

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. Лихограй	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 ТЕПЛОВОЇ ОБРОБЦІ НАГРІТИМ ПОВІТР'ЯМ 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

порівнянні з клінкерними цементами, що свідчить про можливість застосування таких цементів у складі бетонів, умови експлуатації яких є агресивне середовище. Встановлено, що найкращою корозійною стійкістю ($K_c = 1,04 \dots 1,39$ після 12 місяців витримування) характеризуються лужні бетони із застосуванням цементів на основі зол – ЛЦЕМ III та ЛЦЕМ V (зололужні в'язучі), причому з-поміж останніх найкращі результати демонструє лужний композиційний цемент ЛЦЕМ V-400.

- [1] Krivenko, P.V.: Alkaline Cements. – In: Proc. First Intern. Conf. "Alkaline Cements and Concretes", Kyiv (1994). P. 11-129.
- [2] Krivenko, P.V.: Alkaline Cements: Terminology, Classification, Aspects of Durability. – In: Proceed. 10th ICCS, Göteborg (1997). – P. 4iv046–4iv050.
- [3] Krivenko P. V., Skurchinskaya J. V. Fly ash containing geocements // Proc. Intern. Conf. On the Utilization of Fly ash and other Coal Combustion By-Products. – Shanghai (China). – 1991. – P. 64-1 – 64-7.
- [4] Krivenko P.V., Kovalchuk G.Yu. Fly Ash Based Alkaline Cements // 2007-International Conference Alkali Activated Materials – Research, Production and Utilization. – Praha. – 2007 – P. 349-367.
- [5] Naik T., Pavement construction with high volume class C and class F fly ash concrete / Naik T., Ramme Bruce W., Tews John H.; Presented at the 4-th Intern. Conf. on the use of Fly Ash, Silica Fume, Slag and Natural Pozzolans in Concrete, Istanbul, Turkey, 1992.
- [6] Malhotra V.M. High-volume fly ash and slag concrete / Malhotra V.M. - Concrete Admixtures Handbook, Noyes Publications, 2-nd Edition, V.S. Ramachandran, Editor, 1995, pp. 800-836.
- [7] Й.Штарк. Щелочная коррозия бетона. – Киев: Оранта, 2010. – 166 с.
- [8] ДСТУ Б.В. 2.7-181:2009 «Цементи лужні. Технічні умови».

УДК 666: 519.8

СТІЙКІСТЬ БЕТОНІВ ПРИ ПЕРІОДИЧНИХ ЗОВНІШНІХ ВПЛИВАХ

STABILITY OF CONCRETES UNDER PERIODIC EXTERNAL INFLUENCES

*канд. техн. наук О.О. Коробко, д-р техн. наук В. М. Вировой,
д-р техн. наук В.Г. Суханов, канд. техн. наук Ю.О. Загорчешний
Одеська державна академія будівництва та архітектури (м. Одеса)*

*O. O. Korobko, PhD (Tech.), V.M. Vyrovoy, Dr. Sc. (Tech.),
V.G. Sukhanov, Dr. Sc. (Tech.), Yu.O. Zakorchemny, PhD (Tech.)
Odessa State Academy Civil Engineering and Architecture (Odesa)*

Останнім часом у сучасному матеріалознавстві набуває розвитку наукова концепція, яка базується на домінуючій ролі структури в реалізації поведінки матеріалу. Бетон як матеріал будівельних виробів при експлуатації піддається багаторазовим температурно-вологісним впливам та вимушено реагує на них спонтанною організацією структури. Це передбачає співіснування в матеріалі наборів структурних елементів, які практично миттєво здатні змінювати власні параметри під дією зовнішніх та внутрішніх факторів. Такими елементами є технологічні та експлуатаційні тріщини і внутрішні поверхні розділу, які присутні на всіх рівнях неоднорідностей поліструктурної будови бетонів [1, 2]. Тому

аналізувати структурні зміни бетону при малоцикловій утомі доцільно через уявлення структури у вигляді сітки активних елементів, організованої як «сітки всередині сіток». Кожна сітка являє собою набір тріщин і внутрішніх поверхонь розділу (ВПП) на конкретному структурному рівні. Завдяки сітково-ієрархічній взаємозв'язаності різномасштабних підструктур, градієнти екзо- та ендодеформації зворотно передаються з одного рівня неоднорідностей на іншій та перерозподіляються між ними. Своєчасність прояву структурних змін на вплив забезпечує самозбереження кожного рівня внаслідок локалізації росту тріщин всередині окремих неоднорідностей, що запобігає їх злиттю в тріщину руйнування. Розрив міжструктурних зв'язків при дії зовнішніх і внутрішніх впливів провокує зародження та розвиток магістральної тріщини, що поступово викликає втрату функцій матеріалу. Сприятливі зміни структури, пов'язані із самоорганізацією сітки тріщин і ВПП, дають змогу проявитися механізмам адаптації, які забезпечують підтримку заданих показників властивостей бетону. Направлено одержувати певні набори активних елементів можна за рахунок регулювання організацією структури бетону на рівні макроструктури шляхом зміни співвідношення адгезійно-когезійних сил зв'язку на границі розділу між матричним матеріалом і заповнювачами. Залежно від потенціалу тріщин і ВПП буде визначатися зміна пошкодженості бетону як прояв ефектів адаптації та збереження механічних і деформативних властивостей матеріалу в складних умовах експлуатації. Виходячи з цього, була поставлена задача досліджень – визначити стійкість бетону та керамзитобетону з урахуванням їх структурного різноманіття на макрорівні при періодичних циклах зволоження-висушування та заморожування-відтавання.

