

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 М.А. 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	

необхідності проводити попередню оперативну оцінку сумісності поверхнево-активних добавок, що використовуються з портландцементом.

- [1] Рамачандран В. С. Добавки в бетон / В. С. Рамачандран и др. Под ред. В. С. Рамачандрана. – Москва, 1988. – 575 с.
- [2] Батраков В. Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика : монография / В. Г. Батраков. – Москва : Технопроект, 1998. – 560 с.
- [3] Антонян А. А. Изучение вопросов прочностной совместимости с суперпластификаторами / А. А. Антонян, В. Н. Никогосян // Технологии бетонов. – Ереван, 2017. – №1-2. – С. 43–47.
- [4] Зоткин А. Г. Прочностная совместимость цементов с суперпластификаторами / А.Г. Зоткин // Технологии бетонов: Иркутский государственный технический университет. – Иркутск, 2014.– № 9. – С. 22-26.
- [5] Зоткин А. Г. Бетоны с эффективными добавками / А. Г. Зоткин. Под ред. А. Н. Зайцева. – Вологда, 2014. – 160 с.
- [6] Ушеров-Маршак А. В. Функциональная совместимость – фактор развития современного бетона (на примере добавок в бетон) / А. В. Ушеров-Маршак, А. В. Кабусь // Наука та будівництво. – Київ, 2018. – № 1. – С. 27-33.
- [7] Усачев С. М. Подбор состава бетона с комплексными добавками для дорожного строительства / С. М. Усачев, М. А. Чурсина // Химия, физика и механика материалов. – Воронеж, 2019. – № 2 (21). – С. 162–172.
- [8] Николаев А. П. Актуальность внутреннего контроля вяжущих свойств портландцемента / А. П. Николаев, Е. В. Кондращенко // Вісник одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса : Вид. ОДАБА, 2020. – Вип. 78. – С. 108-117.
- [9] Nikolaev A. P. Control of cement grout plastic properties / A. P. Nikolaev, O. V. Kondrashchenko. V. I. Kondrashchenko // International Scientific Conference on Far East Con, ISCFEC. – Vladivostok, 2018. – № 945. – С. 70–75.

УДК 665.775

ВПЛИВ ОМОЛОДЖУВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ БІТУМУ ТА АСФАЛЬТОБЕТОНУ

INFLUENCE OF REJUVENATOR ON THE PROPERTIES OF BITUMEN AND ASPHALT CONCRETE

*канд. техн. наук Я.І. Пиріг¹, канд. техн. наук А.В. Галкін¹,
канд. техн. наук С.В. Оксак¹, канд. техн. наук Я.В. Ільїн¹, Я.П.Шийка²*
¹ Харківський національний автомобільно-дорожній університет (м. Харків)
² НВП «Люкс-Х» (ТОВ) (м. Харків)

*Y.I.Pyrig¹, PhD (Tech.) A.V.Galkin¹, PhD (Tech.),
S.V.Oksak¹, PhD (Tech.), Y.V.Ilin¹, PhD (Tech.), Y.P.Shyika²*
¹ Kharkov National Automobile and Highway University (Kharkiv)
² Reserch and Production Enterprise «Lux-X» (Kharkiv)

Головним фактором погіршення властивостей асфальтобетонних покриттів автомобільних доріг з часом їх експлуатації є старіння бітумного в'язучого, що відбувається під дією високих експлуатаційних температур, вологи та кисню повітря. Виходячи з цього одним з шляхів подовження терміну експлуатації асфальтобетонних покриттів є впровадження заходів запобігання погіршення властивостей бітумних в'язучих через їх старіння. Для вирішення цієї проблеми різних країнах світу здобула поширення практика використання різноманітних омолоджувачів [1, 2].

Метою виконаної роботи було дослідження впливу на властивості дорожнього бітуму та асфальтобетону вітчизняного омолоджувача Люкс «ЕД-Л». Вплив омолоджувача на властивості бітуму БНД 70/100 виробництва Мозирського НПЗ оцінювався за трьома напрямками: визначення впливу Люкс «ЕД-Л» на властивості вихідного бітуму; визначення здатності відновлювати властивості зістареного за методом RTFOT бітуму шляхом введення добавки у зістарене в'язуче; встановлення впливу на інтенсивність старіння шляхом зістарення бітуму, в який введено омолоджувач. Оцінювання впливу омолоджувача на властивості бітуму здійснювали за зміною стандартних показників якості за ДСТУ 4044 [3] – penetрації і дуктильності за 25 °С, температур розм'якшеності і крихкості, зчеплюваності із поверхнею скла за температури 85 °С та з кам'яним матеріалом (гранітний щебінь Мокрянського кар'єру фракції 5 – 10 мм) за методом обертання пляшки впродовж 6 год [4].

