

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 У.М. 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

О.П. Новицький.....	150
МАЙБУТНЄ ПРОЄКТУВАННЯ. ПЕРЕВАГИ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ	
В.Ю. Олійник.....	152
ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ЗМІЦНЕННЯ БЕТОНУ ТРУБО- БЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІД ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ	
А.М. Павліков, Д.В. Кочкарьов, О.В. Гарькава, К.І. Андрієць.....	154
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛІВ ТА МІЦНІС- НИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАЛОГАБАРИТНОГО ФРАГМЕНТУ	
А.В. Перегін, О.М. Нуянзін, Т.М. Шналь, С.Д. Щіпець, О.М. Мирошник.....	156
ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА	
В.В. Погрібний, О.О. Довженко, В.А. Кириченко.....	158
ОЦІНКА ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ КРИВИХ РЕЖИМІВ ПОЖЕЖІ	
С.В. Поздєєв, Т.М. Шналь, П.Ф. Холод, С.М. Федченко, І.А. Неділько.	160
ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИСПЕРСНО АРМОВАНИХ БЕТОНІВ В ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ ТА США ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА	
В.О. Процюк, О.В. Андрійчук.....	162
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЕВОГО УТВОРЕННЯ НОРМАЛЬНИХ ТРИЩИН В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЗА ОСЬОВОГО РОЗТЯГУ	
В.М. Ромашко, О.В. Ромашко-Майструк, Д.О. Троцьковець.....	164
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ САМОНАПРУЖЕНОЇ НЕРОЗРІЗНОЇ ТРИПРОЛІТНОЇ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ	
О.В. Семко, А.В. Гасенко, Н.М. Магас.....	166
ХАРАКТЕРНІ ДЕФЕКТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ВОЛОГИ	
О.В. Семко, О.І. Філоненко, О.І. Юрін, Ю.О. Авраменко, Н.М. Магас.	168
ПОСИЛЕННЯ СТОВПЧАСТИХ ОПОР ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	
О.В. Синьковська, А.В. Ігнатенко, М.К. Тімченко.....	170
ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПРИ ТЕПЛОВОМУ ВПЛИВІ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПОЖЕЖІ	
С.О. Сідней, В.М. Гвоздь, О.М. Тищенко, Т.М. Шналь, С.В. Поздєєв..	172
АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА РОБОТУ ДВОТАВРОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОДИФІКОВАНИХ БАЛОК	
К.В. Спіранде, Р.М. Шемет, М.В. Якименко, К.Д. Шемет.....	174
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕГРЕСІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ТОВЩИНИ ОБВУГЛЮВАННЯ	
А.В. Субота, О.В. Некора, Я.В. Змага, Є.О. Тищенко.....	176

**ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ АГРЕСИВНОГО
СЕРЕДОВИЩА**

**IMPROVING THE SERVICEABILITY OF REINFORCED CONCRETE
STRUCTURES IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS**

*канд. техн. наук В.В. Погрібний,
канд. техн. наук О.О. Довженко,
канд. техн. наук В.А. Кириченко*

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (м. Полтава)

*V.V. Pohribnyi, PhD (Tech.),
O.O. Dovzhenko, PhD (Tech.),
V.A. Kyrychenko, PhD (Tech.)*

National University Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic (Poltava)

Станція нейтралізації, котра обстежувалася, представляє собою блок цехів водоканалізації, призначений для попередньої нейтралізації кислих та лужних виробничих рідин. Будівля 2-х поверхова з підвалом, в якому розташовані ємності для продуктів нейтралізації та здійснюється очищення виробничих рідин. Конструкції 1-го та 2-го поверхів збірні залізобетонні, конструкції підвалу: стіни, днище, колони, перекриття – монолітні залізобетонні. Технологічні рідини містять хлориди (800 мг/л), сульфати (600 мг/л), вуглекислоту (700 мг/л). Водневий показник рідкого середовища $pH < 5,0$. Вологісний режим приміщення підвалу у зимовий період – мокрий.

За матеріалами обстеження встановлені схеми армування конструкцій, ступень пошкоджень та фактичні характеристики міцності бетону й арматури.

