

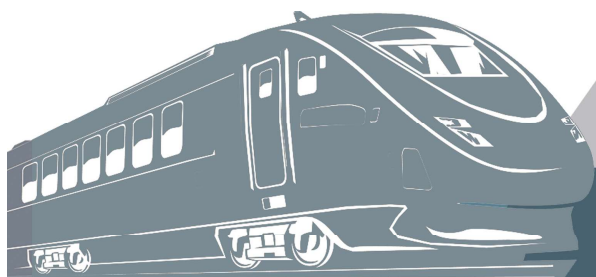
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



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

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

**ЛУЖНИЙ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ З РЕГУЛЬОВАНИМИ ВЛАСНИМИ
ДЕФОРМАЦІЯМИ ДЛЯ АНКЕРНИХ РОЗЧИНІВ**

**ALKALI ACTIVATED PORTLANDCEMENT WITH ADJUSTABLE
PROPER DEFORMATIONS FOR ANCHORING APPLICATION**

*д-р техн. наук П.В. Кривенко¹, канд. техн. наук І.І. Руденко¹,
канд. техн. наук О.М. Петропавловський¹,
канд. техн. наук О.П. Константиновський¹, А.В. Ковальчук²*

*¹Науково-дослідний інститут в'язучих речовин і матеріалів,
Київський національний університет будівництва та архітектури (Київ)
²ТОВ "Фомальгаут-Полімін" (Київ)*

*P.V.Krivenko¹, DSc (Tech.), I.I. Rudenko¹, PhD (Tech.),
O.M. Petropavlovskiy¹, PhD (Tech.),
O.P. Konstantynovskiy¹, PhD (Tech.), A.V. Kovalchuk²*

*¹Scientific Research Institute for Binders and Materials,
Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)
²"Fomalhaut-Polimin" Ltd. (Kyiv)*

Серед відомих типів лужних цементів [1] вирізняється лужний портландцемент (ЛПЦ), використання якого є актуальним в матеріалах з інтенсивним набором міцності, зокрема в розчинах для анкерування [2, 3]. Характеристичними ознаками анкерних розчинів, крім міцності, є короткі терміни тужавлення, значна адгезія до основи та здатність до розширення. Відомо, що ЛПЦ є перспективним для розробки анкерних розчинів [4, 5]. Однак, підвищений вміст фаз гелевидної і субмікрокристалічної структури, а також відсутність в продуктах гідратації еtringіту обумовлюють підвищені усадочні деформації лужних цементів, в т.ч. ЛПЦ, та відповідно розчинів на їх основі.

В роботі запропоновано шляхи регулювання власних деформацій ЛПЦ для отримання анкерних розчинів за технологією сухих будівельних сумішей. В якості лужного компоненту ЛПЦ використано метасилікат натрію п'ятиводний (МС) в сухому порошкоподібному стані.

Виявлено, що вирішенням проблеми отримання ЛПЦ з компенсованою усадкою є модифікація органо-мінеральними комплексними добавками системи «сіль-електроліт - ПАР». Використання комплексної добавки на основі Na_2SO_4 забезпечує такому цементу початок тужавлення - 30 хв, кінець тужавлення - 35 хв і розширення в межах 0,062 мм/м. ЛПЦ, модифікований комплексною добавкою на основі NaNO_3 , характеризуються початком тужавлення - 37 хв, кінцем тужавлення - 44 хв та незначною усадкою - 0,017 мм/м.

Показано, що ефект розширення ЛПЦ, модифікованого комплексною добавкою « Na_2SO_4 – лігносульфонат натрію – глюконат натрію» забезпечується

підвищенням ступеня кристалізації гідросилікатних та гідроалюмінатних новоутворень в структурі штучного каменя з утворенням додатково сульфатвміщуючого натрієво-кальцієвого гідроалюмінату складу мінаміту - $(\text{Na}, \text{Ca}_{0,5})\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$. Ефект компенсованої усадки ЛПЦ, модифікованого комплексною добавкою тієї ж системи з використанням NaNO_3 , обумовлено формуванням поряд з гідросилікатами та гідроалюмінатами кальцію шаруватих пластинчастих формувань з чітко вираженою кристалічною структурою, які можна віднести до гідронітроалюмінату кальцію $(3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$, що створює додаткове напруження у міжфазному просторі гідратних новоутворень.

Анкерні розчини на основі модифікованого комплексною добавкою ЛПЦ задовольняють нормативним вимогам і характеризуються контрольованим рівнем деформацій розширення, що обумовлює перспективність подальшого вдосконалення властивостей таких матеріалів. Наприклад, розчинова суміш і розчин, модифікований комплексною добавкою на основі Na_2SO_4 , характеризуються наступними властивостями: розтічність з кільця Віка - 200 мм, термін придатності – 25 хв, міцність на згин / стиск - 5,7 / 24,8 МПа через 1 добу і 12,9 / 82,5 МПа через 28 діб тверднення, міцність зчеплення з основою 1,35 МПа, розширення до +0,035 мм/м. Використання комплексної добавки на основі NaNO_3 забезпечує розтічність розчинової суміші з кільця Віка – 210 мм, термін придатності - 30 хв, міцність анкерного розчину на згин / стиск - 6,1 / 27,3 МПа через 1 добу і 13,5 / 85,3 МПа через 28 діб тверднення, міцність зчеплення з основою 1,40 МПа, усадку в межах -0,027 мм/м.

[1] ДСТУ Б В.2.7-181:2009 «Цементи лужні. Технічні умови».

[2] Ma C. High-performance grouting mortar based on mineral admixtures / C. Ma, Y. Tan, E. Li // *Advances in Materials Science and Engineering*, 260. - 2015. - P.1-11.

[3] Zhi Fang. High-Performance Grouts for Rock Anchor / Zhi Fang, He Shao-hua // *Key Engineering Materials*. - Trans Tech Publications (Switzerland). - 2012. - Vol.517. - P.946-951.

[4] Potential of alkali activated portland cement-based dry mixes for anchoring application / [Krivenko P., Runova R., Rudenko I., Konstantynovskyi O.] // *NTCC2014: International Conference on Non-Traditional Cement and Concrete*. Brno University of Technology, (Brno, June 16-19, 2014). P. 123-126.

[5] Рунова Р.Ф. Перспективи використання лужного портландцементу в анкерних сухих будівельних сумішах / Рунова Р.Ф., Константиновський О.П., Руденко І.І. // *Журнал «Строительные материалы и изделия»*. – Київ, 2014. – №1. – С. 12-15.