

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 діяча 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. Лихоград | 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. Загорчечний | 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 |

программа для ЭВМ: «Расчет эффективного расхода арматурной стали по критерию снижения стоимости для вариантного сечения изгибаемого элемента».

Предлагаемый разработанный и получивший широкое применение в Республике Башкортостан аналитический аппарат позволяет выявить рациональные области применения эффективных классов бетонов и арматурной стали в железобетонных элементах с технико-экономическим обоснованием на стадии проектирования и выполнить количественную оценку их эффективности, что особенно важно в выборе модифицированных бетонов и современной арматуры для строительства каркасно-монолитных объектов.

- [1] Браун В. Расход арматуры в железобетонных элементах (перевод с немецкого В.Ф.Гончара) М.: Стройиздат, 1993. 144 с.
- [2] Vinnichenko V.I., Ryazanov A.N. Ecological indices of manufacture of Portland cement clinker and production of the dolomite clinker // MATEC Web of Conferences 6. Сер. "6th International Scientific Conference "Reliability and Durability of Railway Transport Engineering Structures and Buildings", Transbud 2017. С. 01020
- [3] Bedov A. I., Salov A. S., Gabitov A. I, CAD methods of structural solutions for reinforced concrete frame // XXI International Scientific Conference on Advanced in Civil Engineering "Construction - The Formation of Living Environment" (FORM 2018) 25–27 April 2018, Moscow, Russian Federation. Volume 365 (2018), 2018, P. 1-8.

УДК 666.974.6

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНОАКТИВАЦІЇ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ З ДОБАВКОЮ МІКРОКРЕМНЕЗЕМУ

THE RESEARCHES OF MECHANICAL ACTIVATION OF PORTLAND CEMENT WITH ADDITIVE OF MICROSILICA

*канд. техн. наук Л. М. Ксьоншкевич¹, канд. техн. наук О. М. Крантовська¹,
канд. техн. наук М. М. Петров¹, канд. техн. наук С. В. Синій²,
д-р техн. наук А. В. Уль³*

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

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

³*Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки (м. Луцьк)*

*L. M. Ksonshkevych¹, PhD (Tech.), O. M. Krantovska¹, PhD (Tech.),
M. M. Petrov¹, PhD (Tech.), S. V. Synii², PhD (Tech.),
A. V. Uhl³, Dr. Sc. (Tech.)*

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

²*Lutsk National Technical University (Lutsk)*

³*LesyaUkrainka Eastern European National University (Lutsk)*

Метою досліджень було проведення рентгено-фазового аналізу та вивчення мікроструктури цементного каменю в'язуче якого піддавалось механоактивації в спеціально виготовленому трибоактиваторі. Для вивчення процесів формування фазового складу і мікроструктури механоактивованого цементного каменю з добавкою 10% мікрокремнезему використано комплекс сучасних методів

фізико-хімічного аналізу [1, 2]. Рентгенофазові дослідження проводили методом порошків на дифрактометрі ДРОН-2.0 при $\text{CuK}\alpha$ - випромінюванні. Досліджувані зразки роздрібнюють в агатовій ступці до повного проходження крізь сито № 008. Приготовану пробу наносили рівномірним шаром на кварцову кювету, попередньо змащену вазеліном, яку встановлювали на гоніометричний пристрій ГУР-5. За допомогою детектора рентгенівського випромінювання (сцинтиляційний лічильник, швидкість підрахунку 500 імп/с) записували дифрактограми в інтервалі кутів $2\theta=8-50^\circ$.

Дослідження мікроструктури препаративних зразків і фотографування сколів цементного каменю, гідратованого в різних умовах - на РЕМ TESLA BS-300, який дає можливість прямого дослідження поверхні твердих об'єктів.

Аналіз дифрактограм цементного каменю через 28 днів твердіння свідчить про утворення основних характерних фаз гідратів. В процесі механоактивації значно інтенсифікуються процеси гідратації, що підтверджується зниженням інтенсивності ліній негідратованого цементу ($d/n=0.26$; 0.260 ; 0.217 нм), а також збільшенням інтенсивності ліній гідроокису кальцію ($d/n=0.26$; 0.49 нм).

Введення мікрокремнезему супроводжується деяким закономірним зниженням інтенсивності ліній основних клінкерних мінералів і зниженням інтенсивності ліній CaOH_2 ($d/n=0.49$; 0.261 нм). Це пояснюється активною пуцолановою реакцією між портландцементом і мікрокремнеземом.

