

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 <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

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

Методом електронної мікроскопії встановлено, що необроблена поверхня керамічної лицьової цегли характеризується неоднорідною структурою з відкритими капілярними мікропорами. При просоченні поверхні зразка гідрофобізатором проникаючої дії з вмістом наночастинок структура вирівнюється та ущільнюється за рахунок колювання мікропор та мікротріщин, без утворення плівки. За методом Карстена водопоглинання керамічної лицьової цегли, модифікованої гідрофобізатором ГФ 2 через 4 год становить 0,04 мл/см<sup>2</sup>, міцність на стиск після 100 циклів зволоження та висушування складає 15,8 МПа, показник морозостійкості досягає марки F100. При захисті поверхні нанорідною гідрофобізуючою дією забезпечується зниження показників пористості, водопоглинання при капілярному підтягуванні, збільшення водонепроникності та висолостійкості конструкції.

- [1] Пушкарева Е.К., Суханевич М.В., Бондарь Е.В. Гидроизоляционные покрытия проникающего действия на основе шлакосодержащих цементов, модифицированных природными цеолитами // Восточно-Европ. журн. – 2014. – № 3/6. – С. 57 – 62.
- [2] Varshavets P.G., Svidersky V.A., Chernyak L.P. Peculiarities of the structure and hydro physical properties of face brick. – European applied sciences // Stuttgart, Germany: ORT Publishing, 2014. – №1. – P. 106 – 110.
- [3] Підвищення експлуатаційних властивостей цегляної кладки зовнішніх стін огорожувальних конструкцій / Т.П. Кропивницька, М.А. Саницький, Р.М. Семенів, А.Т. Камінський // Науковий вісник будівництва. – 2018. – Т. 91, № 1. – С. 146 – 151.
- [4] Kropyvnytska, T., Semeniv, R. Ivashchyshyn, H. Increase of brick masonry durability for external walls of buildings and structures // MATEC Web of Conferences. – 2017. – Vol. 116. – 01007.

**УДК 691.3**

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНЫХ БЕТОНОВ. ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ**

### **RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR ADVANCED CONCRETE. PRACTICAL EXPERIENCE**

*д-р техн. наук А.Ю. Крот<sup>1</sup>, канд. техн. наук В.А. Рязанова<sup>2</sup>,  
д-р техн. наук А.И. Габитов<sup>2</sup>, канд. техн. наук А.С. Салов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры (г. Харьков)*

<sup>2</sup>*Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа)*

*A.Yu. Krot<sup>1</sup>, Dr. Sc. (Tehn.), V.A. Ryazanova<sup>2</sup>, PhD. (Tehn.),  
A.I. Gabitov<sup>2</sup>, Dr. Sc. (Tehn.), A.S. Salov<sup>2</sup>, PhD. (Tehn.)*

<sup>1</sup>*Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture (Kharkiv)*

<sup>2</sup>*Ufa State Petroleum Technological University (Ufa)*

В монолитном строительстве получили широкое применение бетоны с высокими эксплуатационными и прочностными показателями и бетонные смеси с модифицирующими добавками. На сегодняшний день актуальным является оптимизация и рациональное применение высокопрочных бетонов и бетонов по-

вышенной прочности, особенно в сочетании с арматурой новых классов прочности.

На всех стадиях производства современных бетонов с обеспечением прочностных и эксплуатационных показателей обеспечивается соблюдение оптимальных решений по подбору состава бетонной смеси, выбору и применению технологии изготовления, уходу за бетоном, доведению качества бетонных изделий и железобетонных конструкций до требуемого уровня технического состояния на стадии эксплуатации, обеспечению и поддержанию нормированного уровня [1].

Применяемые в практике немодифицированные бетонные смеси с предельной прочностью на сжатие 40 МПа (при классе прочности В30) имеют подвижность группы П1 (не выше ОК 1-5 см) и не могут применяться в монолитном строительстве. На основе органоминеральных модификаторов и известных суперпластификаторов для диапазона прочности 50-80 МПа (классы бетона В40-В65) реально получение бетонных смесей групп П4-П5 по подвижности, которые, в основном, обеспечивают потребности монолитной технологии строительства, включая бетонирование тонкостенных и густоармированных конструкций. Бетонные смеси с современными химическими добавками групп подвижности П1-П3 открывают возможности получения бетонов классов В80 и выше (марочной прочностью 100 МПа и более) [2].

Современные требования к бетону различны. Иногда требуются бетоны невысокой прочности, но с повышенными требованиями к специальным свойствам. Например, БСТ В15 П4 F75 W6 ГОСТ 7473-2010. Для выполнения требований по водонепроницаемости необходимо изготовить бетон более высокого класса по прочности на сжатие, чем бетон В15, изготовленный по обычной технологии, так как последний будет иметь марку по водонепроницаемости меньше, чем W6.

Получение и применение модифицированных бетонов сопряжено с проблемой не только достижения, а также необходимостью сохранить требуемый уровень прочности и проектируемые эксплуатационные показатели цементных бетонов с проведением дальнейших исследований структурообразования и деструкции в цементных системах.

Результаты работ по технико-экономическому обоснованию оптимального применения модифицированных бетонов повышенной прочности [3] и высокопрочной арматуры внедрены при строительстве 25 этажных жилых домов № 9 и 10 в микрорайоне «Бакалинский» в Кировском районе г. Уфы. Фактическое расхождение показателей между теоретическим технико-экономическим решением и реальными затратами материалов при строительстве составили: по бетону - в пределах 4,5 % и по арматуре - в пределах 6 %.

В соответствии с применением разработанного технико-экономического решения предусмотрена замена класса арматуры с исходного АIII на высокопрочную А500С при рациональном сочетании с модифицированными бетонами повышенной прочности. Применялась разработанная и зарегистрированная

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. Ксьоншкевич<sup>1</sup>, канд. техн. наук О. М. Крантовська<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук М. М. Петров<sup>1</sup>, канд. техн. наук С. В. Синій<sup>2</sup>,  
д-р техн. наук А. В. Уль<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Одеська державна академія будівництва та архітектури (м.Одеса)

<sup>2</sup>Луцький національний технічний університет (м. Луцьк)

<sup>3</sup>Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки (м. Луцьк)

*L. M. Ksonshkevych<sup>1</sup>, PhD (Tech.), O. M. Krantovska<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
M. M. Petrov<sup>1</sup>, PhD (Tech.), S. V. Synii<sup>2</sup>, PhD (Tech.),  
A. V. Uhl<sup>3</sup>, Dr. Sc. (Tech.)*

<sup>1</sup>Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (Odessa)

<sup>2</sup>Lutsk National Technical University (Lutsk)

<sup>3</sup>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