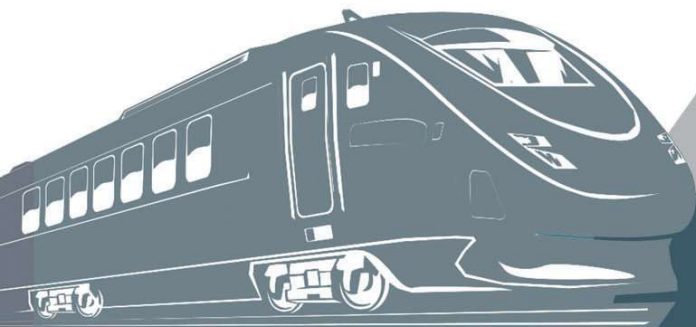


Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



**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 ді-
яча 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

ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВУЗЛА ПРОМІЖНОГО РЕЙКОВОГО СКРІПЛЕННЯ КПП-5 ЗА ДОПОМОГОЮ РЕМОНТНИХ ПРОКЛАДОК ПРП 3.2	
О.М. Даренський, О.В. Горяінова, Н.В. Бугаєць, С.В. Кулік	33
ЧИСЕЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПОПЕРЕЧНИХ СИЛ В КРИВИХ, В ЗОНАХ НЕРІВНОСТЕЙ ЛАНОК КОЛІЇ	
О. М. Даренський, Я.С. Лейбук	35
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСИЛИЙ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛКАХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ ОТ НАГРУЗОК ПО КАЗАХСТАНСКИМ И ЕВРОПЕЙСКИМ НОРМАМ	
А.К. Джалаиров, Д.Б. Кумар, П.Г. Хардигов.....	37
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	
И.П. Дралова	39
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПУТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	
И.П. Дралова, Н.С. Сырова	41
ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА СУЩЕСТВУЮЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЯХ	
П.В. Ковтун, Т.А. Дубровская	43
ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
М. Б. Курган, Д. М. Курган.....	45
ПОБУДОВА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ «ВАГОН-ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ» ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНОГО ПРОЦЕСУ НАВАНТАЖЕННЯ БУКСОВОГО ВУЗЛА	
І.Е. Мартинов, А.В. Труфанова, Шовкун В.О	47
РОЗРАХУНОК ШИРИНИ МІНІМАЛЬНОГО ЖОЛОБУ В СИМЕТРИЧНОМУ СТРІЛОЧНОМУ ПЕРЕВОДІ ПРИ КОРЕНЕВІЙ ВІДСТАНІ БІЛЬШІЙ ЗА ВЕЛИЧИНУ ХОДУ ШИБЕРУ СТРІЛОЧНОГО ПРИВОДУ	
О.А. Олійник	49
ВИКОРИСТАННЯ ПЛОСКОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ ПРОКЛАДАННЯ ПІДЗЕМНИХ КОМУНІКАЦІЙ СПОСОБОМ СТАТИЧНОГО ПРОКОЛУ ҐРУНТУ	
О.П. Посмітюха, С.В. Кравець, В.М. Супонєв, К.Ц. Главацький	51
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕЙОК ДЛЯ УМОВ МЕТРОПОЛІТЕНІВ	
Д. О. Потапов, В. Г. Вітольберг, Д. В.Шумик	53

tronic resource] / Al. Sabato, Chr. Niezrecki <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224117301203//> Measurement. – 2017. – Vol. 103, P. 93-105. – at: http://www.journalam-me.org/papers_vol49_1/4918.pdf. – Title from the screen. – Accessed: 10.04.2017.

[6] Liu, D. Numerical analysis of new pre-installed steel modular railroad track assembly [Electronic resource] / D. Liua, Ch. Sua, J. Ren, L. Wangb, B. Kendrickc, X. Liua // Construction and Building Materials. – 2017. – Vol. 134, № 1. – P. 269-278. – Available at: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.12.114> pdf. – Title from the screen. – Accessed: 10.04.2017.

[7] Holder D. E. Laboratory investigation of the Skl-style fastening system's lateral load performance under heavy haul freight railroad loads [Electronic resource] / D. E. Holder, V. C. Matthew, Yu Qian, S. M. Dersch, J. R. Edwards, B. J. Van Dyk // Engineering Structures. – 2017. – Vol. 139, № 15. – P. 71-80. – Available at: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2017.02.039>.pdf. – Title from the screen. – Accessed: 10.04.2017.

