

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТА БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

9-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей



17–19 листопада 2021 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 9-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

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

Харків 2021

9-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 17-19 листопада 2021 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2021. - 281 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.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

Секція

ШЛЯХИ СПОЛУЧЕННЯ, БЕЗПЕКА РУХУ ТА УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ

RESEARCH OF THE ELASTIC CLAMP IN RAIL FASTENINGS OF TYPE KPP-5 IN VARIOUS OPERATIONAL M.A. Arbuzov, O.V. Hubar, R. V. Markul, O.L. Tiutkin, V.S. Andrieiev, V.M. Suslov.....	14
SUBSTANTIATION OF RATIONAL NORMS OF PERIODICITY OF REPAIR WORK OF THE RAILWAY TRACK Y.M. Fedorenko.....	15
CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF HIGH- SPEED TRAFFIC IN UKRAIN D.M. Kurhan, D.L. Kovalskyu	17
IMPROVEMENT OF FREIGHT MANAGEMENT TECHNOLOGY N. Panchenko, A. Krashenin, A. Kovalov, O. Shapatina, O. Kovalova..	19
АЛГОРИТМ ПРОСТОРОВОГО ЗОНУВАННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ ДЛЯ ШЛЯХІВ СПОЛУЧЕННЯ ВЕЛИКИХ МІСТ А.О. Атинян, О.В. Завальний, Г.М. Панкеева, Ю.В. Краснокутская, Т.О. Черноносова.....	20
ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОСТОРОВОЮ МІСЬКОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ О.В. Афанасьєв, С.Г. Нестеренко, Є.М. Коростельов, М.О. Пиличева, В.О. Фролов.....	22
ВСТАНОВЛЕННЯ ПРИЧИН СХОДУ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСУ ВКЛУЧУВАННЯ ЙОГО КОЛЕСА НА ГОЛОВКУ РЕЙКИ А.В. Батіг, А.Я. Кузишин, М.О.Кузін, А.Р. Мілянч, П.М. Грицишин...	24
ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ТА ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ ДО ЕЛЕМЕНТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ О.М. Баль, І.О. Бондаренко.....	26
СУЧАСНІ ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ А.В.Балян, І.О. Новаковська, Н.Ф. Іщенко, Л.Р. Скрипник, М.П. Стецюк.....	28
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВАГОНПОТОКАМИ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ПІДЇЗНИХ КОЛІЙ Г.С. Бауліна, Г.Є. Богомазова, В.М. Прохоров, С.М. Продащук.....	30
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ Г.Є. Богомазова, С.М. Продащук, Г.С. Бауліна, В.І. Шевченко.....	32

ОТРИМАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ЛУЖНО-АКТИВОВАНИХ ЦЕМЕНТІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ШЛАКІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ОКСИДІВ ЗАЛІЗА	
П.В.Кривенко, І.І.Руденко, О.Г.Гелевера, Н.В.Рогозіна.....	229
ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА СТІЙКІСТЬ ШЛАКОЛУЖНОГО БЕТОНУ ДО ПЕРЕМІННОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ І ВІДТАВАННЯ В РОЗЧИНІ NaCl	
П.В. Кривенко, І.І. Руденко, О.П. Констатиновський, В.О. Лісогор.....	231
ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОТВЕРДНУЧИХ БЕТОНІВ ДЛЯ МОНОЛІТНОГО БУДІВНИЦТВА	
Т.П. Кропивницька, О.В. Рихліцька, І.М. Гев`юк, Н.В. Грабчак.....	233
БЕЗУСАДОЧНІ СУМІШІ НА ОСНОВІ ЛУЖНОГО ПОРТЛАНД-ЦЕМЕНТУ ДЛЯ РЕМОНТУ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	
Т.П. Кропивницька, М.А. Саницький, А.Т. Камінський, Ю.Б. Бобецький.....	235
ФАЗОВИЙ СКЛАД ТА СТРУКТУРА ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ З ДОБАВКОЮ ШАМОТУ	
Л.М. Ксьоншкевич, К.О. Стрельцов, О.М. Крантовська, С.В. Синій, Ю.Г. Москалькова.....	237
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
В.В. Лебедєв, Т.С. Тихомирова, А.О.Лозовицький, О.М. Філенко, Т.К. Григорова.....	239
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВИНИ ПРОСОЧУВАЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ	
В.В. Ломага, О.Ю. Цапко, В.В. Коваленко, А.Е. Оніщук, Р.В. Ліхновський.....	240
ДОСЛІДЖЕННЯ НАНОМОДИФІКОВАНИХ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНИХ СИСТЕМ	
У.Д. Марущак, М.А. Саницький, М.В. Гоголь, О.Р. Позняк, О.Т. Мазурак.....	243
ГЕРМЕТИЗАЦІЯ СТИКІВ МІЖ ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ПОЛІУРЕТАНОВИМИ МАТЕРІАЛАМИ	
О.С. Молодід, І.В. Мусіяка, І.В. Резніченко.....	245
СУМІСНІСТЬ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ З ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ ДОБАВКАМИ	
О.П. Ніколаєв, О.В. Кондращенко, В.І. Кондращенко.....	247
ВПЛИВ ОМОЛОДЖУВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ БІТУМУ ТА АСФАЛЬТОБЕТОНУ	
Я.І. Пиріг, А.В. Галкін, С.В. Оксак, Я.В. Ільїн, Я.П.Шийка.....	249
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КРИСТАЛОГРАФІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК (ЗА ДАНИМИ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ) І ЕЛЕКТРО-ПОВЕРХНЕВИХ ПОТЕНЦІАЛІВ МІНЕРАЛІВ	
А.А. Плугін, О.С. Борзяк, А.В. Никитинський, А.А. Жигло, В.В. Журавель	251
МЕХАНІЗМ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОПОВЕРХНЕВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	

**ФАЗОВИЙ СКЛАД ТА СТРУКТУРА ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ З
ДОБАВКОЮ ШАМОТУ**

**PHASE COMPOSITION AND STRUCTURE OF CEMENT STONE WITH
ADDITIVE SHAMOT**

*канд. техн. наук Л.М.Ксьонішкевич¹, канд. техн. наук К.О. Стрельцов¹,
канд. техн. наук О.М.Крантовська¹, канд. техн. наук С.В.Синій²,
канд. техн. наук Ю.Г. Москалькова³*

¹*Одеська державна академія будівництва та архітектури (м. Одеса)*

²*Луцький національний технічний університет (м. Луцьк)*

³*Білорусько-Російський університет (м. Могильов)*

*L.M.Ksonshkevych¹, PhD (Tech.), K.O.Streltsov¹, PhD (Tech.),
O.M.Krantovska¹, PhD (Tech.), S.V.Synii², PhD (Tech.),
Y. G. Maskalkova³, PhD (Tech.)*

¹*Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (Odesa)*

²*Lutsk National Technical University (Lutsk)*

³*Belarusian-Russian University (Mogilev)*

Відомо, що прискорити процес структуроутворення цементного каменю та бетону на його основі, а також підвищити його механічні характеристики можливо за рахунок механоактивації в'язучого [1, 2] та модифікації органічно-мінеральними добавками [3].

З метою вивчення процесів формування фазового складу і мікроструктури механоактивованого цементного каменю, з добавкою 30% меленого шамоту та суперпластифікатора С-3, були проведені дослідження з використанням комплексу методів фізико-хімічного аналізу [4, 5].

Рентгенофазові дослідження проводили методом порошків на дифрактометрі ДРОН-2.0 при $\text{CuK}\alpha$ - випромінюванні. Досліджувані зразки роздрібнювали в агатовій ступці до повного проходження крізь сито № 008.

Приготовану пробу наносили рівномірним шаром на кварцову кювету, яку попередньо змащували вазеліном. Кювету встановлювали на гоніометричний пристрій ГУР-5.

