

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

Тези доповідей



18–20 листопада 2020 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей міжнародної
науково-технічної конференції
«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ»**

Харків 2020

Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність на транспорті», Харків, 18-20 листопада 2020 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2020. - 172 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за наступними напрямками: енергоефективність рухомого складу та перевезень, енергозберігаючі будівельні матеріали та конструкції, енергоменеджмент рухомого складу та споруд транспортної інфраструктури, ресурсо- та енергозбереження на транспорті

ЗМІСТ

Секція

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА ПЕРЕВЕЗЕНЬ

УЗАГАЛЬНЕНИЙ ФУНКЦІОНАЛЬНО-СТАТИСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ І СИСТЕМИ АВТОМАТИЧ- НОГО УПРАВЛІННЯ	
О.І. Акімов, Ю.О. Акімова, В.В. Панченко, М.М. Одєгов.....	11
МЕТОДИ ОБЧИСЛЕННЯ ПОХИБКИ РОЗРІЗНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ	
О.М. Ананьєва, М.М. Бабаєв, В.С. Блиндюк, М.Г. Давиденко.....	13
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ДЕКОМПРЕСІЇ ЦИЛІНДРІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ	
С.В. Бобрицький, О.О. Аулін, О.О. Анацький, Ю.В. Жовтий, П.В. Черненко.....	14
РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БОРТОВОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА БАЗІ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ	
С.Г. Буряковський, А.С. Маслій, Д.П. Помазан.....	15
ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ	
Г.М. Голуб, І.І. Кульбовський, П.О. Скок, О.А. Шумейко.....	17
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ З КУСКОВО-НЕПЕРЕРВНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ У ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКАХ	
О.В. Казанко, О.Є. Пенкіна, М.М. Одєгов	18
МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ ПРИМІСЬКОГО СПОЛУЧЕННЯ	
Н.П. Карпенко, М.М. Одєгов	20
ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА	
О.В. Кіріцева, О.В. Клецька, Г.Л. Новак	23
ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ З ЗЕРНОВИМИ ВАНТАЖАМИ НА ОСНОВІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	
А.О. Ковальов, С.М. Продащук, А.Л. Кравець, Д.І. Мкртичян, М.В. Продащук.....	25
ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ДВОПО- ВЕРХОВИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ НІЧНИХ ПОЇЗДІВ З ТОЧКИ ЗОРУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
О.М. Красноштан.....	26

ПОСИЛЕННЯ ДЕФОРМОВАНОЇ СПОРУДИ НА ПАЛЬОВОМУ ФУНДАМЕНТІ	
Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, С.М. Манжалій.....	69
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ВУЗЛІВ З'ЄДНАНЬ ЕЛЕМЕНТІВ НЕСУЧИХ СИСТЕМ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТУ	
О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Т.О. Совенко.....	71
ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	
С.М. Золотов, О.М. Пустовойтова, П.М. Фірсов, Є.Ф. Орел, С.М. Камчатна.....	73
ВПЛИВ ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА КЛАС ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ	
Ф. Буреш, А.О. Каграманян, Ю.А. Бабіченко, О.В. Василенко, А.В. Онищенко.....	75
СТВОРЕННЯ РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ КОМПОЗИЦІЙ ВАЖКИХ БЕТОНІВ НА ОСНОВІ ШЛАКІВ	
Т.О. Костюк, В.І. Вінниченко, А.А. Плугін, О.С. Борзяк, А.С. Єфіменко.....	76
ОТРИМАННЯ ПОРИСТИХ ГРАНУЛЬОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ РІДКОГО СКЛА ПІД ДІЄЮ МІКРОХВИЛЬОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ	
Т.Е. Римар.....	
ПІДСИЛЕННЯ МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО РЕЗЕРВУАРУ АНАЕРОБНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД З ВИРОБНИЦТВОМ БІОГАЗУ, ПОШКОДЖЕНОГО ВНАСЛІДОК ПОМИЛОК У ПРОЕКТУВАННІ ТА БУДІВНИЦТВІ	79
А.П. Крамарчук, Б.М. Ільницький, Д.Г. Гладишев, О.Я. Литвиняк....	81
ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ АРМОКАМ'ЯНИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ	
А.П. Крамарчук, Б.М. Ільницький, Т.В. Бобало, О.Я. Литвиняк.....	
МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИЗНАЧЕННІ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ МІСЬКИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З УРАХУВАННЯМ ЗАВАНТАЖЕННЯ ВУЛИЧНИХ МЕРЕЖ	83
О.В. Кутья, А.Г.Кравцов, Т.Е. Городецька, О.В. Войтов.....	85
ЗАСТОСУВАННЯ СИЛКАТНО-ПЕРУКСУСНИХ РОЗЧИНІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ФУНДАМЕНТІВ НЕГЛИБОКОГО ЗАКЛАДАННЯ	
А.М. Левенко, В.А. Александрович	87
УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД	
Б.І. Маковецький, Р.Б. Папірник, П.М. Саньков, Н.О. Ткач, І.В.	

