МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

11-ї Міжнародної науково-технічної конференції

«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»



18-20 листопада 2026 року, м. Харків

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT

Тези доповідей

11-ої Міжнародної науково-технічної конференції

«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»

Abstracts of the 11th International Scientific and Technical Conference

«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»

Харків 2026

Kharkiv 2026

11-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 18-20 листопада 2026 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2026. - 148 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, автомобільні дороги, промисловий транспорт; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

11th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 18-20, 2026: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2026. - 148 p.

The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2026
© Ukrainian State University of Railway Transport, 2026

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ
ШЛЯХИ СПОЛУЧЕННЯ, БЕЗПЕКА РУХУ ТА УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ

SECTION
TRANSPORTATION WAYS, TRAFFIC SAFETY AND TRANSPORT MANAGEMENT

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШНЕКОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЇХ РОЗРАХУНКУ
Г.М. Афанасов 11

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМАЩУВАННЯ РЕЙОК В КРИВИХ ДІЛЯНКАХ КОЛІЇ МЕТРОПОЛІТЕНІВ
С.В. Воронін, А.С. Пивоварова 13

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИННОЇ ВИПРАВКИ КОЛІЇ
А. В. Євтушенко 16

ENHANCING THE STABILITY OF RAILWAY SUBGRADES ON LOESS SOILS THROUGH COMPOSITE MINERAL GROUTING: PROPERTIES, APPLICATION AND LONG-TERM PERFORMANCE
O. Yu. Doroshenko 18

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЗЕМЛЕРИЙНИХ І ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МАШИН В УМОВАХ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ШЛЯХІВ СПОЛУЧЕННЯ
О.В. Кебко 20

ВІБРАЦІЙНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗВАНТАЖЕННЯ НАПІВВАГОНІВ
Л.М. Козар, Є.В. Романович 22

ОБҐРУНТУВАННЯ СЦЕНАРІЇВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ НА НАПРЯМКАХ ВПРОВАДЖЕННЯ СУМІЩЕНОЇ КОЛІЇ (1520/1435 ММ)
М.Б. Курган, Р.В. Іванов, Н.П. Хмелевська 24

ПІДХОДИ ДО АДАПТАЦІЇ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ ПІД ЧАС ВІДНОВЛЕННЯ
Д. М. Курган, Р. В. Новік, В. С. Хмелевський 26

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ «ЗАЛІЗНИЧНИЙ ПЕРЕЇЗД–ШЛЯХОПРОВІД»
М. Б. Курган, О.Ф. Лужицький 28

ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДИСПЕРСНО-АРМОВАНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ПРОКЛАДНОГО ШАРУ ЗАЛІЗНИЧНОГО БЕЗБАЛАСТНОГО МОСТОВОГО ПОЛОТНА
Н.О. Муригіна, Н.В. Бугаєць, Д.А. Фаст, М.С. Кривоколісько 31

АНАЛІЗ ДОСВІДУ І ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙ ПРОНИКНОЇ ДІЇ НА ОСНОВІ ЦЕМЕНТІВ ДЛЯ РЕМОНТУ І ЗАХИСТУ КОНСТРУКЦІЙ ПІДРЕЙКОВИХ ОСНОВ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ЗАЛІЗНИЦЬ
А.А. Плугін, К.А. Бабенко, М. Фаччин, О.А. Дудін 32

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТАЛОІН'ЄКЦІЙНИХ СОРОЧОК НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ ПІДСИЛЕНИХ НИМИ ОПРАВ ПІДЗЕМНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ СПОРУД
А.А. Плугін, Є.А. Проказа 34

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИТНОЇ АРМАТУРИ ДЛЯ КОНСТРУКЦІЙ ПІДРЕЙКОВИХ ОСНОВ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ІЗ БЕТОНУ
А.А. Плугін, Ю.Л. Тулей, М.А. Муригін, Д.А. Плугін, О.В. Лобяк, Д.Р. Гадайчук, В. Жу 37

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ТРІЩИНОСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ШПАЛ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ГРАДІЄНТНОГО БЕТОНУ
А.А. Плугін, К.О. Куцин, С.М. Мусієнко, Н.О. Муригіна, М.А. Муригін 40

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ РЕЙОК ПІД ВПЛИВОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
Д.О.Потапов, В.Г. Вітольберг, В.В.Тертичний 42

ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНИХ ПРОЦЕСІВ У СИСТЕМІ «ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ – РУХОМИЙ СКЛАД»
Д.О. Потапов, В.Г. Вітольберг, С. С. Чесак 44

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕМОНТНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ
О.С. Самборський 46

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ТА ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ ГІДРОПРИВОДІВ КОЛІЙНИХ МАШИН
Т.В. Трифонов 48

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ГІДРАВЛІЧНИХ ПРИВОДІВ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ТА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ
Щю Мінвей 50

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ШПАЛ В КОЛІЇ
Д.А. Фаст, М.А. Муригін, С.Б. Сопотяк, А.О. Усменцов 52

СЕКЦІЯ
БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

SECTION
STRUCTURES, BUILDINGS AND FACILITIES

НОРМАТИВНА ОЦІНКА ЗАГАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ СТЕРЖНЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ
Д.О. Банніков 55

ДИНАМІЧНА ПОВЕДІНКА ВОДОНАПІРНОЇ БАШТИ АВАРІЙНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ
Д.О. Банніков 58

АНАЛІЗ ВЗАЄМОДІЇ ФУНДАМЕНТІВ БУДІВЛІ З ПІДПІРНОЮ СТІНОЮ ОГОРОДЖЕННЯ КОТЛОВАНУ
А.А. Бутенко, А.О. Мозговий, К.В. Спіранде, О.С. Спіранде 61

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФІБРОБЕТОНІВ В ПЛИТАХ ПРИ ТЕРМОСИЛОВИХ ВПЛИВАХ
С.Ю. Берестянська; Л.Б. Кравців 63

АНАЛІЗ ВИБОРУ ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРИ ПРИБУДОВІ ДО ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ
Д. Г. Волков, С. А. Лісіченко 64

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЩОДО ПІДСИЛЕННЯ ПЕРЕКРИТТЯ НАД ПІДВАЛЬНИМ ПРИМІЩЕННЯМ ПРИ ЙОГО ПРИСТОСУВАННІ ПІД НАЙПРОСТІШЕ УКРИТТЯ
Д.Г. Волков, В. А. Погуляй 66

ОПТИМАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ СТАЛЕВОЇ ФІБРИ У БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЯХ
Є.І Галагуря, О.В. Опанасенко 68

ВПЛИВ ДИСПЕРСНОГО ФІБРОВОГО АРМУВАННЯ БЕТОНУ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН СТАЛЕБЕТОННИХ РАМ КАРКАСІВ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ
Є.І Галагуря, О.В. Опанасенко 70

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ «АРМАТУРА – БЕТОН» У ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЯХ
Є.А. Дмитренко, Д.О. Денисенко, М.О. Кушнір, І.А. Яковенко 72

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФІБРОБЕТОНУ В СТАЛЕБЕТОННИХ БАЛКАХ ЗАЛЕЖНО ВІД АНКЕРНИХ ПРИСТРОЇВ КРІПЛЕННЯ СТАЛЕВОЇ ПОЛОСИ
М.О. Ковальов 74

ПРИКЛАД ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАХИСНИХ СПОРУД КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ
О.В. Лобяк 76

ОСОБЛИВОСТІ ДЕМОНТАЖУ ЧАСТИН БУДІВЕЛЬ,
ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ
В.М. Луцьковський, Г.М. Циганенко 79

РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ УЛАМКІВ СУЧАСНИХ
ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ЗАХИЩЕНИХ
ПРОСТОРІВ: ВІД БОЙОВОЇ ЧАСТИНИ ДО УДАРУ
В ОГОРОДЖУВАЛЬНУ КОНСТРУКЦІЮ
А. В. Махінько, С. О. Скляренко 81

ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ ПРОМИСЛОВОЇ
КАРКАСНОЇ БУДІВЛІ НА ТЕХНОЛОГІЧНУ ВІБРАЦІЮ
С.М. Микитенко, П.Б. Митрофанов 83

МОДЕЛЮВАННЯ ПАВОДКОВОГО РЕЖИМУ
ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ
ДИНАМІЧНИМИ КОПУЛАМИ З ДОВГОТРИВАЛОЮ ПАМ'ЯТТЮ
А.О. Мозговий, А.А. Бутенко 85

ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ОПОР ЛЕП І ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ
ЩОГЛ, ЩО ЗАЗНАЛИ ЛОКАЛЬНИХ І ТОЧКОВИХ ПОШКОДЖЕНЬ
ВНАСЛІДОК УДАРНО-ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ
Д.М. Овсій, Т.А. Галінська, О.М. Овсій 87

МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ
НА КОНСТРУКЦІЇ ЗАХИЩЕНИХ ПРОСТОРІВ
А.В. Перельмутер, Д.В. Кочкарьов 90

ВИЗНАЧАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ ВТРАТИ ЗЧЕПЛЕННЯ АРМАТУРИ З
БЕТОНОМ В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ І КОНСТРУЦІЯХ
В.М. Ромашко, О.В. Ромашко-Майструк, Г.М. Гамера 92

АНАЛІЗ ЗМІНИ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ПЕРЕПЛАНУВАННІ
ПЕРШОГО ПОВЕРХУ ПІД ТОРГОВЕЛЬНЕ ПРИМІЩЕННЯ
В.П. Сопов, А.О. Мельник 94

ПРО РОЗРАХУНКОВІ МОДЕЛІ МЕХАНІЗМУ ЗСУВУ ПРИ ДІЇ
ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВИБУХОВОГО ХАРАКТЕРУ
НА ЗАЛІЗОБЕТОННІ БАЛКОВІ (ПЛИТНІ)
КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ
Р.І. Стрюк, Т.А. Галінська, Д.М. Овсій, О.М. Овсій 96

ВПЛИВ КОРОЗІЇ АРМАТУРНИХ СТРИЖНІВ НА НАДІЙНІСТЬ
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОСТОВИХ ПРОГОНОВИХ БУДОВ
О. Л. Тютькін, О. І Дубінчик 98

ВПЛИВ ГРАДІЄНТА ВЛАСНИХ СТРУКТУРНИХ НАПРУЖЕНЬ
НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ ПРИ РОЗТЯЗІ
О.Г. Фенко, П.Б. Митрофанов, О.Є. Зима, Д.О. Фенко 100

СЕКЦІЯ
БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ЗАХИСТ І РЕМОНТ КОНСТРУКЦІЙ ТА СПОРУД

SECTION
CONSTRUCTION MATERIALS, PROTECTION AND REPAIR OF STRUCTURES AND BUILDINGS

НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВІ КОМПОЗИЦІЙНІ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТИ ДЛЯ СТАЛОГО БУДІВНИЦТВА
М.А. Саницький, І.М. Гев`юк, Т.С. Кропивницький 103

САМООРГАНІЗАЦІЯ – ГАРАНТ ЦІЛІСНОСТІ КОНСТРУКЦІЇ-СИСТЕМИ
В.М. Вировой, О.О. Коробко 105

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПАСИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ МУРОВАНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД КАПІЛЯРНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ: КОНТРОЛЬОВАНИЙ НАТУРНИЙ МОНІТОРИНГ
Є.С. Жученко 107

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ВТОРИННОЇ ПОЛІМЕРНОЇ СИРОВИНИ У БУДІВНИЦТВІ
Т.І. Іщук 109

АНАЛІЗ ВИБОРУ ПІДЛОГОВОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ
В.М. Луцьковський, О.І. Кузьменко 111

ВПЛИВ НАНОДОБАВОК ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ НА ВЛАСТИВОСТІ ТА ДОВГОВІЧНІСТЬ МУЛІТОКОРУНДОВИХ КОМПОЗИТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ КОНСТРУКЦІЙ І СПОРУД ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
В. П. Нерубацький, Е. С. Геворкян, Г. Л. Комарова, Л. В. Волошина..... 113

ВПЛИВ КУТА ГІРАТОРНОГО УЩІЛЬНЕННЯ НА ОБ'ЄМНІ ТА МІЦНІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСФАЛЬТОБЕТОНУ
Я.І. Пиріг, С.В. Оксак..... 115

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВЛАСТИВОСТІ ГУМОБЕТОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННИХ ЕЛАСТОМЕРІВ ДЛЯ КОНСТРУКЦІЙ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
О.А. Дудін, В.В. Троцько..... 117

ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СУМІШЕЙ ДЛЯ 3Д-ДРУКУ У БУДІВНИЦТВІ
С.В. Мірошніченко, А.О. Рильский, Р.С. Кучер 120

