

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 КОМПЗИТУ: 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

**ДИСПЕРСНОАРМОВАНІ БЕТОНИ НА МЕХАНОАКТИВОВАНОМУ
В'ЯЖУЧОМУ**

**DISPERSE REINFORCED CONCRETE ON A MECHANICALLY
ACTIVATED BINDER**

*канд. техн. наук Л.М. Ксьонішевич¹, д-р техн. наук І.В. Барабаш¹,
канд. техн. наук О.М. Крантовська¹, канд. техн. наук С.В. Синій²,
канд. техн. наук П.О. Сунак²*

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

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

*L.M. Ksonshkevych¹, PhD (Tech.), I.V. Barabash¹, PhD (Tech.),
O.M. Krantovska¹, PhD (Tech.), S.V. Synii², PhD (Tech.),
P.O. Sunak², PhD (Tech.)*

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

²*Lutsk National Technical University (Lutsk)*

Можливості підвищення якості бетону, більш інтенсивного набору міцності, особливо в ранні терміни твердіння, можуть бути здійснені шляхом цілеспрямованої зміни структури цементного каменю, як за рахунок модифікації їх поверхні добавками ПАР, так і за рахунок активації зерен цементу в умовах інтенсивних гідродинамічних впливів на них. У роботах І. В. Барабаша [1], С. І. Федоркіна [2] та інших [3,4] підтверджена позитивна роль механоактивації мінеральних в'язучих на якість бетону, в тому числі, і підвищення його міцності. Дисперсне армування в свою чергу передбачає рівномірний розподіл фібри по об'єму матеріалу або виробу. Введення фібри дозволить виготовляти конструкції складної конфігурації, підвищить зносостійкість бетону, зменшить загальну вагу конструкції, а також суттєво знизить ризик деформації.

Метою роботи було одержання високорухливих бетонних сумішей і керамзитобетонів на їх основі на механоактивованому в'язучому з поліпшеними фізико-механічними характеристиками: міцності бетону при стиску; ударній міцності і морозостійкості.

Досліджувався вплив механоактивації в'язучого в присутності полікарбосилатного суперпластифікатора Супер-ПК і базальтової фібри на механічні характеристики керамзитобетону, що твердіє в нормальних умовах. Для зниження водопоглинання базальтова фібра попередньо оброблялася кремнійорганічним гідрофобізатором ГКЖ-11. Витрата базальтового волокна варіювалася в кількості від 0 % до 1 % маси в'язучого. Роль дрібного заповнювача в бетонній суміші відводилася кварцовому піску $M_k = 2.2$. Як крупний заповнювач використовували керамзитовий гравій фракції 5-10 і 10-20 мм в співвідношенні 1:1 по масі. Дослідження проводилися за стандартним

трьохфакторним планом, який містить 15 експериментальних точок. Незалежними рецептурно-технологічними факторами були прийняті: X_1 - $450 \pm 100 \text{ кг/м}^3$ – витрата в'язучого; X_2 – $1 \pm 0.5 \%$ – кількість пластифікатора Супер-ПК; X_3 – $0.5 \pm 0.5 \%$ – кількість базальтової фібри.

Експериментально встановлено, що міцність бетону, суміш якого готувалася за роздільною технологією, на 3-ю добу твердіння в 1,5 рази вище, ніж у контрольних зразків (в'язуче механоактивації не піддавалося).

Надалі швидкість набору міцності керамзитобетону на механоактивованому в'язучому сповільнюється і до 28-ми добового віку приріст міцності в порівнянні з контролем не перевищує 10-15 %.

Спільний вплив на шлакопортландцемент механоактивації, добавки Релаксол-Супер ПК і базальтової фібри призводить до підвищення міцності в 28-ми добовому віці бетону в порівнянні з контролем (бетон на немеханоактивованому портландцементі, Релаксол-Супер ПК і базальтова фібра відсутні) з 11,3 до 29,5 МПа, тобто більше ніж в 2,5 рази.

Слід зазначити, що найбільший вплив на морозостійкість керамзитобетону надає витрата в'язучого. Так, збільшення вмісту в'язучого з 350 до 450 кг/м^3 призводить до підвищення морозостійкості керамзитобетону на 75 циклів (не залежно від умов приготування бетонної суміші). Подальше збільшення витрати в'язучого до 550 кг/м^3 підвищує рівень F приблизно на 25-50 циклів.

Незначний вплив на приріст ударної міцності робить кількість Супер-ПК. Так, при введенні суперпластифікатора від 0,5 до 1,5 % (базальтова фібра – 1 %, витрата в'язучого 550 кг/м^3) значення показника ударної міцності збільшується з 63,5 до 68,1 Дж/см³, тобто не більше ніж на 8 %.

Механоактивація в'язучого збільшує ударну міцність бетону у всьому діапазоні вмісту базальтової фібри в шлакопортландцементі. Застосування механоактивації в'язучого призводить до підвищення ударної міцності бетону в середньому на 10-14 %.

Отже, встановлено, що механоактивація в'язучого призводить до підвищення міцності бетону в 3-х добовому віці з 11,4 до 16,2 МПа, тобто більш ніж на 40 % в порівнянні з контролем. Введення базальтової фібри в кількості 1 % від маси механоактивованого в'язучого забезпечує подальше зростання міцності бетону на 10-15 %. Керамзитобетон на механоактивованому шлакопортландцементі з добавкою базальтової фібри і суперпластифікатора Релаксол-Супер ПК характеризується морозостійкістю не нижче 200 циклів заморожування і відтаювання. Наявність базальтової фібри в суміші підвищує ударну міцність бетону з 47 до 75 Дж/см³.

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

[2] Федоркин, С. И. Механоактивация вторичного сырья в производствестроительных материалов. – Симферополь: Таврия, 1997. – 180 с.

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

[4] Ksonshkevych, L., Krantovska, O., Petrov, M., Synii, S., Uhl, A. Investigation of the structure of cement stone, obtaining and optimization of high-strength concrete on mechanically activated binder// Transbud-2018, Kharkiv, Ukraine, November 14-16, 2018 - MATEC Web of Conferences, Volume 230, 03010, pp. 1-8.