На основі отриманих експериментальних даних встановлено, що введення в вихідний бітум добавки Люкс «ЕД-Л» в кількості 1 % та 2,5 % призводить до пластифікації в'язучого, що проявляється в збільшенні значень penetрації за 25 °С (відповідно в 1,39 раз і 1,81 раз), зниженні температури розм'якшеності (відповідно на 1,2 °С та 3,7 °С) та зниженні температури крихкості (відповідно на 1 °С та 3 °С). Введення омолоджувача в зістарений за методикою RTFOT бітум призводить до повернення його властивостей до вихідного бітуму, що виражається у відновленні значень стандартних показників якості (penetraції, температури розм'якшеності і крихкості) до рівня значень показників якості бітуму до старіння. Істотною перевагою застосування добавки Люкс «ЕД-Л» є суттєве покращення адгезійних властивостей бітуму як вихідного, так і зістареного. Після введення 2,5 % омолоджувача у вихідний бітум зчеплюваність із поверхнею скла підвищується з 26,8 % до 98,3 %, а при введенні цієї ж кількості добавки у зістарений бітум показник зчеплюваності підвищується з 15,0 % до 98,0 %. Ці залежності підтверджуються й даними визначення зчеплюваності за методом обертання пляшки [4].

Оцінювання впливу омолоджувача на інтенсивність старіння в'язучого виконано шляхом зістарювання в'язучого у яке попередньо було введено омолоджувач. Отримані дані свідчать про незначне прискорення процесів старіння бітуму при введенні в нього Люкс «ЕД-Л», особливо при збільшенні концентрації добавки до 2,5 %. Це виражається в декілька більшій зміні penetрації в'язучих, при цьому значення температури розм'якшеності майже не змінюються, причиною чого може бути інгібуюча дія поверхнево-активної речовини, що входить до складу омолоджувача.

Для дослідження впливу омолоджувача на властивості асфальтобетону було виготовлено 4 асфальтобетонні суміші типу Б: вихідна; зістарена вихідна; зістарена, що була оброблена омолоджувачем; вихідна, що була оброблена омолоджувачем та зістарена. Для зістарення сумішей використовувалась методика AASHTO R 30-02. Порівняння властивостей асфальтобетонів, виготовлених з зістареної суміші та з вихідної суміші, що була оброблена омолоджувачем, а потім зістарена, свідчить про те, що використання омолоджувача сприяє зменшенню інтенсивності старіння асфальтобетону з

часом – значення показників міцності на стиск за 20 °С та 50 °С у обробленого асфальтобетону відповідно в 1,13 та 1,1 рази менше, ніж у не обробленого асфальтобетону. Цю ж тенденцію підтверджують і значення коефіцієнту довготривалої водостійкості, яке збільшується з введенням омолоджувача.

Для виробничої перевірки застосування Люкс «ЕД-Л» для покращення якості асфальтобетонного покриття на ділянці, розташованій в смт Світлогорське Дніпропетровської області проводиться довготривалий експеримент. Ефективність омолоджувача буде оцінена за результатами визначення міцнісних показників асфальтобетону після 3-х та 9-ти місяців експлуатація асфальтобетонного покриття обробленої ділянки.

[1] Boyer R. E. Asphalt rejuvenators “fact, or fable”. *Transportation systems*. 2000. Т. 58. Р. 1-17.

[2] Loise V., Caputo P., Porto M., Calandra P., Angelico R., Oliviero Rossi C. A review on Bitumen Rejuvenation: Mechanisms, materials, methods and perspectives. *Applied Sciences*. 2019. Т. 9. №. 20. Р. 4316.

[3] ДСТУ 4044:2019. Бітуми нафтові дорожні в’язкі. Технічні умови. [Чинний з 2020-05-01]. Вид. офіц. Київ, ДП «УкрНДНЦ». 2020. 12 с.

[4] ДСТУ EN 12697-11:2018 (EN 12697-11:2012, IDT). Бітумомінеральні суміші. Методи випробування гарячих асфальтобетонних сумішей. Частина 11. Визначення зчеплюваності між заповнювачем і бітумом. [Чинний з 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ. 2018. 41 с.

УДК 543.442.3:691.3(4,5)

**ВЗАЄМОЗВ’ЯЗОК КРИСТАЛОГРАФІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
(ЗА ДАНИМИ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ)
І ЕЛЕКТРОПОВЕРХНЕВИХ ПОТЕНЦІАЛІВ МІНЕРАЛІВ**

**DEFINING THE INTERRELATION OF THE CRYSTALLOGRAPHIC
CHARACTERISTICS ACCORDING TO THE X-RAY STRUCTURAL
ANALYSIS DATA AND THE ELECTROSURFACE POTENTIALS
OF MINERALS**

*д-р техн. наук А.А. Плуґін¹, кандидати техн. наук О.С. Борзяк¹,
А.В. Никитинський¹, А.А. Жигло², аспірант В.В. Журавель¹*

¹Український Державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*²Харківський національний університет міського господарства
імені О.М.Бекетова (м. Харків)*

*A.A. Plugin¹, Dr.Sc (Tech.), O.S. Borziak¹, PhD (Tech.),
A.V. Nykytynskiy¹, PhD (Tech.), A.A. Zhyhlo², PhD (Tech.),
V.V. Zhuravel¹, postgraduate student*

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

²O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (Kharkiv)

Рентгенівські методи дослідження ґрунтуються на вивченні дифракційної картини, що отримується при відображенні рентгенівських променів атомними площинами в структурі кристалів [1]. Сучасні уявлення про фізичну сутність електричного заряду і абсолютного електроповерхневого потенціалу дозволяють