

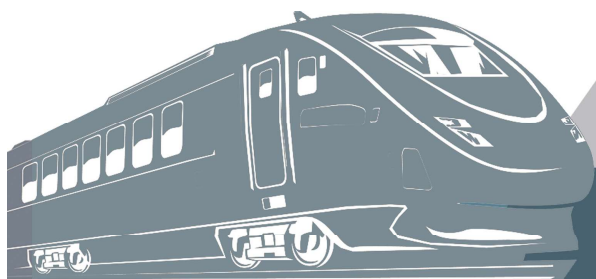
Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ  
VIII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Тези доповідей**

**Частина 2**



20–22 листопада 2019 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 8-ої міжнародної  
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

**Харків 2019**

8-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2019 р.: Тези доповідей. Ч.2. - Харків: УкрДУЗТ, 2019. - 241 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

## ЗМІСТ

### Секція

### БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

ESTABLISHMENT OF THE SCOPE OF TESTING OF CIVIL STRUCTURES FOR MULTISTAGE QUALITY CONTROL <b>M.V. Savytskyi, T.J. Shevchenko, O.M. Savytskyi, A.M. Savytskyi.....</b>	13
STABILITY OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES FILLED WITH LIGHTWEIGHT CONCRETE <b>V.O. Semko, A.V. Hasenko, N.M. Mahas, O.G. Fenko, V.O. Sirobaba....</b>	15
НОВІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ ПОСИЛЕННІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК <b>Т.Н. Азізов, Д.В. Кочкар'юв, Т.А. Галінська.....</b>	17
РАСЧЕТ ЖЕСТКОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ДВУТАВРОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НОРМАЛЬНЫМИ ТРЕЩИНАМИ <b>Т.Н. Азізов, О.М. Орлова, О.В. Нагайчук.....</b>	19
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕФОРМАТИВНОСТІ ТА ТРИЩИННОСТІЙКОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ДВОПРОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ <b>О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук.....</b>	21
ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ТОНКОСТІННИХ ПОКРИТТЯХ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА <b>О.В. Андрійчук, С.О. Ужегов.....</b>	23
РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ УТОЧНЕНИМИ МЕТОДАМИ <b>Х.З. Байтала, П.І. Бакін, Т.П. Донець, О.А. Фесенко.....</b>	25
НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ КАТЕГОРІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ ТА ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ СЕЙСМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ <b>М.С. Барабаш, Н.О. Костира, Б.Ю. Писаревський.....</b>	27
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ПРИЗМ ЩО ЗАЗНАЛИ ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР <b>С.Ю. Берестянська, Є.І. Галагура, О.В. Опанасенко, І.В. Биченок А.О. Берестянська, .....</b>	29
ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ ВИСОКОМІЦНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОМ <b>Т.В. Бобало, Я.З. Бліхарський, Н.С. Копійка, М.Е. Волинець.....</b>	31

АНАЛІЗ НЕБЕСПЕЧНИХ ДЕФЕКТІВ І ПОШКОДЖЕНЬ ФУНДАМЕНТІВ МЕТАЛЕВИХ СИЛОСІВ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИЧИН ЇХ ВИНИКНЕННЯ	
<b>А.О. Ісмагілов, О.С. Герасименко, О.В. Романенко, І.В. Семашко, І.В. Подтележнікова, .....</b>	149
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ АРБОЛІТУ ПРИ ХІМІЧНІЙ АКТИВАЦІЇ КОСТРИ ЛЬОНУ	
<b>І.Е. Казімагомедов, Л.В. Трикоз, Ф.І. Казімагомедов, О.В. Рачковський.....</b>	150
МОДИФІКОВАНІ БЕТОНИ ДЛЯ РЕМОНТУ КОНСТРУКЦІЙ ТА СПОРУД	
<b>А.Т. Камінський, Т.П. Кропивницька, Р.М. Семенів.....</b>	152
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛУЖНОГО ЦЕМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	
<b>О.Ю. Ковальчук, Г.М. Кочетов, Д.М. Самченко.....</b>	154
ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД УКЛАДАННЯ БЕТОННИХ ДОРІГ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕКОНДИЦІЙНИХ ЗАПОВНЮВАЧІВ	
<b>О.Ю. Ковальчук, П.В. Кривенко, О.В. Бойко .....</b>	156
ЛУЖНИЙ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ З РЕГУЛЬОВАНИМИ ВЛАСНИМИ ДЕФОРМАЦІЯМИ ДЛЯ АНКЕРНИХ РОЗЧИНІВ	
<b>П.В. Кривенко, І.І. Руденко, О.М. Петропавловський, О.П. Констатиновський, А.В. Ковальчук.....</b>	158
ДИСПЕРСНОАРМОВАНІ БЕТОНИ НА МЕХАНОАКТИВОВАНОМУ В'ЯЖУЧОМУ	
<b>Л.М. Ксьоншкевич, І.В. Барабаш, О.М. Крантовська, С.В. Синій, П.О. Сунак.....</b>	160
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ ҐРУНТІВ ПІД ВПЛИВОМ ПЕРУКСУСНОЇ КИСЛОТИ	
<b>Г.М. Левенко.....</b>	162
МОДИФІКОВАНІ ФІБРОБЕТОНИ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДЛОГ	
<b>У.Д. Марущак, Н.І. Сидор, І.В. Маргаль, Р.А. Солтисік.....</b>	163
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ БУРІННЯ В БУДІВНИЦТВІ	
<b>О.В. Михайловська, М.Л. Зоценко.....</b>	165
ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТОПОЛІМЕРНОГО КОМПЗИТУ: ПРОГНОЗ ДОВГОВІЧНОСТІ	
<b>С.В. Мірошніченко, О.А. Калінін, В.А. Лютий, А.С. Зверєва, Т.О. Костюк.....</b>	167
ПОСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ МОСТУ ЧЕРЕЗ РІЧКУ ЧІЧІКЛЕЯ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ	
<b>А.В. Мішутін, І.О. Твардовський.....</b>	169