За допомогою детектора рентгенівського випромінювання, в якості якого застосовувався сцинтиляційний лічильник з швидкістю підрахунку 500 імп/с, записували дифрактограми в інтервалі кутів $2\theta=8-50^\circ$.

Дослідження мікроструктури препаратів зразків і фотографування сколів цементного каменю, гідратованого в різних умовах, були проведені на растровому електронному мікроскопі TESLA BS-300.

Для пластифікації бетонної суміші використовувався розріджувач С-3. В якості мінеральної добавки до портландцементу використовувався мелений шамот. Шамот розмелювали до 3-х питомих поверхонь: 250, 350 і 450 м² / кг. В'язуче піддавалось механоактивації в спеціально виготовленому

трибоактиваторі.

Згідно з даними рентгенофазового аналізу при твердінні портландцементу без добавок протягом 28 діб в нормальних умовах на дифрактограмах фіксуються лінії основної кристалічної гідратної фази - гідроксиду кальцію ($d/n = 0,48; 0,26; 0,19$ нм) і негідратованого цементу ($d/n = 0,275; 0,276; 0,72$ нм) і CaCO_3 ($d/n = 0,302; 0,192$ нм).

За допомогою диференціально-термічного аналізу (ДТА) проведено дослідження механоактивованих цементів без добавок та з добавкою 30% молотого шамоту.

Встановлено, що на кривій ДТА портландцементу без добавок проявляються ендотермічні ефекти при температурі 150°C ; 510°C ; 820°C , які несуть відповідальність за виділення адсорбційної води та розпад гідроксиду і карбонату кальцію.

Для зразків з механоактивацією на кривих ДТА спостерігається також три основні ендоефекти при 150°C ; 510°C ; 820°C . Зміщення ендоефекту розпаду $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в сторону більш низьких температур свідчить про збільшення дисперсності матеріалу в результаті механоактивації.

Дослідження мікроструктури цементного каменю має важливе значення для пояснення механізму процесу механоактивації цементу з добавкою молотого шамоту та С-3.

Даними растрової електронної мікроскопії встановлено, що мікроструктура каменю на основі механоактивованого цементу, який твердів 28 діб в нормальних умовах являється щільною, однорідною з добре формованими мілкозернистими продуктами гідратації.

Активна структуроутворююча роль шамоту підтверджується результатами як мікроскопічного, так і мікрозондового рентгеноспектрального аналізу.

Таким чином, при дослідженні фазового складу та мікроструктури механоактивованого цементного каменю, модифікованого добавкою молотого шамоту та С-3 встановлено інтенсивний хід процесів структуроутворення, що сприяє ущільненню цементного каменю і росту його міцності.

[1] Барабаш, І. В. Механохімічна активація мінеральних в'язучих речовин: Навчальний посібник. – Одеса: Астропрінт, 2002. – 100 с.

[2] Ксєншкевич, Л. Н. Высокопрочные бетоны на механоактивированом вяжущем: дис. канд. техн. наук: 05.23.05 - Одесса, 2013, 145 с.

[3] Ksonshkevych L., Barabash I., Krantovska O., Synii S., Sunak P. Disperse reinforced concrete with polycarboxylate additive on a mechanically activated binder. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* №708(2019)012092 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/708/1/012092>

[4] Gorelik S. S., Radiographical and electro-optical analysis/ S. S. Gorelik, L. N. Rastorguev, J. A. Skakov // *Tutorials for students.* – 3 rd ed. comp. alt. - М.: MISSIS, 1994. - 328 p.

[5] Ksonshkevych L., Krantovska O., Petrov M., Synii S. and Uhl A. Investigation of the structure of cement stone, obtaining and optimization of high-strength concrete on mechanically activated binder. *Reliability and Durability of Railway Transport Engineering Structures and Buildings: MATEC Web Conference 2018*:<https://doi.org/10.1051/mateconf/201823003010>