

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



**ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ,**
присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого
діяча науки і техніки України д.т.н. професора Ангелейка В.І.
VII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей



14–16 листопада 2018 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 7-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

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

що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого ді-
яча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І.

Харків 2018

7-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого діяча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І., Харків, 14-16 листопада 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 223 с.

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

ЗМІСТ

Секція

ЗАЛІЗНИЦІ, МЕТРОПОЛІТЕНИ, ПРОМИСЛОВИЙ ТРАНСПОРТ

EXPERIENCE GAINED DURING EXAMINATION OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY BETWEEN ROLLING STOCK AND AXLE COUNTERS Andrzej Białoń, Dominik Adamski, Łukasz Zawadka	13
POSSIBILITIES FOR CONTROL OF A TRUCK SEMI-ACTIVE SUSPENSION IN ORDER TO REDUCE PITCH ANGLE AND SUSPENSION JOUNCES WHEN BRAKING ON RAILWAY CROSSING N.L. Pavlov	14
MODELING OF A PENDULUM TYPE CHILD TRAVEL SEAT N.L. Pavlov	16
НАДІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ. ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ О.М. Баль	18
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ НЕРІВНОСТЕЙ НА ХРЕСТОВИНАХ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ В. Д. Бойко, В.М. Молчанов, В.М. Твердомед	20
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Д.И. Бочкарев, П.В. Ковтун, О.В. Осипова	22
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В ПУТЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ Д.И Бочкарев, А.С. Лапушкин	24
ОЦІНКА ЗАХОДІВ ПО ЗМЕНШЕННЮ ЗНОСУ КОЛІСНИХ ПАР ТА РЕЙОК ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ С.І. Возненко, А.П. Фалендиш, А.Л. Сумцов, О.В. Клецька, М. Блатниці	26
ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТОВИХ НАСИПІВ К.Ц. Главацький, В.Е. Черкудінов, О.П. Посмітюха	28
ЗМІННІСТЬ ПРУЖНОЖОРСТКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОКОВОГО ЗГИНУ ТА КРУЧЕННЯ РЕЙКОВОЇ НИТКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ КОЛІСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ $R_{дин}/H_{дин}$ Е.І. Даніленко, В.М. Молчанов, Т.П. Даніленко	30
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТІВ КОНТАКТНО-ВТОМЛЕНОГО ПОХОДЖЕННЯ В РЕЙКАХ О. М. Даренський, В. Г. Вітольберг, Д. О. Потапов, Горяїнова О.В.	32

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ РУХЛИВОСТІ ТОВАРНОЇ БЕТОННОЇ СУМІШІ ПІД ЧАС ТРАНСПОРТУВАННЯ ДО БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА О. В. Кабусь, Л. М. Буцька, О. В. Макаренко, Л. О. Першина, А. М. Тимошенко	183
ОЦІНКА КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКІСТІ МОДИФІКОВАНИХ БЕТОНІВ В РОЗЧИНІ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ О.В. Кабусь, Ю.В. Коломієць, В.В. Лихограй	185
ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЦІНКИ КОРОЗІЙНОГО ВПЛИВУ ДОБАВОК НА СТАЛЕВУ АРМАТУРУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ О.В. Калюжна, О.С. Борзяк, А.А. Плугін, В.В. Булгаков	186
ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНІ СКЛАДИ НА ОСНОВІ АКРИЛОВИХ ПОЛІМЕРІВ С.М. Камчатна, В.Г. Мануйленко, О.М. Пустовойтова	188
РОЗРОБКА СКЛАДІВ ЛУЖНИХ БЕТОНІВ, ЩО ПРИЗНАЧЕНІ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ АГРЕСИВНОСТІ СЕРЕДОВИЩА О.Ю. Ковальчук, В.В. Грабовчак, Я.О. Говдун	189
СТІЙКІСТЬ БЕТОНІВ ПРИ ПЕРІОДИЧНИХ ЗОВНІШНІХ ВПЛИВАХ О.О. Коробко, В. М. Вировой, В.Г. Суханов, Ю.О. Загорчємний	191
ДИСПЕРСНЕ АРМУВАННЯ ЛУЖНИХ АЛЮМОСИЛКАТНИХ ЗВ'ЯЗУЮЧИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ П.В. Кривенко, В.І. Киричок	193
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКУЮЧИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ЗАХИСТУ ЦЕГЛЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ Т.П. Кропивницька, Р.М. Семенів, А.Т. Камінський, В.В. Гоц	195
РЕСУРСОЗБЕРЕГАЮЩІЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНЫХ БЕТОНОВ. ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ А.Ю. Крот, В.А. Рязанова, А.И.Габитов, А.С.Салов	197
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНОАКТИВАЦІЇ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ З ДОБАВКОЮ МІКРОКРЕМНЕЗЕМУ Л. М. Ксьоншкевич, О. М. Крантовська, М. М. Петров, С. В. Синій, А. В. Уль	199
АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ПОПЕРЕДНЬОГО ВИТРИМУВАННЯ БЕТОНУ ПРИ ТЕПЛОВІЙ ОБРОБЦІ НАГРІТИМ ПОВІТРЯМ Т. С. Кугаєвська, В.В.Шульгін	201
ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ НАНОМОДИФІКОВАНИХ ДИСПЕРСНО-АРМОВАНИХ БЕТОНІВ ДО УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ У.Д. Марущак, М.А. Саницький, Н.І. Сидор	203

**ОЦІНКА КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКІСТІ МОДИФІКОВАНИХ БЕТОНІВ В
РОЗЧИНІ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ**