Термоспучення цих матеріалів за традиційною технологією здійснюється шляхом конвективного нагріву в печі киплячого шару за температури 300 - 500⁰С впродовж 1 - 3 год, що втричі перевищує температуру в НВЧ установці та значно тривалість процесу. Проведені дослідження доводять високу здатність мікрохвильового випромінювання перетворювати воду в пар навіть в її зв'язаному стані та більшу ефективність отримання гранульованих ТІМ під дією НВЧ випромінювання, ніж при традиційному конвективному нагріві.

Отриманий гранульований матеріал може бути використаний як самостійна засипна теплоізоляція, або як наповнювач для отримання композиційних теплоізоляційних матеріалів.

[1] Кудяков А.И., Свергунова Н.А, Иванов М.Ю. Зернистый теплоизоляционный материал на основе модифицированной жидкостекольной композиции: монография / под ред. А.И. Кудякова. Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. 204 с.

[2] Мамонтов А.В., Нефедов В.Н., Назаров И.В. и др. Микроволновые технологии: Монография. М.: ГНУ НИИ ПМТ. 2008. 308 с.

[3] Лотов В.А., Кутугин В.А. Технология материалов на основе силикатных дисперсных систем: учеб. пособ. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. 202 с.

УДК 69.059.35

ПІДСИЛЕННЯ МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО РЕЗЕРВУАРУ АНАЕРОБНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД З ВИРОБНИЦТВОМ БІОГАЗУ, ПОШКОДЖЕНОГО ВНАСЛІДОК ПОМИЛОК У ПРОЕКТУВАННІ ТА БУДІВНИЦТВІ

THE STRENGTHENING OF THE MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE RESERVOIR OF ANAEROBIC PURIFICATION PLANTS WITH THE MANUFACTURE OF BIOGAS, DAMAGED AS A RESULT OF THE MISTAKES DURING THE DESIGN AND THE CONSTRUCTION

*канд. техн. наук А.П. Крамарчук, канд. техн. наук Б.М. Ільницький,
канд. техн. наук Д.Г. Гладішев, канд. техн. наук О.Я. Литвиняк
Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)*

*A.P. Kramarchuk, PhD.(Tech), B.M. Ilytskyu, PhD.(Tech)
D.G. Gladyshev, PhD.(Tech), O.YA. Lytvyniak, PhD.(Tech)
Lviv Polytechnic National University (Lviv)*

Під час експлуатації будівель з'являються різноманітні причини, які вимагають підсилення їх несучих конструкцій. До цих причин здебільшого відносять фізичне старіння матеріалів конструкцій протягом тривалої експлуатації, агресивна дія до бетону і арматури температурно-вологісних параметрів середовища, виникнення екстремальних ситуацій на підприємствах, які призводять до аварійного технічного стану конструкцій, а також збільшення навантаження на несучі конструкції у результаті зміни їх конструктивної схеми при реконструкції і модернізації технологічних процесів [1 - 3].

Досліджувана споруда – монолітний залізобетонний резервуар, конструктивною системою якого є об'ємно-стінова з несучими плитами покриття і фундаменту та чотирма зовнішніми залізобетонними боковими стінами, які по різному включені у просторову роботу. Товщина залізобетонних стін по периметру споруди становить 400 мм, фундаментної плити - 500 мм, плити покриття - 250 мм, висота від рівня днища - 9000 мм. Вище відмітки +7.450 по контуру споруди передбачені цегляні парпетні стіни. На час обстеження споруди, резервуар не експлуатується у зв'язку із аварійним технічним станом.

Аварійний технічний стан монолітного залізобетонного резервуару спричинений халатністю під час виконання робочої проектної документації і значними дефектами та пошкодженнями під час його зведення. Внаслідок цього, він отримав велику кількість понаднормативних тріщин і деформацій бокових стін із втратою їх герметичності, яка вимагається для ємкісних споруд. Робота повністю заповненого резервуара стала неможливою, за рахунок недостатнього армування його бокових стін та помилок конструктивного рішення з армування його кутів. Подальша експлуатація залізобетонного резервуару є можлива тільки після його підсилення. Усі бокові стіни резервуару, що зазнали значних пошкоджень у вигляді тріщин по усій їх площі, підлягають підсиленню. Дане підсилення необхідно здійснювати при пустому резервуарі (із розвантаженням), оскільки це дозволить максимально використати існуючі фізико-механічні характеристики бетону і арматури резервуара.