Під структурним різноманіттям слід розуміти співіснування взаємозалежно-підпорядкованих підструктур, організованих за якісно відмінними механізмами структуроутворення, які складаються з наборів характерних лише для них структурних елементів, чим передбачається їх здатність до взаємовпливу при формуванні різномасштабної структури матеріалу. Структурне різноманіття є важливим фактором безпеки функціонування будівельних виробів та стійкості матеріалу, яка залежить переважно від функціонального потенціалу взаємодій і взаємозв'язку різноманітних підструктур. Це сприяє переорганізації структури бетону в одному темпоритмі зі зміною зовнішніх умов. Проведені дослідження підтвердили можливість підвищення стійкості бетонів на щільних і пористих заповнювачах за рахунок направленої організації їх структури шляхом забезпечення різноманіття умов взаємодії цементної складової з поверхнею заповнювачів на границі розділу між ними. Для цього поверхню частини зерен гранітного щебеня і керамзитового гравію апретували гідрофобізатором ГКР-11, що дозволило забезпечити різні співвідношення адгезійно-когезійних сил зв'язку між матрицею і заповнювачами в бетоні одного складу. Були визначені та проаналізовані коефіцієнти стійкості важкого бетону і керамзитобетону при попереми́нній дії температурних чи вологісних впливів. В умовах експерименту бетони, організація структури яких була ініційована при вибірковій адгезії матричного матеріалу до заповнювачів, відзначалися поліпшеними значеннями властивостей. Показники міцності при стиску практично не змінювалися після

циклів періодичних впливів, модуль пружності підвищився на 11%, відкрита пористість знизилась на 7-10%, величина водопоглинання змінилась не більше, ніж 5% (бетон) та 15% (керамзитобетон), втрата маси склала не більше, ніж 2%. Для бетонів традиційних складів показники міцності зменшились до 5% при зміні величини модуля пружності до 18%, збільшенні водопоглинання на 3-13% та відкритої пористості на 11-14%, втрата маси досягала 5%. Позитивний ефект спадкового впливу структури на зміну властивостей бетонів зберігався у часі. Збільшення пошкодженості свідчить про безперервність структурних змін, завдяки яким властивості бетону підтримуються на рівні, не нижче проектного.

Таким чином, забезпечення багатоваріантності умов структуроутворення в початковий період дозволило одержати структури бетону та керамзитобетону з заданими наборами активних елементів. Регулювання різноманіттям структури на макрорівні дає змогу підвищити стійкість будівельних виробів і конструкцій, призначених для використання при періодичних змінах вологи і температури зовнішнього середовища, що є актуальним для інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті.

- [1] Суханов В.Г. Структура материала в структуре конструкции / В.Г. Суханов, В.Н. Выровой, О.А. Коробко. – Одесса: «ПОЛИГРАФ», 2016. – 244 с.
- [2] Полиструктурная теория композиционных строительных материалов / [В.И. Соломатов, В.Н. Выровой, А.Н. Бобрышев, В.П. Селяев и др.]. – Ташкент: ФАН, 1991. – 345 с.

УДК 691.57

ДИСПЕРСНЕ АРМУВАННЯ ЛУЖНИХ АЛЮМОСИЛІКАТНИХ ЗВ'ЯЗУЮЧИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

DISPERSE REINFORCING OF ALKALINE ALUMINOSILICATE BINDERS FOR PROTECTION MATERIALS OF STRUCTURES

*д-р техн. наук П.В. Кривенко, канд. техн. наук В.І. Киричок
Київський національний університет будівництва і архітектури Науково-дослідний ін-
ститут зв'язуючих речовин і матеріалів(м. Київ)*

P.V. Krivenko, Dr. Sc. (Tech.), V.I. Kyrychyk, PhD (Tech.)

*Kyiv National University of Construction and Architecture
Scientific Research Institute for Binders and Materials (Kyiv)*

Захист будівель та споруд від дії агресивних факторів навколишнього середовища виконують за допомогою утворення ізоляції на межі розділу фаз «матеріал – навколишнє середовище», яка обмежує або виключає їх вплив. Одним із видів такої ізоляції являються матеріали на основі лужних алюмосилікатних зв'язуючих, забезпечення експлуатаційних властивостей яких базується на ста-