

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 <b>М.А. Arbuzov, O.V. Hubar, R. V. Markul, O.L. Tiutkin, V.S. Andrieiev, V.M. Suslov.....</b>	14
SUBSTANTIATION OF RATIONAL NORMS OF PERIODICITY OF REPAIR WORK OF THE RAILWAY TRACK <b>У.М. Fedorenko.....</b>	15
CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF HIGH- SPEED TRAFFIC IN UKRAIN <b>D.M. Kurhan, D.L. Kovalskyu .....</b>	17
IMPROVEMENT OF FREIGHT MANAGEMENT TECHNOLOGY <b>N. Panchenko, A. Krashenin, A. Kovalov, O. Shapatina, O. Kovalova..</b>	19
АЛГОРИТМ ПРОСТОРОВОГО ЗОНУВАННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ ДЛЯ ШЛЯХІВ СПОЛУЧЕННЯ ВЕЛИКИХ МІСТ <b>А.О. Атинян, О.В. Завальний, Г.М. Панкеева, Ю.В. Краснокутская, Т.О. Черноносова.....</b>	20
ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОСТОРОВОЮ МІСЬКОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ <b>О.В. Афанасьєв, С.Г. Нестеренко, Є.М. Коростельов, М.О. Пиличева, В.О. Фролов.....</b>	22
ВСТАНОВЛЕННЯ ПРИЧИН СХОДУ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСУ ВКЛУЧУВАННЯ ЙОГО КОЛЕСА НА ГОЛОВКУ РЕЙКИ <b>А.В. Батіг, А.Я. Кузишин, М.О.Кузін, А.Р. Мілянч, П.М. Грицишин...</b>	24
ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ТА ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ ДО ЕЛЕМЕНТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ <b>О.М. Баль, І.О. Бондаренко.....</b>	26
СУЧАСНІ ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ <b>А.В.Балян, І.О. Новаковська, Н.Ф. Іщенко, Л.Р. Скрипник, М.П. Стецюк.....</b>	28
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВАГОНПОТОКАМИ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ПІДЇЗНИХ КОЛІЙ <b>Г.С. Бауліна, Г.Є. Богомазова, В.М. Прохоров, С.М. Продащук.....</b>	30
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ <b>Г.Є. Богомазова, С.М. Продащук, Г.С. Бауліна, В.І. Шевченко.....</b>	32

ОТРИМАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ЛУЖНО-АКТИВОВАНИХ ЦЕМЕНТІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ШЛАКІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ОКСИДІВ ЗАЛІЗА	
<b>П.В.Кривенко, І.І.Руденко, О.Г.Гелевера, Н.В.Рогозіна.....</b>	229
ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА СТІЙКІСТЬ ШЛАКОЛУЖНОГО БЕТОНУ ДО ПЕРЕМІННОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ І ВІДТАВАННЯ В РОЗЧИНІ NaCl	
<b>П.В. Кривенко, І.І. Руденко, О.П. Констатиновський, В.О. Лісогор.....</b>	231
ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОТВЕРДНУЧИХ БЕТОНІВ ДЛЯ МОНОЛІТНОГО БУДІВНИЦТВА	
<b>Т.П. Кропивницька, О.В. Рихліцька, І.М. Гев`юк, Н.В. Грабчак.....</b>	233
БЕЗУСАДОЧНІ СУМІШІ НА ОСНОВІ ЛУЖНОГО ПОРТЛАНД-ЦЕМЕНТУ ДЛЯ РЕМОНТУ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	
<b>Т.П. Кропивницька, М.А. Саницький, А.Т. Камінський, Ю.Б. Бобецький.....</b>	235
ФАЗОВИЙ СКЛАД ТА СТРУКТУРА ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ З ДОБАВКОЮ ШАМОТУ	
<b>Л.М. Ксьоншкевич, К.О. Стрельцов, О.М. Крантовська, С.В. Синій, Ю.Г. Москалькова.....</b>	237
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
<b>В.В. Лебедєв, Т.С. Тихомирова, А.О.Лозовицький, О.М. Філенко, Т.К. Григорова.....</b>	239
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВИНИ ПРОСОЧУВАЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ	
<b>В.В. Ломага, О.Ю. Цапко, В.В. Коваленко, А.Е. Оніщук, Р.В. Ліхновський.....</b>	240
ДОСЛІДЖЕННЯ НАНОМОДИФІКОВАНИХ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНИХ СИСТЕМ	
<b>У.Д. Марущак, М.А. Саницький, М.В. Гоголь, О.Р. Позняк, О.Т. Мазурак.....</b>	243
ГЕРМЕТИЗАЦІЯ СТИКІВ МІЖ ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ПОЛІУРЕТАНОВИМИ МАТЕРІАЛАМИ	
<b>О.С. Молодід, І.В. Мусіяка, І.В. Резніченко.....</b>	245
СУМІСНІСТЬ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ З ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ ДОБАВКАМИ	
<b>О.П. Ніколаєв, О.В. Кондращенко, В.І. Кондращенко.....</b>	247
ВПЛИВ ОМОЛОДЖУВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ БІТУМУ ТА АСФАЛЬТОБЕТОНУ	
<b>Я.І. Пиріг, А.В. Галкін, С.В. Оксак, Я.В. Ільїн, Я.П.Шийка.....</b>	249
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КРИСТАЛОГРАФІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК (ЗА ДАНИМИ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ) І ЕЛЕКТРО-ПОВЕРХНЕВИХ ПОТЕНЦІАЛІВ МІНЕРАЛІВ	
<b>А.А. Плугін, О.С. Борзяк, А.В. Никитинський, А.А. Жигло, В.В. Журавель</b>	251
МЕХАНІЗМ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОПОВЕРХНЕВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	

## СУМІСНІСТЬ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ З ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ ДОБАВКАМИ

### PORTLAND CEMENT COMPATIBILITY WITH SURFACE-ACTIVE ADDITIVE

**О.П. Ніколаєв<sup>1</sup>, О.В. Кондращенко<sup>1</sup>, В.І. Кондращенко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова (м. Харків)

<sup>2</sup>Російський університет транспорту (м. Москва)

**A.P. Nikolaev<sup>1</sup>, E.V. Kondrachenko<sup>1</sup>, V.I. Kondrachenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>O. M. Beketov National University of Urban Economy (Kharkov)

<sup>2</sup>Russian University of Transport (Moscow)

Застосування поверхнево-активних добавок розширює функціональні можливості в'язучих матеріалів [1,2]. Значний асортимент поверхнево-активних речовин (ПАР) різних виробників призводить до необхідності визначення ефективності їх поєднання з портландцементом (ПЦ), що використовується [3]. Ефективність цього поєднання свідчить про ступінь сумісності в'язучих матеріалів з пластифікуючими добавками [4-6]. Розрізняють пластифікуючу, водоредукуючу і міцністну сумісність [4]. Недостатня стабільність властивостей ПЦ, особливо від різних виробників, призводить до додаткових втрат часу на оптимізацію необхідної кількості ПАР, які використовуються в складі бетону. У зв'язку з цим, автори пропонують, із застосуванням оперативних методів контролю тужавлення і твердіння пластифікованих цементів, організувати попередню оцінку сумісності ПЦ, який потрапляє на виробництво, і хімічних добавок наявного асортименту.

Отримані результати дозволяють контролювати рівень стабільності споживчих властивостей ПЦ і скоротити час підбору складу бетону з заданими будівельно-технічними властивостями [7].

Авторами даної роботи була проведена оцінка сумісності цементів одного класу з найбільш поширеними пластифікуючими добавками. В дослідженнях використовували цементи марки ПЦ П/А-500р-Н різних виробників: Podolsk-Cement, Ivano-Frankivsk-Cement і Lafarge-Cement. На сумісність з цими цементами перевіряли поверхнево-активні добавки: суперпластифікатор С-3, Melment-F10 та полікарбоксилатний гіперпластифікатор Peramin-149 S. Оцінку водопотреби, динаміки тужавлення і твердіння ПЦ здійснювали з використанням методів конусної пенетрації [8,9].

