

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



**ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ,**
присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого
діяча науки і техніки України д.т.н. професора Ангелейка В.І.
VII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей



14–16 листопада 2018 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 7-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

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

що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого діяча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І.

Харків 2018

7-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого діяча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І., Харків, 14-16 листопада 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 223 с.

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

ЗМІСТ

Секція

ЗАЛІЗНИЦІ, МЕТРОПОЛІТЕНИ, ПРОМИСЛОВИЙ ТРАНСПОРТ

EXPERIENCE GAINED DURING EXAMINATION OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY BETWEEN ROLLING STOCK AND AXLE COUNTERS Andrzej Białoń, Dominik Adamski, Łukasz Zawadka	13
POSSIBILITIES FOR CONTROL OF A TRUCK SEMI-ACTIVE SUSPENSION IN ORDER TO REDUCE PITCH ANGLE AND SUSPENSION JOUNCES WHEN BRAKING ON RAILWAY CROSSING N.L. Pavlov	14
MODELING OF A PENDULUM TYPE CHILD TRAVEL SEAT N.L. Pavlov	16
НАДІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ. ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ О.М. Баль	18
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ НЕРІВНОСТЕЙ НА ХРЕСТОВИНАХ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ В. Д. Бойко, В.М. Молчанов, В.М. Твердомед	20
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Д.И. Бочкарев, П.В. Ковтун, О.В. Осипова	22
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В ПУТЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ Д.И Бочкарев, А.С. Лапушкин	24
ОЦІНКА ЗАХОДІВ ПО ЗМЕНШЕННЮ ЗНОСУ КОЛІСНИХ ПАР ТА РЕЙОК ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ С.І. Возненко, А.П. Фалендиш, А.Л. Сумцов, О.В. Клецька, М. Блатниці	26
ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТОВИХ НАСИПІВ К.Ц. Главацький, В.Е. Черкудінов, О.П. Посмітюха	28
ЗМІННІСТЬ ПРУЖНОЖОРСТКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОКОВОГО ЗГИНУ ТА КРУЧЕННЯ РЕЙКОВОЇ НИТКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ КОЛІСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ $R_{дин}/H_{дин}$ Е.І. Даніленко, В.М. Молчанов, Т.П. Даніленко	30
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТІВ КОНТАКТНО-ВТОМЛЕНОГО ПОХОДЖЕННЯ В РЕЙКАХ О. М. Даренський, В. Г. Вітольберг, Д. О. Потапов, Горяїнова О.В.	32

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ТРУБОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, СОСТОЯЩИХ ИЗ ПРОФИЛЕ-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ТРУБ, ЗАПОЛНЕННЫХ АРМИРОВАННЫМ БЕТОНОМ Г.Л. Ватуля, А.В. Лобяк, В.Б. Черногиль, М.А. Новикова	94
ТЕПЛОПОТЕРИ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ ЗДАНИЙ В УЗЛАХ СОПРЯЖЕНИЯ ОКОННОЙ РАМЫ СО СТЕНОЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ В.И. Винниченко, А.И. Габитов, А.С. Салов, А.М.Гайсин, Д.В.Кузнецов..	96
ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОРТРЕТУ КОНСТРУКЦІЇ Л.В. Гапонова, С.С. Гребенчук, Н.О. Псурцева, О.А. Калмиков, Демьяненко І.М.	98
ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТОННЕЛЯ Д.Ф. Гончаренко, О.В. Старкова, А.И. Алейникова, Ю.В. Коломиец, О.А. Гринчук.....	100
МЕТОДОЛОГІЧНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ВИБОРУ МЕТОДУ ВІДНОВЛЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ Д.Ф. Гончаренко, І.В. Шумаков, О.В. Старкова, А.И. Алейникова, Р.І. Мікаутадзе	102
ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ ГЕОЦЕМЕНТНОГО АДГЕЗИВА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ С.Г. Гузий, О.П. Бондаренко, А.Н. Милонова	104
ЗРІЗОВА ФОРМА РУЙНУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСОЛЕЙ О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Д.Ю. Марюха	106
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ БЛАГОДАРЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОВОГО МАЛОГАБАРИТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ БЕТОННЫХ РАБОТ И.А. Емельянова, Н.И. Дервянко, С.А. Гузенко, Д.О. Чайка, Д.Ю. Субота	108
ОСОБЛИВОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ ҐРУНТОВОЇ ОСНОВИ ПІД КРУГЛИМ ШТАМПОМ М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, І.І. Ларцева, С.П. Сівіцька.....	110
ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРЕВИНИ В.І. Киричок, Ю.В. Цапко, О.Ю. Цапко, О.П. Бондаренко	112
РОЗРАХУНОК КОНСТРУКЦІЇ ТРИПРОГОНОВОГО БАЛОЧНОГО МОСТА ПІД ДІЄЮ ПОСТІЙНОГО І ТИМЧАСОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ Ю.П. Кітов, М.А. Веревічева, С.В. Дериземля, Г.Л. Ватуля, Є.Ф. Орел	114
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГИНІВ ЗГІНАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ Д.В. Кочкаръов, Т.А. Галінська.....	115

температурних полей. Результати проведених досліджень показали, що важливим елементом оконної конструкції служить «теплова обійма» в узлах сопряжения оконных блоков со стеной, которая необходима для устранения «мостиков холода» и обеспечения нормального температурно-влажностного режима помещений.