кількості циклів попереминого висушування – зволоження  $N$ , за яку досягається втрата маси 5 %, і прийняти довговічність закріплення ґрунту силікатизацією  $T_c = 20$  років, довговічність закріплення ґрунту матеріалом SPT  $T_S$  (за показником «випадіння» частинок ґрунту із утвореного ґрунтополімерного композиту) можливо оцінити за наступним рівнянням:

$$\frac{T_S}{T_c} = \frac{N_S}{N_c} \quad (1)$$

$$T_S = T_c N_S / N_c = 20 \cdot 10 / 2 = 100 \text{ років.}$$

Враховуючи довговічність закріплення ґрунту силікатизацією до 20 років прогнозована довговічність закріплення ґрунту матеріалом SPT® очікується на рівні 100 років.

**УДК 625.70**

## **ПІДСИЛЕННЯ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ МОСТУ НА Р.ЧІЧІКЛЯ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

### **INCREASED REINFORCED CONCRETE BRIDGE STRUCTURES THROUGH THE RIVER CHICHIKLEYA ODESSA REGION**

*д-р техн. наук А.В. Мішутін, канд. техн. наук І.О.Твардовський  
Одеська державна академія будівництва та архітектури (м.Одеса)*

*A. Mishutin, DSc (Tech.), I. Tvardovsky, PhD (Tech.)  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

Міст через річку Чічікля по вул.Центральна в смт. Миколаївка Одеської області побудований в 1928 р.

Міст має п'ять мостових прольотів: які сформовані двома стоянами, чотирма русловими опорами та діафрагмовими прогоновими будовами. Останні ремонтні роботи прогонових будов мосту виконувалися в 1990 році.

За термін 28 років конструкції мосту в зв'язку з постійною й інтенсивною його експлуатацією та впливом зовнішнього середовища потребують поновлення. Провели обстеження технічного стану конструкцій мосту з висновками та прийняттям рішення щодо необхідності й можливості його реконструкції.

Загальна довжина мосту складає – 37.7 м. Ширина проїзної частини мосту – 6.0 м. Напрямок руху по мосту – вздовж лінії від заходу до сходу. Обмеження руху по вантажу вантажівок – до 30т. Тротуар для пішоходів розташований з північної сторони, має ширину 1200мм, обмежений від проїзної частини бетонними бордюрами для безпечного переходу по мосту пішоходів.

Висота мосту від проїзного полотна до рельєфу річки складає - 4.0 м.

Всі опори мосту (стояни та руслові опори) виконані з перекристалізованого вапняку-черепашнику. Опори розташовані на кам'яній насипі з перекристалізованого вапняку. Розміри опор в середньому складають 1000-1100

мм по товщині та 8400 мм вздовж осі опори мосту.

З північної сторони від мосту розташоване водне середовище річки Чічкля, яке має природно сформовану течію води в південну сторону під обстежуваним мостом через спеціальні шлюзові отвори. У разі виникнення паводків зі збільшенням рівня води, який може сягати низу балочних прогонових будов, міст має спеціальні пристрої для встановлення дерев'яних щитів для утримання інтенсивної прибуваючої води та зменшення обсягу води, яка може потрапити на більш пологі південну частину прилеглої території та спричинити підтоплення сільськогосподарських ділянок та розташованих будинків.

Міст виконаний з діафрагмовими прогоновими будовами. Просторова жорсткість моста забезпечується сумісною роботою несучих прогонових будов разом з опорами (двох стоянів та чотирьох руслових опор).