**ESTIMATION OF CORROSION RESISTANCE OF MODIFYING
CONCRETE IN A SOLUTION OF SULFURIC ACID**

*канд. техн. наук О.В. Кабусь, канд. техн. наук Ю.В. Коломієць,
канд. техн. наук В.В. Лихограй
Харківський національний університет будівництва та архітектури (м. Харків)*

*Oleksii Kabus, PhD (Tech.), Yulyia Kolomiets, PhD (Tech.),
Viktoriia Lykhohrai, PhD (Tech.)
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture (Kharkiv)*

Одним із спрощених методів оцінки корозійної стійкості бетонів для колекторів є їх випробування в лабораторних умовах в розчинах сірчаної кислоти, які дозволяють на першій стадії досліджень оцінити ефективність рецептурних рішень при розробці нових складів бетонів та систем вторинного захисту без використання спеціальних біокамер та проведення натурних випробувань.

Згідно вимог ДСТУ Б В.2.7-213:2009 та ДСТУ Б В.2.6-181:2011 концентрація кислоти при якій проводиться випробування не регламентується і повинна обиратися в залежності від умов експлуатації конструкції. При дослідженні впливу сірчаної кислоти на швидкість корозії цементного каменю та бетону її приймають в діапазоні від 0,01 н до 10%. Виходячи з того, що в колекторах концентрація сірчаної кислоти може досягати декількох відсотків, для проведення випробувань її значення було обрано згідно ASTM C267 та дорівнювало 5%.

Для дослідження впливу міцності та щільності бетону на стійкість до дії розчину сірчаної кислоти були виготовленні 8 серій зразків бетону міцністю на стиск у 28 діб від 250 до 800 кгс/см², В/Ц від 0,63 до 0,29, водопоглинанням від 8,5 до 3,5% відповідно. Модифікування властивостей бетону досягали введенням високоефективних добавок, які зазвичай застосовуються для зменшення пористості та підвищення корозійної стійкості бетонів. Використовувались суперпластифікатор на полікарбосилатній основі, кремнійорганічний гідрофобізатор, кольматуючий модифікатор мікроструктури бетону та високодисперсний мікрокремнезем. Бетонні суміші готували з двох типів цементів: ПЦ П/Б-Ш-400 та ШПЦ Ш/А-Ш-400. Склади комплексних добавок обирались з урахуванням їх сумісності з цементами та максимального водоредукуючого ефекту. Серії зразків з кольматуючою добавкою додатково випробували на водонепроникність, яка при міцності бетону 450-500 кгс/см² мала марку від W8 до W14. З метою оцінки впливу розчину сірчаною кислоти на бетон з урахуванням розмірів зразків в нього занурювали куби 10x10x10 см та балочки 16x4x4 см з подальшим витриманням 28, 56 та 180 діб. Після чого в кожний із зазначених періодів з розчину доставались по два зразки і з них щіткою ви-

далявся зруйнований шар бетону. Далі їх зважували, робили фотофіксацію, випробували на міцність та знаходили рН водної витяжки бетону.

В усіх зразках, не залежно від виду цементу, складу, міцності, водопоглинання та водонепроникнення спостерігалось повне руйнування верхнього розчинового шару бетону у 28 діб. Втрата маси зразків кубів складала від 3,6 до 6,6%, а балочок – 9,2...16,3%. В 56 діб – 7,2...12,6% та 16,8...32,8%, а в 180 діб – 11,8...21,5% та 21,7...50,3% відповідно. У більшості випадків, втрата маси бетону без добавок була меншою ніж у модифікованих бетонів, винятком являється бетон марки 800, який після 56 та 180 діб мав найменшу втрату маси. У балочок втрата маси була в 2-2,5 рази більше ніж у кубів, що пояснюється більшим в 1,9 разів коефіцієнтом відкритої поверхні, тому для прискореного визначення корозійної стійкості бетону балочки є більш доцільними.

Показники міцності на стиск зразків кубів і балочок зменшувались до 45-70% після 28 діб і до 60-85% після 56 діб витримування. Така значна втрата міцності зразків була пов'язана з нерівномірною передачею навантаження на поверхню зразків з оголеним крупним заповнювачем. Відсутність корозії тіла бетону зразка підтверджує візуальний огляд та значенням рН водної витяжки бетону, яке було рівним 12.

Проведені дослідження показали, що обрані добавки не дозволяють суттєво змінити стійкість бетону на звичайних цементах до дії сірчаної кислоти. Збільшення міцності та зменшення проникності в 2-3 рази не є ефективним. Подальших випробувань потребують бетони зі значенням В/Ц менше 0,25 до яких відносяться УНРС (Ultra High Performance Concrete).

УДК 691.3

ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЦІНКИ КОРОЗІЙНОГО ВПЛИВУ ДОБАВОК НА СТАЛЕВУ АРМАТУРУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

USING OF POTENTIOMETRIC METHODS FOR ASSESSING THE CORROSIVE EFFECT OF ADDITIVES ON STEEL REINFORCEMENT OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

*асп. О.В. Калюжна¹, канд. техн. наук О.С. Борзяк¹,
д-р техн. наук А.А. Плуґін¹, канд. техн. наук В.В. Булгаков²*
¹Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)
²КП «Харківводоканал» (м.Харків)

*O.V. Kaliuzhna¹, PhD student, O.S. Borziak¹, PhD (Tech.),
A.A. Plugin¹, Dr. Sc. (Tech.), V.V. Bulgakov², PhD (Tech.),*
¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)
²CE «Vodokanal» (Kharkiv)

Сучасне індустріальне будівництво вимагає прискореного набору міцності при твердінні бетону, особливо при виробництві збірного залізобетону в завод-