

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

ГРУНТОПОЛІМЕРНА КОМПОЗИЦІЯ НА ОСНОВІ ІН'ЄКЦІЙНОГО ПОЛІУРЕТАНУ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВ СПОРУД С.В. Мірошніченко, Д.А. Плугін, О.А. Калінін, А.С. Зверєва, І.В. Резніченко.....	205
ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД ІН'ЄКТУВАННЯМ ЦЕМЕНТНИХ РОЗЧИНІВ З ДОБАВКАМИ-МОДИФІКАТОРАМИ А.В. Никитинський.....	207
ЗАСТОСУВАННЯ ВКЛАДИШІВ З БЕТОНУ НА КВАРЦОВИХ ЗАПОВНЮВАЧАХ І ПОЛІУРЕТАНОВОЇ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВІБРАЦІЇ, ШУМУ І ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТРАМВАЙНОЇ КОЛІЇ О.В. Палант, Д.А. Плугін, А.А. Плугін, О.В. Лобяк, О.А. Плугін.....	208
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЛАСТИФІКУЮЧИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН В РОЗЧИНАХ І БЕТОНАХ НА ОСНОВІ ЛУЖНИХ ЦЕМЕНТІВ Р.Ф. Рунова, В.І. Гоц, І.І. Руденко, О.М. Петропавловський, О.П. Констатинівський, О.В. Ластівка.....	209
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛУЖНОГО КОМПОНЕНТУ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БЕЗКЛІНКЕРНИХ І МАЛОКЛІНКЕРНИХ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ КОМПОЗИЦІЙ Ю.Ю. Савчук, А.А. Плугін, В.А. Лютий, О.А. Плугін, О.С. Борзяк.....	211
ВПЛИВ СТУПЕНЯ НАПОВНЕННЯ ПОРОЖНИСТИМИ МІКРОСФЕРАМИ НА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АКРИЛОВОЇ ДИСПЕРСІЇ Н.В. Сасенко, Ю.В. Попов, Р.О. Биков, Д.В. Демідов.....	212
ВИРОБНИЦТВО КОМПЛЕКСНО АКТИВОВАНИХ КОМПОЗИТІВ НА СИЛІКАТНОЇ МАТРИЦІ НА ОСНОВІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ О.С. Шинкевич, Є.С. Луцкін, О.І. Сурков.....	214
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОЛОШЛАКІВ НА МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ВАЖКИХ БЕТОНІВ В.В. Шульгін., О.В. Демченко, Д.А. Єрмоленко, О.В. Петраш, Г.Ф. Дураченко.....	216
СПОСОБ ФОРМУВАННЯ БЕТОННИХ І ЖЕЛЕЗОБЕТОННИХ ТРУБ ВИБРОВАКУУМІРОВАНИЕМ Башир Юнис, И.Э. Казимагомедов, Саад Салем, Т.О. Костюк, Е.Б. Деденёва.....	218
ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДУ ВИМУШЕНИХ І ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ ОБОЛОНКИ ВАНТОВОГО ПОКРИТТЯ КІНО-КОНЦЕРТНОГО ЗАЛУ «УКРАЇНА», РОЗТАШОВАНОГО В М. ХАРКОВІ НАД ДІЛЯНКОЮ ПЕРЕГОНІВ ДІЮЧОГО МЕТРОПОЛІТЕНУ В.С. Шмуклер, В.Я. Жилияков, О.М. Шаповалов .....	220
МОДИФІКОВАНІ ЛЕГКІ КЕРАМЗИТОБЕТОНИ ПІДВИЩЕНОЇ МІЦНОСТІ К. К. Пушкарьова, К. О. Каверин, Д. Р. Гадайчук.....	222

## МОДИФІКОВАНІ ЛЕГКІ КЕРАМЗИТОБЕТОНИ ПІДВИЩЕНОЇ МІЦНОСТІ

### MODIFIED LIGHT CONCRETE OF HIGH STRENGTH

*д-р техн. наук К.К. Пушкарьова,  
канд. техн. наук К.О. Каверин, Д. Р. Гадайчук  
Київський національний університет будівництва та архітектури (м. Київ)*

***K. Pushkarova, Dr. Sc. (Tech.), K. Kaverin, PhD (Tech.), D. Gadayuchyk**  
Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)*

Як відомо, легкий керамзитобетон знаходить застосування у збірному житловому, транспортному і гідротехнічному будівництві, при будівництві портових споруд, у суднобудуванні, де поряд зі зниженням маси конструкцій можуть бути використані й інші позитивні властивості керамзитобетону: підвищена морозостійкість, водонепроникність, стійкість до дії агресивних середовищ.

Приклади практичної реалізації добавок у технології будівельних матеріалів з використанням наномасштабних структурних елементів наведено у роботах Ю.М. Баженова, П.Г. Комохова, Ю.В. Пухаренко і ін., в яких показано значні ефекти, що досягаються введенням різних наночастинок. Основою цього напрямку є роботи В.Г. Батракова, С.С. Капрієлова, М.А. Саницького [1], пов'язані з модифікуванням структури цементного каменю шляхом введення до складу сировинних сумішей мікрокремнезему, окремі фракції якого можуть бути класифіковані як наночастинок. Використання нано- та мікрокремнезему дозволяє в умовах застосування добавок разом з суперпластифікатором істотно прискорювати процеси гідратації і твердіння цементу, забезпечувати високу швидкість нарощування міцності, яка на 28 добу досягає 115...150 МПа, підвищуючи міцність штучного каменю практично у 2...2,5 рази.