Діафрагмові прогонові будови мосту, виконані за двома схожими схемами:

Перша схема. На трьох прольотах, які сформовані між стояном по осі «1» та русловими опорами в осях 1.1, 1.2, 1.3 - влаштована монолітна залізобетонна плита, яка об'єднує несучі прогонові залізобетонні балки заводського виготовлення. Балки та плита опираються на монолітні залізобетонні розподільчі балки-ригеля товщиною 500 мм, які влаштовані поверхи та по ширині кам'яних руслових опор стояну.

Друга схема. На двох прольотах, які сформовані між русловими опорами в осях 1.3, 1.4 та стояном по осі «2» - влаштовані збірні залізобетонні плити товщиною 300 мм з овальними пустотами, які опираються на монолітні залізобетонні розподільчі балки-ригеля товщиною по висоті 500 мм, які влаштовані поверхи та по ширині кам'яних руслових опор стояну.

Поверхи несучих прогонових балок та залізобетонних плит нанесений гідроізоляційний шар та шар асфальтобетону товщиною до 200 мм для проїзду легкових та вантажних автомобілів. На момент обстеження вантаж вантажівок має обмеження до 30т. У всіх прольотах мосту від осі «1» до осі «2» в крайніх залізобетонних балках видно оголену арматуру внаслідок сколу захисного шару бетону на зовнішній поверхні в результаті корозії арматурних стрижнів. Процент корозії поздовжньої арматури в розтягнутій зоні складає 5% -20%. Об'єднана конструкція діафрагмових будов з монолітних плит та збірних залізобетонних балок в осях «1.3-2» має прогини в прольотах до 6-7 см. Міцність бетону монолітної плити залізобетонних балок в осях «1-1.3», яка визначена при обстеженні неруйнівним способом, складає 240-300 кг/см<sup>2</sup>. Прогонові будови поверхи вкриті асфальтобетоном товщиною шару до 160-200 мм. Обмеження вантажу для вантажівок складає 30т, що не відповідає сучасним вимогам та потребує заходів для збільшення допустимого вантажу до 60т. При реконструкції мосту розширили проїзну частину до 8.0 м, а тротуари для пішоходів виконали за рахунок розширення мосту на 1.5м з обох сторін мосту.

Проектом реконструкції передбачили посилення опор мосту з використанням паль Ш320мм, монолітного ростверку, залізобетонних рубашок в поєднанні з контрфорсними колонами, несучими балками для підкріплення мостових прогонових плит, консольних випусків (продовження підкріплюючих

балок) для обпирання розширеної частини нової плити. Виготовлення монолітної залізобетонної плити передбачили з використанням модифікованого бетону з комплексом хімдобавок для підвищення довговічності, а також поліпропіленової фібри для мінімізації температурно – осадкових швів.

УДК 624.072.012

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗЧЕПЛЕННЯ КОМПОЗИТНОЇ ПОЛІМЕРНОЇ АРМАТУРИ З БЕТОНОМ

### RESEARCH OF COMPOSITE POLYMERNAL COMPOSITION ARMATURES WITH CONCRETE

*М.М. Мольский, канд. техн. наук М.В. Якименко,  
канд. техн. наук М.Г. Салія, канд. техн. наук Р.М. Шемет  
Харківський національний університет будівництва та архітектури (м. Харків)*

*M. Mol'skyj, M. Iakymenko, PhD (Tech.),  
M. Saliia, PhD (Tech.), R. Shemet, PhD (Tech.),  
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture (Kharkiv)*

Наведені результати експериментальних досліджень механічних властивостей неметалевої композитної арматури (АКП) періодичного профілю типу «А» на основі склоровінгута базальторовінгу, результати досліджень впливу параметрів армуючого шару на зчеплення неметалевої арматури з бетоном. Визначення міцності зчеплення неметалевої композитної арматури з бетоном проводилось осьовим витягуванням (висмикуванням) арматурних стрижнів з бетонних кубів. В Україні відповідно до діючих нормативних документів [1-4] випускається неметалева композитна арматура, виготовлена на основі безперервного базальтового або скляного ровінгу.

Основною метою досліджень було визначення міцності зчеплення і дотичних напружень при руйнуванні (висмикуванні) арматурного стрижня АКП з бетону, яке визначалось за допомогою методу осьового висмикування арматури із бетонного куба.

Першим етапом досліджень було визначення деформативно-міцностних характеристик контрольних зразків неметалевої композитної арматури: тимчасового опору при розтягненні, модуля пружності і відносного подовження при розриві.

Другим етапом було визначення впливу параметрів анкеруючого шару на зчеплення арматури з бетоном.

Випробування здійснювались в лабораторії кафедри залізобетонних та кам'яних конструкцій ХНУБА.

Випробування зразків виконувалось на лабораторному обладнанні: універсальній випробувальній машині УІМ-50 та розривній машині Р-5, які