ЕКОЛОГІЧНІ ДЕКЛАРАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ (EPD) У ВИБОРІ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗОВНІШНІХ СТІН З УРАХУВАННЯМ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ БУДІВЛІ
Срібняк Н.М. 122

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА
Л.А. Циганенко 124

МІНЕРАЛЬНА ВАТА ЯК ВТОРИННИЙ РЕСУРС: ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПІСЛЯ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
Л.В. Трикоз, М.В. Сташко, А.В. Никитинський 126

ANALYSIS OF CORROSION DAMAGE TO CONCRETE ELEMENTS OF SEWER SYSTEMS FOR THE DEVELOPMENT OF GEOPOLYMER MATERIALS RESISTANT TO SULFURIC ACID EXPOSURE
O. Borziak, B. Bogusławski, M. Techman 128

A NOVEL LABORATORY SYSTEM FOR INVESTIGATING SYNERGISTIC CORROSION EFFECTS OF ELECTRIC CURRENT AND AGGRESSIVE LIQUID ENVIRONMENTS ON BUILDING MATERIALS
O. Borziak, T. Rucińska 130

РЕГУЛЮВАННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУХИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ 3D-ДРУКУ ЗА ДОПОМОГОЮ СУПЕРПЛАСТИФІКАТОРІВ ТА ЕТЕРІВ ЦЕЛЮЛОЗИ
С.В. Мірошніченко, А.Є. Гулов 131

ПЕРЕДУМОВИ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБЛЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ АДИТИВНОГО БУДІВНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ДРІБНОЗЕРНИСТИХ РЕЦИКЛІНГОВИХ ЗАПОВНЮВАЧІВ
Д.А. Плугін, О.В. Романенко, С.В. Мухін 133

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОКОРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ОСНОВІ ГРАДІЄНТНОГО БЕТОНУ З КЕРОВАНОЮ ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЮ
Д.А. Плугін, І.В. Русу, Е.С. Нестеренко, В.В. Федорова 135

РЕГУЛЮВАННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛІКАТНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ІН’ЄКЦІЙНОГО ЗАКРІПЛЕННЯ ҐРУНТІВ
О.С. Герасименко, С.В. Тютькін, Ю.О. Баран, А.О. Рильський 137

ВПРОВАДЖУВАННЯ ІН’ЄКЦІЙНИХ ПОЛІМЕРНИХ СКЛАДІВ ДЛЯ ЗАГЛИБЛЕНИХ ТА ПІДЗЕМНИХ СПОРУД
А.С. Звєрєва 139

INFLUENCE OF SULFATE ELECTROMIGRATION ON THE MICROSTRUCTURE OF CEMENTITIOUS COMPOSITES
M. Hudymenko 142

PERFORMANCE OF CEMENTITIOUS COMPOSITES MADE WITH DIFFERENT CEMENT TYPES UNDER SIMULTANEOUS MARINE WATER AND ELECTRIC CURRENT EXPOSURE
Yu Wei 144

ВПЛИВ ЗМІННОГО СТРУМУ ВИТОКУ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ В ПРІСНОМУ ТА МІНЕРАЛІЗОВАНОМУ ВОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ
О.О. Філімонов 145

УДК 625.1:691.32

АНАЛІЗ ДОСВІДУ І ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙ ПРОНИКНОЇ ДІЇ НА ОСНОВІ ЦЕМЕНТІВ ДЛЯ РЕМОНТУ І ЗАХИСТУ КОНСТРУКЦІЙ ПІДРЕЙКОВИХ ОСНОВ ТА ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ЗАЛІЗНИЦЬ

ANALYSIS OF EXPERIENCE AND PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF CEMENT-BASED PENETRATING COMPOSITIONS FOR THE REPAIR AND PROTECTION OF RAILWAY TRACK SUBSTRUCTURES AND RAILWAY ENGINEERING STRUCTURES

Д-р техн. наук А. А. Плугін[1], аспірант К. А. Бабенко[1],
д-р М. Фаччин[2], канд. техн. наук. О. А. Дудін
[1]Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)
[2]АТ «Мапеі» – ТОВ «Мапеі Україна» (м. Мілан, Італія – м. Київ)

A.A. Plugin[1], DSc (Tech), K. A. Babenko, PhD student,
Dr M. Faccin[2], D.A. Dudin[1], PhD (Tech)
[1] Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv, Ukraine)
[2] "Mapei S.p.A." – LLC "Mapei Ukraine" (Milano, Italia – Kyiv)