УДК 625.143.482

ЧИСЕЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПОПЕРЕЧНИХ СИЛ В КРИВИХ, В ЗОНАХ НЕРІВНОСТЕЙ ЛАНОК КОЛІЇ

NUMERICAL INVESTIGATIONS OF DYNAMIC TRANSVERSE FORCES IN CURVES, IN THE ZONES OF RAILS VARIETIES

д-р техн. наук О. М. Даренський, Я.С. Лейбук

Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)

A. Darenskiy, Dr. Tech. Sc., Y. Leibuk

Ukrainian state university of railway transport (Kharkiv)

Метою роботи є виявлення чисельними методами причин інтенсивного бічного зносу рейок та інших відмов колії в кривих малого радіусу. Дослідження проведені для найбільш масового типу рухомого складу чотиривісних вантажних вагонів на візках ЦНП-ХЗ, перевезення яких складають 75-90% вантажонапруженості ділянок колії. Таким чином, вплив саме таких вагонів і є основними причинами зазначених розладів. Для вирішення поставленого завдання в роботі було проведено дослідження впливу на динамічні процеси взаємодії колії та рухомого складу показників плану колії. Основний діючий нормативний документ [1], відповідно до якого повинні виконуватися розрахунки колії на міцність і стійкість, базується на квазістатичному способі розрахунків на дію вертикальних сил.

Ділянки колії в кривих малого радіусу (менше 400 м) істотно відрізняються від інших ділянок значною кількістю технічних відмов, в тому числі по боковому зносу головок рейок, розладами в плані і уширеннями рейкової колії. Незважаючи на те, що загальна протяжність кривих з радіусами менше 400 м становить близько 2,5% від загальної протяжності головних колій магістральних доріг України, вихід рейок по дефекту 44 становить до 23% від загальної кількості вилучених рейок за рік.

В кривих малого радіусу, через недостатню згинальну жорсткість стикових накладок, практично повсюдно діють відступи у вигляді "кутів" в плані. Зна-

чення цих "кутів" знаходяться в межах від $0,2^0$ до 2^0 залежно від типу стикових накладок (чотирьох або шестидирних) і величини натягу стикових болтів [2].

Для виявлення впливу цих відступів були проведені чисельні дослідження при русі чотиривісного вантажного вагону по кривій з радіусом 300 м. Величина непогашеного прискорення у всіх випадках була прийнята рівною $0,4 \text{ м/с}^2$, швидкості руху – $17,7 \text{ м/с}$ при величині підвищення зовнішньої рейки 100 мм і $20, 25 \text{ м/с}$ при підвищенні 150 мм. Величина кута в стику приймалася рівною від $0,25^0$ до $2,0^0$, що дозволило виявити вплив цього параметра на процеси динаміки.

Використання залізобетонних шпал зі скріпленням СКД65-Б викликає зростання горизонтальних поперечних сил до 120 кН для направляючих і до 137 кН для горизонтальних поперечних сил. Сумарний фактор зносу рейок збільшується на 38%. Взаємодія гребеня колеса з головкою рейки носить яскраво виражений ударний характер.

Таким чином, в стиках, навіть при шестидирних накладках і високоміцних болтах виникають кути $0,25^0$. В інших умовах значення цих кутів можуть досягати $2,0^0$. При швидкостях руху 60 – 70 км/год чинник зносу збільшується майже в 3 рази. Зменшити ці значення можливо, зменшуючи згинальну жорсткість стику.

Дослідження впливу плавних ізолюючих колій в плані проводилося з використанням моделей нерівностей, які були задані в формі зміщеної косинусоїди виду:

$$\eta(x) = \frac{a_{\text{нер}}}{2} \cdot \left(1 - \cos \frac{2 \cdot \pi \cdot x}{L} \right), \quad (1)$$

де $a_{\text{нер}}$ – амплітуда нерівності, (м); L – її загальна довжина, (м); x – відстань від початку нерівності до ординати $\eta(x)$.

В результаті досліджень виявлено, що при загальній довжині нерівності 20 м з амплітудою 23,3 мм (нерівність 4 ступеня) її мінімальний радіус буде дорівнювати 217 м, а радіус сумарної кривої, якщо ці нерівності знаходяться в круговій кривій 300 м, складе 126 м. При русі вантажного вагону типу 18-1000 зі швидкістю 70 км/год сумарне значення чинника бокового зносу зростає від значення $0,252 \text{ кН/рад}$ до значень $17,219 \text{ кН} \cdot \text{рад}$, тобто в 68,3 рази, при цьому в момент удару гребеня колеса в рейку значення направляючих сил будуть перевищувати 380 кН при дерев'яних і 425 кН при залізобетонних шпалах. При цьому для таких нерівностей обмеження швидкостей не встановлені. Отже, динамічні впливи на колію з нерівностями плану залежать не тільки і не стільки від величини непогашеного прискорення, скільки від сили удару і кута набігання гребеню колеса на рейку.

[1] Даніленко, Е. І. Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість [Текст]/ Е. І. Даніленко, В. В. Рибкін. – К.: Транспорт України, 2006. – 168 с.

[2] Вериго, М. Ф. Взаимодействие пути и подвижного состава [Текст]/ М. Ф. Вериго, А. Я. Коган. – М.: Транспорт, 1986 – 599 с.