

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



**ТРАНСБУД-2018**

Конструкції, Матеріали та Інфраструктура

# 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>	<b>13</b>
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>	<b>14</b>
MODELING OF A PENDULUM TYPE CHILD TRAVEL SEAT <b>N.L. Pavlov .....</b>	<b>16</b>
НАДІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ. ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ <b>О.М. Баль .....</b>	<b>18</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ НЕРІВНОСТЕЙ НА ХРЕСТОВИНАХ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ <b>В. Д. Бойко, В.М. Молчанов, В.М. Твердомед .....</b>	<b>20</b>
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <b>Д.И. Бочкарев, П.В. Ковтун, О.В. Осипова .....</b>	<b>22</b>
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В ПУТЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ <b>Д.И Бочкарев, А.С. Лапушкин .....</b>	<b>24</b>
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>	<b>26</b>
ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТОВИХ НАСИПІВ <b>К.Ц. Главацький, В.Е. Черкудінов, О.П. Посмітюха .....</b>	<b>28</b>
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>	<b>30</b>
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТІВ КОНТАКТНО-ВТОМЛЕНОГО ПОХОДЖЕННЯ В РЕЙКАХ <b>О. М. Даренський, В. Г. Вітольберг, Д. О. Потапов, Горяїнова О.В. ....</b>	<b>32</b>

работ, порядок движения рабочей силы и критерии судя по которым можно считать основные работы выполненными.

В разделе «Требования безопасности» приводятся положения об ограждении места производства работ сигнальными знаками и при необходимости знаками уменьшения скорости, указывается в какие документы, при необходимости должны быть сделаны записи перед началом работ и после их окончания. Оговаривается, каким вопросам необходимо уделить внимание при инструктаже работников. Акцентируется внимание на меры, которые должен принять руководитель по своевременному сходу работников с пути во время приближающегося поезда. Также в данном разделе оговариваются условия использования путевого механизированного гидравлического, электрического, мотоинструмента и других. Приводятся требования к их эксплуатации в соответствии с особенностями производства работ по данному технологическому процессу, а также правила допуска к работе с данным инструментом.

Завершающим является раздел «Требования экологической безопасности», который включает основные положения действующих нормативных и нормативно-технических правовых актов Республики Беларусь в области экологической безопасности, а также нормативных документов Белорусской железной дороги требований экологической безопасности.

**УДК 629.4.027.512**

## **ОЦІНКА ЗАХОДІВ ПО ЗМЕНШЕННЮ ЗНОСУ КОЛІСНИХ ПАР ТА РЕЙОК ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ**

## **EVALUATION OF MEASURES UNDER THE DECREASING OF CHANGE OF COLLECTED PARAS AND RISK IN THE USE OF LOCOMOTIVES IN GUILT CONDITIONS**

*канд .техн. наук С.І. Возненко<sup>1</sup>, д-р. техн. наук. А.П. Фалендиш<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук А.Л. Сумцов<sup>1</sup>, О.В. Клецка<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук М. Блатницьки<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

<sup>2</sup>*Жилінський університет (м. Жиліна)*

*S.I. Voznenko<sup>1</sup>, PhD (Tech.), A.P. Falendysh<sup>1</sup>, Dr.Sci.Eng.,  
A.L. Sumtsov<sup>1</sup>, PhD (Tech.), O.V. Kletska<sup>1</sup>, M. Blatnicky<sup>2</sup>, PhD (Tech.),*

<sup>1</sup>*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

<sup>2</sup>*University of Zilina (Zilina)*

У нинішніх умовах до рухомого складу і основних його вузлів пред'являють все більші вимоги до надійності їх роботи. До основних вузлів, які лімітують надійність локомотива в цілому та впливають на безпеку руху відносять: колісні пари, тягові двигуни, автогальма. Тенденція підвищення швидкостей руху поїздів, збільшення їх маси, як за кордоном, так і в Україні, ще більше підкреслює актуальність проблеми надійності та довговічності колісних пар та рейок.

У такому контексті при експлуатації на колісні пари збільшуються статичні та динамічні навантаження. До того ж перехід на ринкові відносини вимагає від локомотиворемонтних підприємств пошуку нових способів продовження терміну служби колісних пар і зниження вартості їх ремонту.

Останніми роками, у зв'язку із загостренням цієї проблеми, в публікації описана велика кількість шляхів підвищення їх надійності. Але для вибору раціонального заходу необхідно виконати оцінку ефективності їх впровадження. Цій проблемі присвячена дана робота.

Одним із способів з вирішення проблеми стійкої взаємодії системи «колесо - рейка» - це лубрикація бічної поверхні головки рейки і гребенів коліс. Вона дозволяє понизити витрату паливно-енергетичних ресурсів на тягу поїздів, підвищити ресурс коліс і рейок.