[1] Бедов А.И., Гайсин А.М., Габитов А.И. Компьютерное моделирование работы под нагрузкой высокопустотных керамических стеновых изделий и кладок на их основе // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. №3 (369). С. 231-236.

[2] Бедов А.И., Гайсин А.М., Габитов А.И., Галеев Р.Г., Салов А.С., Шибиркина М.С. Определение теплотерь узла сопряжения оконной рамы со стеной при замене устаревшей конструкции оконных блоков на современные // Вестник МГСУ.2015. №11. С. 46-57.

[3] Программа теплотехнического расчета узла примыкания оконного блока к наружной стене здания: свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RUS 2016612591 / Галеев Р.Г., Гайсин А.М., Шибиркина М.С., Синицин Д.А., Салов А.С.; правообладатель ФГБОУ ВПО УГНТУ; заявл. 02.12.2015; зарег. 02.03.2016.

УДК 624.074.43

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОРТРЕТУ КОНСТРУКЦІЇ

FEATURES OF MODELING OF ENERGY PORTRAIT OF CONSTRUCTION

*канд. техн.наук Л.В. Гапонова, канд. техн.наук С.С. Гребенчук, канд.
техн.наук Н.О. Псурцева, канд. техн.наук О.А. Калмыков, Демьяненко І.М.
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна*

***L. Gaponova PhD, S. Grebenchuk PhD, N. Psurtseva PhD,
O. Kalmykov PhD, I. Demyanenko**
O.M. Beketov National University of Urban Economics in Kharkiv, Ukraine*

Представлена постановка і реалізація завдання раціоналізації конструктивних параметрів залізобетонних оболонок. В якості критерію для даної задачі приймається енергетичний принцип, згідно з яким вважається, що з усієї безлічі можливих значень шуканих параметрів системи з постійним об'ємом матеріалу, числом зовнішніх і внутрішніх зв'язків, потенційна енергія деформації (ПЕД) після перебудови досягне нижньої межі на раціональному поєднанні величин геометричних параметрів. Покриття будівель і споруд сприймають значні навантаження, які спричиняють високий рівень напружено-деформованого стану (НДС) системи. Доцільно розглядати такі види покриття, які могли б сприймати, рівномірно розподіляти й передавати ці навантаження на опори. Для виконання цієї мети найбільше підходять оболонки різної гаусової кривизни, виконані із залізобетону. Незважаючи на чисельні роботи у даному напрямку на сьогодні на жаль відсутні роботи нелінійного чисельного дослідження двопоясних анізотропних оболонок з ребрами в різних напрямках. В наведених літературних джерелах створені теорії і наведені інженерні методи розрахунків оболонок [1, 2]. Поняття "раціональна конструкція" вдалося дещо конкретизу-

вати і трансформувати за допомогою цікавих ідей і досліджень Г.В. Василькова і В.С. Шмуклера [3, 4]. В.С. Шмуклер у своїй роботі [5] відзначив, «що для регульованих систем з постійним об'ємом матеріалу, числом зовнішніх і внутрішніх зв'язків (зовнішні параметри) під дією статичного зовнішнього навантаження - власної ваги, потенційна енергія деформації (ПЕД) після перебудови досягає нижньої межі на раціональному поєднанні величин геометричних параметрів:

$$U = \inf_{\alpha} U(\alpha^k), \quad k = 1, 2, \dots, \infty, \quad (1)$$

де U – ПЕД; k - номер варіанта порівняння; $\alpha \in M$; M – безліч допустимих значень зовнішніх геометричних параметрів.

Реалізація підходу передбачає побудову взаємозв'язку між величиною енергії деформації системи і однієї або групи геометричних параметрів.. Представлена постановка і реалізація завдання раціоналізації конструктивних параметрів запропонованих залізобетонних оболонки. В якості критерію для даної задачі приймається енергетичний принцип, згідно з яким вважається, що з усієї безлічі можливих значень шуканих параметрів системи з постійним об'ємом матеріалу, числом зовнішніх і внутрішніх зв'язків, потенційна енергія деформації (ПЕД) після перебудови досягне нижньої межі на раціональному поєднанні величин геометричних параметрів, що описують систему. У розгляд вводиться вектор керуючих параметрів даної системи:

$$\{x\}^T = \{H, B, V, R, L, l, q, \delta, \Delta, h\} \quad (2)$$

де H – стріла підйому; B – довжина оболонки; V – об'єм матеріалу; R – радіус кривизни; L – проліт оболонки; l – крок ребер; q – зовнішнє навантаження; δ – товщина обшивки; Δ – товщина ребер; h – висота перерізу оболонки.