Проблема втрати водонепроникності оправами підземних споруд особливо актуальні для електрифікованих залізниць, тому удосконалення способів її забезпечення як під час нового будівництва, так і під час утримання та ремонтів не втрачає своєї актуальності. У 1990-2000-х рр. в науковій спільноті та будівельній галузі спостерігалось підвищення інтересу до композицій проникної дії на основі цементів. Широко розповсюджуються лінійки сухих сумішей торгівельних марок Penetron (США), Хурех (Канада), Vandex (Швейцарія), Osmoseal (Index, Італія), Мареі (Італія), Viatron (Україна) [1]. Виробники в залежності від механізму їх дії називають композиції цих лінійок кристалічними, осмотичними, гідропломбувальними. В багатьох випадках нанесення цих композицій на внутрішню поверхню дозволяє повністю відновити водонепроникність бетонних і залізобетонних оправ існуючих споруд навіть за суттєвого негативного гідростатичного тиску на них. В деяких випадках композиції мають обмежений ефект. Спробуємо розібратись в різновидах матеріалів на основі цементів, які забезпечують водонепроникність конструкцій із бетону за рахунок проникнення імпрегнуючих субстанцій в їх поровий простір, включно тріщини. Узагальнюючи їх, можна розрізнити такі:

1. Ін'єкційні матеріали, які у в'язко-рідкому стані нагнітають в поровий простір під тиском через пакери (ін'єктори), вставлені в просвердлені в конструкції отвори. Це можуть бути як суспензії на основі цементів, так і розчини органічних смол, які твердіють в поровому просторі за рахунок гідратації цементу або поліконденсації смоли.

2. Капілярні матеріали, які у рідкому стані наносяться на суху поверхню та всочуються у поровий простір за рахунок капілярного тиску. Зазвичай це

низьков’язкі розчини смол, бо тверді частинки цементу капілярними силами не переносяться.

3. Дифузійно-кристалізаційні матеріали саме на основі цементів, замішані водою суміші яких наносяться на вологу поверхню, іони добавок електролітів та розчинених клінкерних мінералів яких дифундують крізь порову вологу в поровий простір, в якому за участю клінкерного фонду старого бетону кристалізуються продукти гідратації. Виробники часто називають ці матеріали капілярно-кристалічними, проте капілярне всочування відбувається лише за наявності менісків, отже, наявності в капілярах повітря, тому основним механізмом проникнення є все ж таки дифузійний.

4. Гідроізоляційні покриття на основі цементів, замішані водою суміші яких наносяться на поверхню, іони розчинених клінкерних мінералів та/або молекули олігомерів яких за рахунок як дифузії, так і капілярного тиску проникають на невелику глибину. В цьому випадку водонепроникність забезпечує саме покриття, а зазначене неглибоке проникнення переважно підвищує його адгезію.

5. Гідропломбувальні матеріали на основі швидкотверднучих розширних цементів, суміші яких механічно втискають в розчищені отвори течій. Течії герметизуються за рахунок швидкого тужавлення та твердіння з розширенням. Зазвичай комбінуються з п. 3 або 4.

Деякі виробники декларують матеріали осмотичної дії. Оскільки незрозуміло, яким чином таке колоїдно-хімічне явище як осмос води через напівпроникну мембрану в електроліт може забезпечити підвищення водонепроникності, можна вважати це рекламним заходом.

Із зазначених матеріалів для залізничних споруд цікавими є дифузійно-кристалізаційні. Так, у [2] запропоновано варіант електропровідної композиції для захисту від електрокорозії. Покриття із такої композиції збільшує щільність та електричний опір поверхневого шару старого бетону, а за рахунок власної підвищеної електропровідності здатний дренувати струми витоку.

Дослідження та удосконалення дифузійно-кристалізаційних матеріалів у світі не припиняється. У [3] показано, що комплекс добавок-електролітів призводить до утворення кольматуючих кристалів, основним и з яких є низькоосновні гідросилікати кальцію та кальцит, отримано залежності водонепроникності від дозування інгредієнтів комплексної добавки. У [4] встановлено підвищення електропровідності матеріалу, зниження pH. У [5] до комплексу добавок додається полімер, що забезпечує прискорення набуття максимальної водонепроникності у 2-3 рази. У [6] запропоновано та досліджено вплив на властивості матеріалу добавок нанокремнезему, нанокальциту, наноксиду магнію. Показано, що кольматуючими кристалами є низькоосновні гідросилікати кальцію, кальцит, етригніт, а зазначені нанодобавки у 10-26 % підвищили показники відновлення міцності обробленого бетону.