Але у той же час питання, пов'язані з вивченням заміни мікрокремнезему на його природні аналоги та дослідження сумісної дії з останнім класом суперпластифікаторів на основі полікарбоксилатів, поліакрилатів та їх ефірів, потребують додаткових досліджень. Також залишається відкритим питання щодо впливу комплексних органо-кремнеземистих добавок на процеси структуроутворення високоміцних легких керамзитобетонів та на їх експлуатаційні властивості.

У зв'язку з цим розробка ефективних високоміцних легких керамзитобетонів, модифікованих комплексними органо-мінеральними добавками, є актуальною задачею. Врахування основних вимог до таких добавок, а саме: сумісність складових між собою, доступність на ринку України та відповідне технічне і економічне обґрунтування їх застосування, дозволить підвищити ефективність використання портландцементу. В той же час

впровадження модифікованих високоміцних легких керамзитобетонів у каркасно-монолітне будівництво потребує дослідження особливостей структуроутворення такого бетону з урахуванням впливу сумісності дії кремнеземистих добавок різної природи з органічними добавками.

Метою роботи є дослідження легких керамзитобетонних сумішей на основі портландцементу, модифікованого комплексними органо-кремнеземистими добавками, та отримання на їх основі високоміцних легких бетонів, що відрізняються високими фізико-механічними та експлуатаційними властивостями.

Предметом досліджень є легкі керамзитобетони підвищеної міцності LC 20/22...LC 50/55 (ДСТУ Б В.2.7-176:2008) на основі портландцементу, модифікованого комплексною органо-кремнеземистою добавкою.

Досліджено вплив різних марок керамзитового гравію на міцнісні характеристики легких бетонів та показано, що найбільш доцільно для монолітного будівництва використовувати бетони на основі керамзитового гравію М600. Показано, що найбільшими значеннями приросту міцності при стиску характеризуються склади бетону на основі керамзитового гравію (М600), які модифіковані комплексною органо-кремнеземистою добавкою на основі полікарбосилатного суперпластифікатора "SikaPlast 555W" в кількості 1,5% та тонкомеленого трепелу в кількості 10% від маси в'язучої речовини, при цьому інтенсифікація нарощування міцності при стиску на 28 добу досягає 66%, а після 1 року до 60%, порівняно з контрольними складами [2-4].

Розроблені модифіковані легкі бетони підвищеної міцності відрізняються високою морозостійкістю, корозійною стійкістю та низькими деформаціями усадки.

За результатами проведених досліджень в умовах приватного підприємства "Будіндустрія-1" було випущено дослідну партію товарного керамзитобетону на основі портландцементу, модифікованого комплексною органо-кремнеземистою добавкою, загальним об'ємом 120 м<sup>3</sup>, який було використано при будівництві житлового комплексу "Атлант 2". Підтверджена повна відповідність властивостей керамзитобетонів на основі портландцементу, модифікованого комплексною органо-кремнеземистою добавкою, реальним умовам виробництва і експлуатації, що свідчить про їх високу ефективність і функціональність у монолітному будівництві. Економічний ефект від впровадження розробленого складу бетону склав 90,25 грн. на 1м<sup>3</sup> готової продукції.

Розроблені склади керамзитобетонів підвищеної міцності LC 20/22...LC 50/55 (ДСТУ Б В.2.7-176:2008) на основі портландцементу, модифікованого комплексною органо-кремнеземистою добавкою та показано, що її введення забезпечує рівномірний набір міцності керамзитобетонів на всіх етапах твердіння, сприяє підвищенню водонепроникності з W6 до W8, збільшенню морозостійкості до F400, підвищенню коефіцієнта корозійної стійкості K<sub>c</sub> на 7,5...24%, порівняно з бездобавочним складом. Також показано, що введення комплексної органо-кремнеземистої добавки зменшує відносну усадку на 16...19%, порівняно з контрольним складом, що дозволить застосовувати легкі керамзитобетони підвищеної міцності у монолітному будівництві.

- [1] Саницький М.А. Енергозберігаючі технології в будівництві: навч. Посібник/ М.А. Саницький, О.Р. Позняк, У.Д. Марущак. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 236 с.
- [2] Пушкарьова К.К. Особливості модифікації цементної матриці для отримання високоміцних легких керамзитобетонів / Пушкарьова К.К., Гончар О.А., Каверин К.О. // Зб. наук. праць «Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка» № 52 – 2014. Київ – с. 43-48.
- [3] Каверин К.О. Високоміцні легкі керамзитобетони, модифіковані полікарбонатними суперпластифікаторами / Каверин К.О. // Зб. наук. праць «Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка» № 56 (ISSN 2413-7693) – 2015. Київ – с. 47-54.
- [4] Пушкарьова К.К., Пугін А.А., Дворкін Л.Й. та ін. Енергоресурсозберігаючі в'язучі речовини та композиційні будівельні матеріали на їх основі/ Пушкарьова К.К., Дворкін Л.Й., Градобоев О.В., Зайченко М.М., Кагановський О.С., Пугін А.А., Тимошенко С.А., Шабанова Г.М. – К., «Задруга» 2014 – 272с.