При цьому параметри H, B, R, L, q – позиціонуються як зовнішні, а параметри l, δ, Δ, h – як внутрішні. В якості змінних параметрів прийнято крок внутрішніх ребер оболонки l . Решта атрибутів розрахункової моделі задані по аналогії з прийнятими раніше за винятком товщини обшивки δ , яка в даному випадку прийнята рівною 50 мм, і стріли підйому H , прийнятої 3.8 м. Сталість обсягу матеріалу, в даному випадку, забезпечувалося шляхом підбору відповідного значення товщини ребер Δ . Запропонований підхід відкриває можливість визначення раціональних параметрів залізобетонних елементів, що мають складну зовнішню і внутрішню геометрію. Наведений аналіз розширено завдяки вивченню розподілу щільності енергії деформації (внутрішній параметр). В даному випадку, критерієм буде залежність:

$$e \rightarrow \text{const}, \quad (3)$$

де e - щільність потенційної енергії деформації (ЩПЕД).

Визначено взаємозв'язок раціональних параметрів у конструктивно-анізотропної оболонки між ПЕД системи зовнішніх і внутрішніх раціональних параметрів: при величині кроку ребер близькою до $l \approx 1000$ мм ПЕД досягає нижньої межі. За результатами дослідження визначено, що (для розглянутих конкретних умов) при $H \approx 3.8$ м потенційна енергія деформації досягає нижньої

межі. Отримані результати верифіковані шляхом аналізу частот власних коливань системи для всіх значень N та оцінки максимальної несучої здатності (q_{max}) оболонки.

- [1] Баженов В. А., Соловей Н. А. [Текст]: Нелинейное деформирование и устойчивость упругих неоднородных оболочек при термосиловых нагрузках // Прикладная механика. – 2009. – Т. 45. – №. 9. – С. 3-40.
- [2] Лехницкий С.Г. [Теория упругости анизотропного тела Текст] / С.Г. Лехницкий. - М.: Наука, 1977. - 416 с.
- [3] Городецкий, А. С. Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. . А. С. Городецкий, В. С. Шмуклер, А. В. Бондарев.. Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. 889 с.
- [4] Шмуклер В.С. Исследование работы пологих железобетонных оболочек. [Текст] дисс.... канд. техн. наук / Шмуклер В.С. - Киев. 1977. - 188 с.
- [5] Шмуклер В. С. Новые энергетические принципы рационализации конструкций [Текст] / В. С. Шмуклер // Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. - 2017. - Вип. 167. - С. 54-69.

УДК 624.01

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТОННЕЛЯ

EFFICIENT METHOD OF ELIMINATING ACCIDENTAL DAMAGE OF SEWER TUNNEL

*докт. техн. наук Д.Ф. Гончаренко, докт. техн. наук О.В. Старкова,
канд. техн. наук А.И. Алейникова, канд. техн. наук Ю.В. Коломиец,
О.А. Гринчук*

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры (г. Харьков)

*D. Goncharenko, Dr.Sc., O. Starkova, Dr. Sc., A. Aleinikova, PhD,
Y. Kolomiets, PhD, O. Grinchuk*

Kharkov National University of Construction and Architecture (Kharkov)

Как показали многочисленные случаи обрушений канализационных тоннелей, бетонные и железобетонные конструкции не выдерживают свой гарантийный срок службы и зачастую выходят из строя раньше нормативного срока (20-30 лет) [1]. При этом основной причиной обрушений является подверженность их сводовой воздействию биогенной коррозии. Особого внимания, при рассмотрении проблемы восстановления конструкций канализационных тоннелей, требуют вопросы коррозии бетонных и железобетонных конструкций, повсеместное использование которых привело к тому, что практически все тоннели, возведенные и введенные в эксплуатацию с начала 1950-х годов, на данный момент находятся в аварийном состоянии [1].

Так, в январе 2018 г. по ул. Грековской (г. Харьков, Украина) произошло первичное проседание и повреждение асфальтобетонного покрытия. В результате аварии на канализационном железобетонном тоннеле 1972 года укладки через незначительное время образовался провал ориентировочной глубиной 10 м и диаметром 20 м с последующим обрушением прилегающего здания. Тоннель арочного типа, диаметр которого составляет $D=2540/2850$ мм, выполнен из