Активно досліджується використання зазначеного комплексу добавок в новий бетон для підвищення довговічності залізобетонних конструкцій [7, 8]. Доведено підвищення його водонепроникності, здатність до самозаліковування тріщин [2], підвищення опору проникнення хлорид-іонів, сульфатостійкості [8].

У [9] до комплексу добавок додається ще й поліпропіленова фібра та розширні компоненти, які ще підвищують зазначені ефекти.

Отже, можна вважати доцільним застосування композицій проникної дії на основі цементів не тільки для гідроізоляції та ремонту, а й для захисту від електрокорозії. Песпективи розвитку таких композицій – удосконалення їх складу та комплексу добавок за рахунок додавання електропровідних наповнювачів, нанодобавок, полімерної фібри.

[1] Плугін А.А., Костюк Т.О., Прощин О.Ю., Бондаренко Д.О., Плугін О.А., Борзяк О.С., Арутюнов В.А. (2018) Гідроізоляційні цементні композити проникної дії Колегіум, Харків 268 с.
[2] Plugin A.A., Pluhin O.A., Kasyanov V.V., Dyomina O.I., Bondarenko D.O. (2021) Portland cement-based penetrating electrically conductive composition for protection against electrocorrosion Functional Materials 28(1) 121-130. DOI: 10.15407/fm28.01.121
[3] Zhong J. et al. (2024). Influences of cementitious capillary crystalline waterproofing on the hydration products and properties of cement-based materials. Journal of Building Engineering, 98, 111451. DOI: 10.1016/j.jobe.2024.111451.
[4] Li Z. et al. (2025). Exploring the effects of cementitious capillary crystalline waterproof material on the properties of cement with/without mineral admixture: A comparison of rheology, hydration process, and self-healing behavior. Construction and Building Materials, 470, 140546. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2025.140546.
[5] Al-Kheetan M. J., Rahman M. M., Chamberlain D. A. (2017). Influence of early water exposure on modified cementitious coating. Construction and Building Materials, 131, 64–71. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.02.159.
[6] Li F. et al. (2024). Effect of nanocomposite cementitious capillary crystalline waterproofing material on self-healing properties of cementitious composites. Case Studies in Construction Materials, 21, e03579. DOI: 10.1016/j.cscm.2024.e03579.
[7] Gojević A., Ducman V., Netinger Grubeša I., Baričević A., Banjad Pečur I. (2021). The Effect of Crystalline Waterproofing Admixtures on the Self-Healing and Permeability of Concrete. Materials, 14(8), 1860. DOI: 10.3390/ma14081860.
[8] Wu Z. et al. (2023). Development of cementitious capillary crystalline waterproofing agents and durability study of concrete in the presence of chloride with sulfate in aqueous environment. Journal of Building Engineering, 79, 107798. DOI: 10.1016/j.jobe.2023.107798.
[9] Jiao L. et al. (2025). Mechanical and self-healing properties of engineering cementitious capillary crystalline waterproofing materials-modified concrete. Case Studies in Construction Materials, 23, e05552. DOI: 10.1016/j.cscm.2025.e05552.

УДК 624.195:625.1

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТАЛОІН'ЄКЦІЙНИХ СОРОЧОК НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ ПІДСИЛЕНИХ НИМИ ОПРАВ ПІДЗЕМНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ СПОРУД

METHODOLOGY FOR STUDYING THE INFLUENCE OF METAL-INJECTION JACKET PARAMETERS ON THE LOAD-BEARING CAPACITY OF STRENGTHENED LININGS OF UNDERGROUND RAILWAY STRUCTURES

Д-р техн. наук А.А. Плугін, аспірант Є.А. Проказа
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

A.A. Plugin, Dr.Sc. (Tech.), Ye.A. Prokaza, postgraduate student
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Значна частина оправ перегінних тунелів метрополітенів і залізничних тунелів України експлуатується понад 50 років і має тріщини, корозію арматури