Враховуючи вище наведене, були виконані перевірочні розрахунки проектного рішення резервуару як просторової системи у програмному комплексі «ЛІРА» на проектні та технологічні навантаження для споруд такого призначення. Згідно розрахунку було визначене необхідне армування з умов забезпечення міцності та можливого обмеження ширини розкриття тріщин до 0,1 мм для ємкісних споруд, а також було встановлено, що стіни заповненого резервуару віднесені до «4» категорії технічного стану (аварійної за недостатньою їх несучою здатністю), що пов'язано з недоармуванням плит стінового огороження та плит покриття і днища резервуару.

Для подальшої безпечної експлуатації монолітного залізобетонного резервуара, необхідне його підсилення для запобігання подальшого розкриття тріщин та забезпечення його просторової жорсткості. Як підсилення монолітного залізобетонного резервуару використовували зовнішні бандажі із арматурної сталі у кількості 4d32A400C ($A_s = 32,17 \text{ см}^2$) та внутрішні тяжі з круглих труб 168 x 5 мм із нержавіючої сталі. Варто відзначити, що зовнішні бандажі були прийняті із попереднім напруженням 50 т, а внутрішні тяжі встановлювали без попереднього напруження.

Підсилення резервуару за допомогою зовнішніх бандажів та арматурних тяжів забезпечило просторову жорсткість та несучу здатність усіх стінок монолітного залізобетонного резервуара при фактичному розкритті нормальних тріщин в межах 0,29 мм. Враховуючи обмеження ширини розкриття тріщин в межах 0,1 мм для даної споруди, після виконання підсилення, було забезпечена

герметичність стінового огороження та днища, шляхом виконання додаткової внутрішньої гідроізоляції, яка має значні деформативні властивості та добру адгезію до поверхні бетону [2].

[1] Гладишев Д.Г., Гладишев Г.М. Дослідження технічного стану будівель, споруд та їхніх елементів: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. –304 с.

[2] Крамарчук А.П. Підсилення залізобетонного резервуару анаеробних очисних споруд з виробництвом біогазу/А.П. Крамарчук, Б.М. Ільницький, Д.Г. Гладишев, О.Я. Литвиняк// Актуальні проблеми інженерної механіки : тези доповідей VII Міжнародної конференції, Одеса, 12–15 травня 2020 р. 2020. С. 126–130.

[3] Gladyshev D. Variants of strengthening of shells of reinforced concrete cooling towers depending on constructional features and actual technical condition // Zeszyty Naukowe Politechniki Czestochowskiej 171: Budownictwo. 2015. № 21. S. 75-84.

УДК 69.07:692.231.2

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ АРМОКАМ'ЯНИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ

A STUDY OF BEARING CAPACITY OF REINFORCED MASONRY BEAMS WITH COMBINED REINFORCEMENT

*канд.техн.наук А.П. Крамарчук, канд.техн.наук Б.М. Ільницький,
канд.техн.наук Т.В.Бобало, канд.техн.наук О.Я. Литвиняк
Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)*

*A.P. Kramarchuk, PhD.(Tech), B.M. Ilnytskyu, PhD.(Tech)
T.V. Bobalo, PhD.(Tech), O.Ya. Lytvyniak, PhD.(Tech)
Lviv Polytechnic National University (Lviv)*

Армокам'яні конструкції застосовують при спорудженні фундаментів, зовнішніх і внутрішніх стін будівель, перекриттів, арок, димових труб, мостів, підземних колекторів, водонапірних веж та елеваторів, які повинні відповідати експлуатаційним вимогам міцності, жорсткості, довговічності, надійності, ремонтпридатності та іншим властивостям, які будуть визначати якість та придатність конструкції до експлуатації. Досить поширена практика широкого застосування армокам'яних конструкцій не лише в Україні, але і у Європі, оскільки конструкції з цегли є простими у монтуванні, екологічно чисті, та мають досить хорошу міцність і довговічність. Однак, на даний час досить широко використовують не лише армокам'яні конструкції, а додатково вводять в їх склад поздовжнє армування і монолітні залізобетонні включення [1 - 4].

Об'єктом дослідження у даній науковій роботі були чотири армокам'яні балки із комбінованим армуванням (арматура класу А400С та А1000) та 2 армокам'яні балки із звичайним армуванням (арматура класу А400С у розтягнутій зоні). Переріз усіх дослідних зразків становив 140 x 250 мм, а їх довжина була рівною 2300 мм, а розрахунковий проліт - 2000 мм. Крім цього, в