

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 Y.M. 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

АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ПРИ СТВОРЕННІ ЄДИНОГО РЕЄСТРУ НЕРУХОМОСТІ В УКРАЇНІ	
Н.М. Ступень, В.М. Сай, З.Р. Рижок, Н.В. Бєлікова, Е.А. Бєліков.....	55
РИНОК ЗЕМЛІ: УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД	
Н.М. Ступень, Р.М. Ступень, В.М. Сай, Н.В. Бєлікова, Е.А. Бєліков.	57
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЦЯМИ	
Д.С. Тройников, Д.В. Ломотько, Д.С. Лючков.....	59
ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ РЕМОНТІВ ШЛЯХІВ СПОЛУЧЕННЯ НА БАЗІ ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ	
Є.Б. Угненко, О.М. Ужвієва, Сорочук Н.І., В.О. Юрченко, Г. Віселга	61
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОТЕХНІЧНИХ УМОВ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА	
В.О. Чумакевич, Н.В. Бєлікова, Е.А. Бєліков, В.В. Чумакевич.....	63
ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНИХ СКАНЕРІВ В ПРАКТИЦІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ	
В. О. Чумакевич, Н. В. Бєлікова, Е.А. Бєліков, А.Й. Віват, Є.О. Шило	65
ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИСОКОШВИДКІСНОЇ ЗАЛІЗНИЦІ УКРАЇНИ	
А.О. Шевченко, О.С. Шевченко, В.А. Лютий, В.Г. Мануйленко, Н.О. Муригіна.....	67

Секція

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

PRODUCTION OF COST-EFFECTIVE CONCRETE BORED HOLLOW-SECTION PILES BY VIBROVACUUMIZING	
Adil Khalid Ali, I.V. Shumakov, V.Yu. Miroshnikov, B.N. Younis, A.B. Savin.....	69
EXPERIMENTAL STUDIES OF SLIDE PLANES AND HORIZONTAL STRESSES IN MULTILAYERED BACKFILL	
D. Cherpurnyi, S. Yesakova, V. Naidonova, S. Tabachnikov.....	70
DURABILITY OF CRANE METAL STRUCTURES	
N. Fidrovska, E. Slepuzhnikov, R. Ponomarenko, M. Chyrkina, I. Perevoznyk.....	72
TEMPERATURE CONTROL SYSTEM OF WATER IN THE BOILER OF A SOLAR WATER HEATER	
D.T. Guliev.....	74
METHODS OF CFD-ANALYSES FOR TASKS OF PEDESTRIAN COMFORT WITHIN A BUILT ENVIRONMENT	
A. Makhinko, N. Makhinko.....	76
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ДВУТАВРОВИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ З НОРМАЛЬНИМИ ТРИЩИНАМИ ПРИ РОЗРАХУНКУ НА КРУЧЕННЯ	
Т.Н. Азізов, Д.В. Кочкаръов, Г.Т. Галінська.....	78

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ДВУТАВРОВИХ
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ З НОРМАЛЬНИМИ ТРІЩИНАМИ
ПРИ РОЗРАХУНКУ НА КРУЧЕННЯ**

**METHOD OF DETERMINATION OF RIGIDNESS OF I-BEAM
REINFORCED CONCRETE ELEMENTS WITH NORMAL CRACKS**

*д-р техн. наук Т.Н. Азізов¹, д-р техн. наук Д.В. Кочкар'єв²,
канд. техн. наук Г.Т. Галінська³*

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (м. Умань)

²Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)

³Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка (м. Полтава)

*T.N. Azizov¹, Dr.Sc. (Tech.), D.V. Kochkarev², Dr.Sc. (Tech.),
G.T. Galinska³, PhD (Tech.)*

¹Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University (Uman)

²National University of Water and Environment Engineering (Rivne)

³Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)

У залізобетонних елементах наявність різних тріщин веде до зміни їх жорсткостей як при згині та і крученні. У них при відносно невеликих крутних моментах просторові тріщини кручення не виникають. Наприклад, в ребристих плитах перекриття в момент, коли нормальні тріщини розкриті досить широко, просторові тріщини кручення відсутні. У той же час перерозподіл навантаження між суміжними ребрами, а також між окремими збірними елементами перекриття залежить не тільки від згинальної, але і від жорсткості ребер [1, 2, 6, 7].

Існуючі методики визначення жорсткості та міцності на кручення [4, 5, 8, 9, 10] стосуються тільки залізобетонних елементів з просторовими (спіральними) тріщинами, хоча експериментальними дослідженнями встановлено суттєвий вплив нормальних тріщин на крутильну жорсткість залізобетонних елементів [2]. При використанні в проектуванні реальних споруд загальновідомих програм типу Ansys, Ліра і ін., також не враховується зміна крутильних жорсткостей стрижневих елементів від наявності в них нормальних тріщин, що погіршує точність визначення зусиль в конструкціях будівель і споруд.