1. *Пластифікуючу сумісність* добавок з цементами визначали шляхом зіставлення динаміки структурування пластифікованих цементних паст з цементом без добавок при водо-цементному співвідношенні (В/Ц) = 0,28. Кількість добавки, що додавалася і отримані результати наведені у таблиці 1. Як

параметр сумісності автори запропонували використовувати різницю у часі перебування пластифікованих цементних паст у пластичному стані відносно їх бездобавочного аналогу. Саму тривалість пластичного стану визначали з моменту закінчення укладання цементного тіста до кінця його тужавлення.

Таблиця 1. Пластифікуючий ефект досліджених ПАР при В/Ц = 0,28

№ п/п	Найменування ПАР	Тривалість пластичності, хвил./Δ пластичність, %		
		Lafarge-Cement	Podolsk-Cement	Ivano-Frankivsk-Cement
1	Без добавок	158/00	180/00	170/00
2	Peramin – 0,1 %	185/17	225/25	210/24
3	C-3 – 0,6 %	240/51	300/67	218/28
4	Melment – 0,6 %	210/33	240/33	210/24

2. *Міцністий сумісності* ПЦ і ПАР зіставляли зміну добової твердості зразків з плістифікованих цементів відносно їх бездобавочних аналогів. У таблиці 2 наведені отримані результати.

Таблиця 2. Фізико-механічні характеристики цементів при В/Ц = 0,28

№ п/п	Найменування ПАР	Твердість ПЦ, МПа/зміна твердості, %		
		Lafarge-Cement	Podolsk-Cement	Ivano-Frankivsk-Cement
1	Без добавок	120/0,0	145/ 0,0	185/ 0,0
2	Peramin – 0,1 %	120/0,0	150/ 3,5	205/10,8
3	C-3 – 0,6 %	124/3,3	143/-1,4	220/18,9
4	Melment – 0,6 %	127/6,8	140/-3,5	231/24,9

3. *Водоредукуючий сумісності* зіставляли зміни твердості пластифікованих цементних паст при зниженні В/Ц від 0,30 до 0,24 відн. од. Для аналізу були обрані умови визрівання тверднучих цементів у термосі при температурі 50 °С протягом 10 годин. Отримані результати наведені у таблиці 3.

Таблиця 3. Водоредукуючі характеристики ПАР, які досліджували

№ п/п	Найменування ПАР	Твердість В/Ц = 0,30, МПа/Δ твердості В/Ц = 0,24, %		
		Lafarge-Cement	Podolsk-Cement	Ivano-Frankivsk-Cement
1	Peramin – 0,1 %	116/ 9,5	140/21,4	190/39,5
2	C-3 – 0,6 %	120/19,2	130/23,0	215/35,0
3	Melment – 0,6 %	118/16,0	132/22,7	214/25,2

Аналіз наведених у таблицях 1-3 результатів доводить, що на практиці підтверджується закономірність непередбачуваності сумісності ПЦ з добавками ПАР навіть коли це один і той самий пластифікатор. Це підтверджує доцільність

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. Пиріг<sup>1</sup>, канд. техн. наук А.В. Галкін<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук С.В. Оксак<sup>1</sup>, канд. техн. наук Я.В. Ільїн<sup>1</sup>, Я.П.Шийка<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> Харківський національний автомобільно-дорожній університет (м. Харків)  
<sup>2</sup> НВП «Люкс-Х» (ТОВ) (м. Харків)

***Y.I.Pyrig<sup>1</sup>, PhD (Tech.) A.V.Galkin<sup>1</sup>, PhD (Tech.),  
S.V.Oksak<sup>1</sup>, PhD (Tech.), Y.V.Ilin<sup>1</sup>, PhD (Tech.), Y.P.Shyika<sup>2</sup>***  
<sup>1</sup> Kharkov National Automobile and Highway University (Kharkiv)  
<sup>2</sup> 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].