Про ефективність використання механоактивації в комплексі з добавкою мікрокремнезему свідчать дані мікрозондового аналізу. На мікрофотографіях спостерігається частина щільно упакованих гексагональних пластин, які відносяться до гідроокису кальцію. Також на мікрофотографії можна побачити зерно мікрокремнезему, яке ще не вступило в реакцію з $\text{Ca}(\text{OH})_2$. В той же час велика частина введеного мікрокремнезему взаємодіє з $\text{Ca}(\text{OH})_2$, утворюючи значну кількість кристалів гідросилікату кальцію. Низькоосновні C-S-H кристалізуються, сприяють утворенню міцних зв'язків між продуктами гідратації цементу, підвищуючи щільність і механічну міцність каменю.

Виявлено, що введення в портландцемент органо-мінеральної добавки з одночасною механоактивацією в'язучого дає можливість регулювати процеси структуроутворення. Аналіз дифрактограм цементного каменю показує, що в процесі механоактивації значно інтенсифікуються процеси гідратації, а введення 10% мікрокремнезему призводить до активної пуцоланової реакції між портландцементом і мікрокремнеземом.

Проведені дослідження показали, що механоактивація портландцементу з добавкою мікрокремнезему змінює якісний і кількісний склад новоутворень, що веде до зміни умов організації структури цементного каменю. У свою чергу, зміна характеру структуроутворення викликає зміну властивостей твердіючих композицій в порівнянні з цементними композиціями, отриманими за звичайною технологією [3-5]. Виявлено, що введення мікрокремнезему в портландцемент приводить до підвищення міцності цементного каменю в порівнянні з контролем від 26 % до 40% (в залежності від термінів твердіння).

В 28-и денному віці міцність цементного каменю на механоактивованому в'язучому з добавкою 10% мікрокремнезему в 1,4 рази вище відносно контролю [6]. Отже можна стверджувати, що направлена структурна модифікація приводить до підвищення міцності затверділих цементних композицій. Експериментально встановлено, що механоактивація рядового портландцементу у присутності мікрокремнезему і суперпластифікатора С-3 дозволяє отримувати важкі бетони класів С35/45...С90/105 з витратою в'язучого від 450 до 550 кг/м³. За результатами досліджень оптимізовано складові високоміцного бетону класу С70/85...С90/105.

- [1] Горелик С.С., Рентгенографический и электроннооптический анализ / С.С. Горелик, Л.Н. Расторгуев, Ю. А. Скаков // Учеб.пособие для вузов. - 3-е изд. доп. и перераб. - М.: МИСИС, 1994. - 328 с.
- [2] Шостак А.В. Кількісна стереомікрофрактографія: Монографія /В.М. Мельник, А.В. Шостак – Луцьк: ПВД «Твердиня», - 2010. – 460с.
- [3] Барабаш І.В. Механохімічна активація мінеральних в'язучих речовин / Навчальний посібник. – Одеса: Астропрінт, 2002. – 100с.
- [4] Федоркин С.И. Механоактивация вторичного сырья в производстве строительных материалов. – Симферополь: Таврия, 1997. – 180с.
- [5] Ксєншкевич Л.Н. Высокопрочные бетоны на механоактивированом вяжущем: дис. канд. техн. наук: 05.23.05: Одесса, 2013, 145с.
- [6] Ксєншкевич Л.Н. Физико-химические и физико-механические методы исследования цементного камня с добавкой микрокремнезема / Л.Н. Ксєншкевич, И.В. Барабаш // Вісник ОДАБА. – Одеса: ОДАБА. - 2010. - вип. №40. - С.161-167.

УДК 666.972.035.5:662.997

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ПОПЕРЕДНЬОГО ВИТРИМУВАННЯ БЕТОНУ ПРИ ТЕПЛОВІЙ ОБРОБЦІ НАГРІТИМ ПОВІТРЯМ

ANALYSIS OF THE EXPEDIENCY OF PRE-CURING CONCRETE DURING HEAT TREATMENT WITH HEATED AIR

*канд. техн. наук Т. С. Кугаєвська, канд. техн. наук В. В. Шульгін¹
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка (м. Полтава)*

***T.S. Kugaevska, PhD (Tech.), V.V. Shulgin, PhD (Tech.)**
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)*

Існує декілька видів теплової обробки бетонних виробів за допомогою сонячної енергії та повітрянагрівачів [1 – 6].

Проаналізовано вплив попереднього витримування важкого бетону при м'яких режимах теплової обробки нагрітим повітрям (до 30°C) на його фізико-механічні властивості. Поверхня бетону гідроізолювана. Межі варіювання тривалості попереднього витримування бетону в закритій камері: 0 год (–1в кодованому вигляді); 1 год (0); 2 год (+1) (див. рис. 1, 2). Межі варіювання вмісту прискорювача твердіння: 0,8% від маси цементу (–1в кодованому вигляді); 1,4% (0); 2,0% (+1). На рис. 1, 2 показано частину результатів експериментальних даних, відображених у програмі STATISTICA.