Вважається загальноприйнятим, що міцність залізобетонних елементів при крученні практично не залежить від кількості поздовжньої арматури [4, 10], хоча теоретичні та експериментальні дослідження показують, що при наявності нормальних тріщин міцність залізобетонного елемента при крученні істотно залежить від кількості поздовжньої арматури.

Відомо, що основним завданням розрахунку жорсткості та міцності при крученні є визначення взаємного переміщення блоків залізобетонного елемента, відокремлених нормальної тріщиною [2, 3]. Це завдання ускладнюється тим, що крутний момент передається через частину перетину залізобетонного елемента

(через стиснуту від згину зону і подовжню арматуру), що в свою чергу призводить до непридатності формул теорії пружності, в яких передбачається, що дотичні напруження розподілені по всьому торцевому перерізу.

Розрахунок міцності і жорсткості при крученні залізобетонних елементів з нормальними тріщинами включає в себе три етапи. На першому етапі визначається взаємне зміщення берегів нормальної тріщини з умовно розсіченою поздовжньою арматурою; на другому етапі визначається поперечна сила в поздовжній арматурі; на третьому етапі - визначається міцність і жорсткість елемента з нормальними тріщинами. Відомо [2, 3], що для визначення жорсткості при крученні залізобетонного елемента з нормальними тріщинами треба умовно розрізати поздовжню арматуру і визначити взаємне переміщення берегів нормальної тріщини. Після цього завдання визначення жорсткості та міцності при крученні елемента з нормальними тріщинами не викликає ускладнень. На сьогодні задача визначення взаємного переміщення берегів нормальної тріщини для елементів прямокутного перерізу вирішена в наближеній постановці [2, 3].

Такий же похід застосований при розрахунку таврових, коробчатих і двотаврових елементів. У всіх цих роботах розглядається двошаровий стрижень, з'єднаний одиничними стрижнями, рівномірно розподіленими по всій довжині. Ці стрижні забезпечують спільну роботу двох частин елемента (верхнього і нижнього) і враховують місцеву деформацію. Недоліком методик [2, 3] є відсутність можливості визначення зміни жорсткості одиничних стрижнів по довжині елемента, хоча елементний аналіз показує, що місцеві деформації дійсно змінюються по довжині елемента. Дана задача з урахуванням зміни жорсткостей одиничних стрижнів за методикою [3] може бути вирішена, якщо розглядати диференціальні рівняння зі змінними коефіцієнтами, які виведені в цих роботах. Але і при цьому постає проблема визначення жорсткості самих шарів, на які ділиться елемент, в результаті нелінійної роботи і утворення тріщин.

З огляду на вищесказане, підтверджується актуальність розробки методики визначення взаємного зсуву берегів нормальної тріщини в елементах двотаврового перерізу з урахуванням зміни місцевих деформацій стінки по довжині елемента.

- [1] Azizov, T., Azizova, A., & Al Ghabban, S. (2018). Construction and calculation of reinforced concrete overlap with a high spatial work effect. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(3), 567-574. doi:10.14419/ijet.v7i3.2.14591
- [2]. Azizov, T., Jurkowska, N., & Kochkarev, D. (2019). Basis of calculation on torsion for reinforced concrete structures with normal cracks. Paper presented at the Proceedings of the Fib Symposium 2019: Concrete - Innovations in Materials, Design and Structures, 1718-1725.
- [3]. Азизов Т.Н. Определение крутильной жесткости железобетонных элементов с трещинами//Дороги і мости. Збірник наукових праць. Вип. 7.Том 1. - Київ: ДерждорНДІ, 2007. – С. 3-8.
- [4.]. Cowan H.J. and Armstrong S. Experiments on the Strength of Reinforced and Prestressed Concrete Beams and of Concrete-Encased Steel Joints in Combined Bending and Torsion/ Magazine of Concrete Research, Vol.6, No.19//U.K.: London, 1955.- pp. 3-20.
- [5]. Hsu T.T.C. Torsion of Structural Concrete A Summary on Pure Torsion // Symposium on Torsion, SP №18, AC I, 1968.- SP-18, 165-178.
- [6]. Pavlikov, A., Kochkarev, D., & Harkava, O. (2019). Calculation of reinforced concrete members strength by new concept. Paper presented at the Proceedings of the Fib Symposium 2019: Concrete - Innovations in Materials, Design and Structures, 820-827.
- [7]. Дроздов П.Ф. Конструирование и расчёт несущих систем многоэтажных зданий и их элементов. – М.: Стройиздат, 1977. – 223 с.
- [8]. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. – М.: Стройиздат, 1996. – 416 с
- [9]. Карпенко Н.И. Теория деформирования железобетона с трещинами. – М.: Стройиздат, 1976. – 208 с.
- [10]. Коуэн Г. Дж. Кручение в обычном и предварительно нажатом железобетоне: Пер. с англ. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1972. – 104 с.