Триботехнічна система «колесо-рейка» заснована на двох антагоністичних принципах. У фрикційному контакті перший визначає силу тяги локомотива по зчепленню з рейкою, а другою визначає знос колісних пар і рейок. Обидва принципи зв'язано між собою коефіцієнтом тертя, із зростанням якого коефіцієнт тяги зростає, а знос в парі тертя колесо-рейка збільшується і навпаки. З метою збільшення коефіцієнта тяги, в пару тертя подається пісок і, в теж час, з метою зменшення зносу, в пару тертя подається мастило. Пісок є сильним абразивом і значно впливає на знос колеса і рейки. Крім того, дослідження [1] показали, що після проходження першого колеса помел піску практично завершується, а поверхня піску збільшується в 4-5 разів і стає адсорбційно-активним середовищем, що інтенсивно поглинає в своїх порах мастило і вологу. У зв'язку з цим, лубрикаційні плівки на поверхні тертя колесо-рейку після попадання на них піску виконують розділові властивості і не захищають її від зносу.

Підвищення зносостійкості пари тертя «колесо-рейка» - складний багатофакторний процес, що вимагає комплексного підходу. В той же час, першим і природним кроком до вирішення цієї проблеми є усунення співвідношення їх твердості, що склалася.

На сьогоднішній день існує декілька способів підвищення твердості гребенів колісних пар, які класифікуються за способом нагріву і охолодження: об'ємна загартування в печах, загартування СВЧ, загартування лазерним, електронним променями, загартування плазмовою дугою (струменем), електроконтактне загартування, киснево-ацитіленове загартування, лазерне наплавлення, плазмове напилення.

Всі ці технології привертають увагу тим, що можуть надати:

- збільшення пробігу колісних пар локомотивів від обточування до обточування, від ремонту до ремонту;

- зниження трудовитрат і засобів на ремонт і відновлення геометричних розмірів колісних пар локомотивів за рахунок використання нових методів обробки і матеріалів.

Наприклад, проведені експлуатаційні випробування підвищення надійності колісних пар методом плазмового зміцнення гребенів продемонстрували зменшення зносу гребеня в 2,7 раз та збільшення пробігу між обточуваннями колісних пар на 60 %.

Всі ці методи окремо показують на дослідних зразках свою ефективність, але якщо застосовувати одночасні декілька методів підвищення надійності ко-

лісних пар, то можливо вийде досягти підвищення їх ефективності у декілька разів.

У роботах [2,3] на основі аналізу світового досвіду і експериментальних робіт зроблений висновок: збільшення твердості колеса на 1 НВ в експлуатаційному інтервалі твердості збільшує їх зносостійкість на 1-2 %. Крім того, збільшення твердості коліс від 250 до 600 НВ практично не впливає на знос і контактну довговічність рейки, а контактнo-втомна довговічність коліс зростає пропорційно квадрату приросту їх твердості.

Таким чином важливим напрямком подальших досліджень є обґрунтування пошуку оптимальних комбінацій з різних методів шляхом застосування комплексного підходу до оцінки проблеми «колесо-рейка».

[1] Канаев А.Т., Кусаинов К.Т., Кенжебаев М.К. Влияние плазменного упрочнения на структуру гребня колесных пар // Локомотив, 2006. – №6. – С. 38-39.

[2] Обзор популярных ресурсосберегающих технологий и технических средств // Локомотив-информ, 2008. – №11. – С. 20-22.

[3] Мороз Б.А., Марютин К.А., Балановский А.Е. Комплексная система ресурсосбережения колес и рельсов (опыт Восточно-Сибирской железной дороги) // Локомотив, 1998. – № 19. – С. 19-22.

**УДК 625.73**

## **ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТОВИХ НАСИПІВ**

### **TECHNICAL SOLUTIONS OF WORKING BODIES FOR MACHINE EFFICIENT DISPOSAL OF SOIL LIGHTS**

*канд .техн. наук К.Ц. Главацький, В.Е. Черкудінов, О.П. Посмітюха*

*<sup>1</sup>Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (м. Дніпро)*

*K.Ts. Glavatskiy, PhD. (Tech), V.E. Cherkudinov, A.P. Posmituha*

*Dnipropetrovsk national University of railway transport named after academician V. Lazaryan (Dnipro)*

У сучасних умовах виконання земляних робіт при спорудженні ґрунтових насипів, зокрема, залізничних колій, на завершальному етапі актуальним є питання ефективного ущільнення ґрунту, оскільки від цього, в значній мірі, залежить стійкість ґрунтової споруди з урахуванням стабільності параметрів вологості ґрунту та розрахункового навантаження.

Відомі ґрунтоущільнювальні машини (ГУМ) коткового типу, віброплити та трамбівки традиційно ущільнюють свіжонасипаний ґрунт послідовними проходками з дотриманням основної умови - не перевищення поверхневого тиску робочого органу (РО) на ґрунт межі пластичності ґрунту. Для цього передбачені певні технологічні послідовності застосування як ГУМ в цілому, так і їх РО [1, 2, 3].

Порядок роботи РО ГУМ характеризується або поступовим зменшенням їх контактної площі з ґрунтом за рахунок зміни розмірів і форми їх робочої повер-