Найбільш спрацьованими виявилися конструкції підвалу, котрі знаходяться під впливом агресивного середовища, а саме:

- колони зі зниженням міцності бетону на 20 %, розтріскуванням та відшаруванням захисного шару бетону, глибина пошкодження шару бетону до 50 мм, порушена структура бетону з ослабленням поперечного перерізу та корозійними пошкодженнями поздовжньої арматури на 15 %; інтенсивне замочування на окремих ділянках, пов'язане з недостатньою гідроізоляцією та високим рівнем ґрунтових вод. Для умов експлуатації підвалу характерно постійне зволоження нижньої частини колони виробничими рідинами, до складу яких входять сульфати та хлориди, дія вуглекислоти повітря при його високій вологості понад 80%, а також періодичне зволоження верхньої частини колони. Глибини карбонізації бетону визначена величиною водневого показника [1];

- днище та стіни мають пошкоджені ділянки бетону: наявні раковини, пори, нещільно вкладений бетон. В якості гідроізоляції проектом була передбачена обмазка стін бітумною мастикою. В результаті тривалої експлуатації ґрунтові

води піднялися до рівня на 0,5 м вище підлоги підвалу.

Розрахунок несучої здатності конструкцій засвідчує, що їх технічний стан задовільний, але наявні пошкодження суттєво знижують довговічність та експлуатаційну придатність станції нейтралізації. Для підвищення експлуатаційної придатності об'єкта необхідно виконати заходи із захисту [2], насамперед залізобетонних конструкцій приміщення підвалу.

Перед влаштуванням гідроізоляції проникаючої дії видалити продукти корозії арматури та бетону стін механічним способом. У місці найбільшого проникнення ґрунтової вологи тріщини розчистити, продути стиснутим повітрям, зволожити та заповнити їх тампонажним цементом фірми «Drizoro» (Іспанія) або його аналогом.

Виконати захист пошкоджених ділянок бетону днища і стін шляхом створення адгезійного шару між старим та новим бетоном та відновити ослаблений переріз із заповненням раковин, пор, ділянок нещільно вкладеного бетону. Для цього використати ремонтний розчин фірми «Drizopo» на протязі 20 хвилин з моменту його заготовки. У місці примикання стін до днища влаштовуються перехідні бортики. На очищену та зволожену поверхню днища і стін жорсткою щіткою наноситься перший шар гідроізоляційного розчину «Vandex» компанії Vandex Int (Швейцарія). Наступний шар наноситься в напрямку перпендикулярному до попереднього. Загальна товщина покриття 1,5 – 3,0 мм. Приблизно через 5 – 7 діб матеріал, реагуючи на вологу в порах і капілярах старого бетону, створює кристалічні новоутворення, котрі ущільнюють структуру бетону й унеможливають фільтрацію ґрунтової води. Для механічного та хімічного захисту гідроізоляції підлоги через 1 – 2 доби влаштовується покриття із кислотостійких плиток. Пошкоджений шар замінюється новим із дрібнозернистого бетону. Нанесення нового шару виконується на поверхню, очищену механічним способом від бетону порушеної структури, пилу та бруду, продуту стиснутим повітрям та зволожену, а також нейтралізовану від впливу кислотного середовища 5% розчином кальцинованої соди. Відкриту арматуру очищують від продуктів корозії механічним способом. Мінімальна товщина захисного шару складає 30 мм. Ремонтний бетон виготовляється із високоякісного цементу, добавок і заповнювачів. Рекомендуються матеріали компанії «Полірем» (Україна). Для створення адгезійного шару між старим та новим бетоном і захисту арматури застосовують двокомпонентні матеріали Полірем СГи622+, які наносяться щіткою тонкими шарами на підготовлену поверхню арматури та бетону. Від дії рідкого середовища колони до висоти 1,5 м від рівня підлоги захищаються кислотостійкими керамічними плитками, котрі вкладаються на розчині Полірем СГи625 «Екстра». Гідроізоляція кріпиться до заґрунтованої поверхні. Відремонтована поверхня колони підвалу вище 1,5 м та конструкцій перекриття підвалу захищається від впливу газового середовища лакофарбовим покриттям.

[1] Коверніченко Л.М. Довговічність і визначення ступеня корозії залізобетону. *Вісник Криворізького національного університету*. Вип. 45, 2017. С.16-22.

[2] ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги. К.: Мінрегіонбуд, 2010.77 с.