово перенесено до Маріуполя, а з 13 жовтня 2014 року — до Краматорська [9].

Протяжність області з півночі на південь – 240 км, з заходу на схід – 170 км. Площа – 26,5 тис. кв. км, або 4,4 % території країни. Клімат області різко континентальний, характеризується досить спекотним, засушливим літом і порівняно холодною зимою з нестійким сніговим покривом. Область багата на родючі чорноземи. Вона має багату мінерально-сировинну базу. Головними корисними копалинами є кам'яне вугілля (запаси оцінюються в 18,3 млрд т), кам'яна сіль, вапняки, вогнетривкі глини, цементна сировина, крейда, гіпс, інші – усього майже 50 видів.

Протяжність автомобільних шляхів — 8052 км, в тому числі з твердим покриттям — 7800 км.

Головні автомагістралі:

- Харків — Слов'янськ — Бахмут — Ростов;
- Слов'янськ — Донецьк — Маріуполь;
- Бахмут — Горлівка — Донецьк;
- Донецьк — Луганськ;
- Донецьк — Дніпро;
- Одеса — Маріуполь — Ростов.

З метою визначення технічного стану мосту необхідно провести посне обстеження мосту і окремих, найбільш пошкоджених, елементів.

Мета обстеження - оцінка фактичного стану елементів мосту: прогонових будов, опор, мостового полотна. Визначення несучої здатності споруди, залишкового ресурсу, технічного стану та розробка рекомендацій по їх подальшій експлуатації.

Задача обстеження – визначення (уточнення) геометричних параметрів перетинів елементів, визначення характеристик міцності матеріалів, виявлення дефектів і пошкоджень. Обстеження та випробування мостових споруд виконується згідно з нормами [8].