

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

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

**ПОБУДОВА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ «ВАГОН-ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ»  
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНОГО ПРОЦЕСУ НАВАНТАЖЕННЯ  
БУКСОВОГО ВУЗЛА**

**BUILDING OF THE SIMULATION MODEL "WAGON-RAILWAY TRACK"  
FOR MODELING OF DYNAMIC PROCESSES LOADING OF AXLE BOXES**

*докт. техн. наук, І.Е. Мартинов,  
канд. техн. наук Труфанова А.В., Шовкун В.О.  
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*I. Martinov, Dr.Tech.Sc., A. Trufanova, PhD (Tech.), V. Shovkun  
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Сучасний розвиток засобів інформаційно-обчислювальної техніки дає можливість значно скоротити терміни впровадження нової техніки у виробництво за рахунок скорочення кількості натурних експериментальних досліджень зразків техніки що проектується. Проте існує проблема в адаптації комп'ютерних моделей за для отримання адекватних результатів розрахунків. Для моделювання динамічного процесу навантаження буксового вузла використовувався комплекс "УМ Универсальный механизм". Розроблена в «УМ» імітаційна модель «вагон-залізнична колія» включає геометричні, інерційні, жорсткісні і фрикційні характеристики.

Можливості моделі дозволяють:

- дослідити показники ходових динамічних якостей
- дослідити показники безпеки - варіювати основними геометричними, жорсткісними, фрикційними і інерційними параметрами вагона і ресорного підвищення;
- дослідити рух вагона на різних швидкостях при різних зносах ходових частин, профілів коліс і рейок, жорсткісних і інерційних характеристиках рейкового шляху з нерівностями;
- моделювати рух вагонів з різними конструктивними модифікаціями візків.

Вантажний вагон складається з 19 твердих тіл (4 колісні пари з буксами, 4 бічних рами, 8 фрикційних клинів, 2 надресорні балки, і 1 кузов) і відповідні їм 114 ступенів свободи.

В математичній моделі ПК «УМ» для кожного твердого тіла задані маси  $m_i$  і моменти інерції  $J_i$  щодо власної системи координат тіла початок якої збігається з центром маси. У розрахункову схему для кожного тіла введені дві загальні системи координат: базова нерухома та базова рухома (колія)

Вирішуючи чисельно в ПК «УМ» отримані системи диференціальних рівнянь другого порядку

$$M(q) \cdot \ddot{q}_i + k(q, \dot{q}) = Q,$$

де  $M(q)$  - матриця мас;  $k(q, \dot{q})$  - вектор-стовпець уточнених сил інерції;  $Q$  – вектор-стовпець уточнених активних сил.

Щодо уточнених координат моделі, визначаються лінійні і кутові переміщення, швидкості і прискорення тіл моделі вагона, а також будь-яких точок, що належать тілам.

Вихідними результатами моделювання динамічного моделювання навантажень стали реалізації які характеризують зміну коефіцієнту вертикальної та горизонтальної динаміки для набігаючої колісної пари у завантаженому та порожнього режимів при швидкості руху в діапазоні 40-120 км/год, графік зміни математичного очікування коефіцієнтів вертикальної та горизонтальної динаміки представлені на рисунку 1.

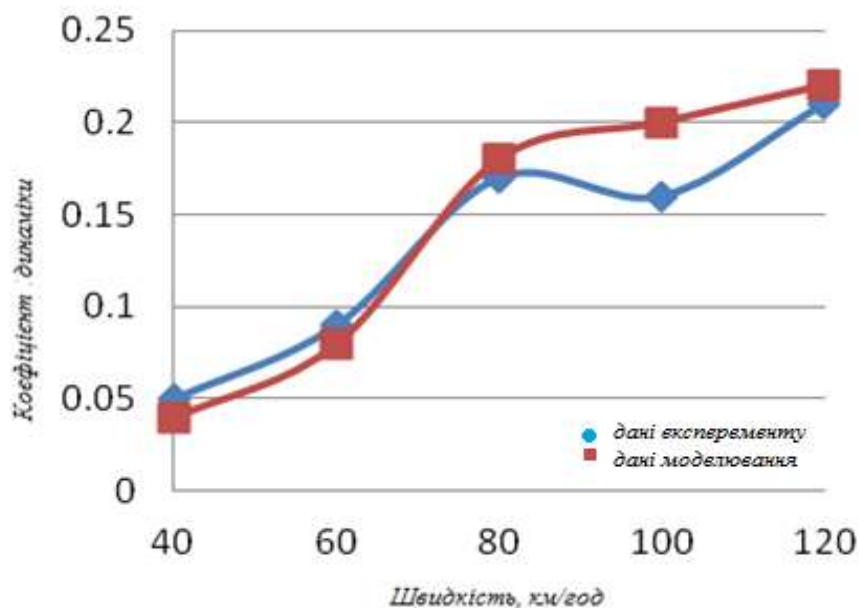


Рис. 1 - Зміна математичного очікування коефіцієнтів вертикальної та горизонтальної динаміки від швидкості руху

Моделювання динамічних навантажень діючих на ходові частини вантажних вагонів показало достатню збіжність з результатами ходових випробувань, близько 87%. Тому запропонована модель може бути використана для оцінки збурюючих навантажень при розрахунках надійності буксових вузлів вантажних вагонів.