

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> .....	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

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 органа (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-

хні, наприклад, поступове зменшення діаметра циліндричного металевого котка, встановлення на його поверхню змінних бандажів з кулачками змінних розмірів та профілю, поступове збільшення тиску в пневматичних котках, або поступове збільшення навантаження на РО.

Загальним недоліком роботи усіх відомих ГУМ є те, що вони не обмежують виходу ґрунту з-під їх робочої поверхні (не блокують ґрунт) у випадку перевищення поверхневого тиску РО на ґрунт межі пластичності ґрунту.

Метою роботи є розробка принципів варіантів технічних рішень РО ГУМ для прискореного блокованого ущільнення ґрунту.

Висунута авторами наукова гіпотеза полягає у перевищенні поверхневого тиску РО на ґрунт межі пластичності ґрунту шляхом блокування його переміщення з-під робочої поверхні РО і використання цього ефекту для прискорення процесу ущільнення ґрунту за рахунок скорочення кількості проходів РО ГУМ та використання заблокованого і максимально ущільненого ґрунту під РО як передаючої ланки тиску на нижче розташовані і, можливо, недостатньо ущільнені шари ґрунту.

Запропонована авторами конструкція РО блокуючої дії на ґрунт передбачає створення ними умов блокування ґрунту від поперечного розсування з-під РО і під час його руху.

Такого результату можливо досягти, виконавши робочу поверхню РО вальця котка чи робочої поверхні віброплити чи трамбівки спеціальної форми, наприклад, профільною. Запропонований технологічний ряд виконання профілів РО може бути, наприклад, прямокутним, трикутним, трапецієподібним, хвилястим, комбінованим.

Авторами запропоновані і захищені патентами ряд конструктивних рішень ГУМ, в яких передбачена зміна кількості контактуючих з ґрунтом РО, а також розроблені технологічні послідовності застосування нових РО ГУМ та машин у цілому з акцентом на блоковане ущільнення [4, 5, 6].

Запропоновані варіанти виконання змінних РО вібро-трамбівок і площадок передбачають профільне суцільне чи секційне виконання їх робочої поверхні для реалізації блокованого ущільнення ґрунту як без переміщення машини, так і у вертикальному та горизонтальному напрямку під час поступального руху для комбінованої реалізації як блокованого ущільнення ґрунту, так і зміни тиску у місці контакту робочої поверхні РО з ґрунтом.

Виконання робочої поверхні РО рельєфною збільшить її контактну площу з ґрунтом, а, отже, і до зменшення питомого тиску на ґрунт. Це дозволить більш плавного видаляти з ущільненого масиву газоподібну і рідинну фазу ґрунту.

Рельєфність зовнішньої поверхні ущільненого шару ґрунту створюватиме умови для додаткового блокування наступного насипаного шару ґрунту.

Таким чином, запропоновані розробки принципів варіантів технічних рішень РО ГУМ для прискореного блокованого ущільнення ґрунту забезпечать досягнення очікуваного результату за рахунок прискорення процесу ущільнення ґрунту шляхом збільшення робочого напруження ґрунту під поверхнею РО за рахунок його блокування.

Процес ущільнення ґрунту під блокуючою поверхнею РО ГУМ здійснюватиметься не тільки у вертикальному, але і у горизонтальному та похилому напрямку, що підвищить ефективність і якість і ущільнення.

- [1] Машини для земляних робіт: [Текст]: Навчальний посібник /Хмара Л.А., Кравець С.В., Нічке Л.В., Назаров Л.В., Скоблюк М.П., Нікітін В.Г. Під загальною редакцією проф. Хмари Л.А. та проф. Кравця С.В. Рівне – Дніпропетровськ – Харків. – 2010. – 557 с.
- [2] Машини для земляних робіт: [Текст]: Підручник /Л.А. Хмара, С.В. Кравець, М.П. Скоблюк та ін.; за заг. ред. д. т. н., проф. Л.А. Хмари, та д. т. н., проф. С.В. Кравця - Х.: ХНАДУ, 2014 - 548 с.
- [3] Блохін В.С., Маліч М.Г. Основні параметри технологічних машин. Машини для земляних робіт: У 2 ч.: [Текст]: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2006. – Ч. 1. – 497 с.
- [4] Пат. 98823 Україна, МПК<sup>9</sup> E01 C 19/28. Ґрунтоущільнювальна машина. Главацький К.Ц., Небесний М.К., Посмітюха О.П., Проскурня В.М.; заявник і власник патенту Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. - № 201007379 ; заявл. 14.06.2010; опубл. 25.06.2012, Бюл. № 12.
- [5] Пат. 101518 Україна, МПК<sup>9</sup> E01 C 19/28. Ґрунтоущільнювальна машина. Главацький К.Ц., Небесний М.К., Посмітюха О.П., Проскурня В.М., Черкудінов В.Е.; заявник і власник патенту Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. - № а2011 033351; заявл. 21.03.2011; опубл. 25.09.2012, Бюл. № 18.
- [6] Пат. 99342 Україна, МПК<sup>9</sup> E01 C 19/28, Ґрунтоущільнювальна машина. Главацький К.Ц., Небесний М.К., Посмітюха О.П., Проскурня В.М., Радкевич А.В., Яковлев С.О.; заявник і власник патенту Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. - № 201011235; заявл. 20.09.2010; опубл. 10.08.2012, Бюл. №15.

**УДК 625.143.5**

**ЗМІННІСТЬ ПРУЖНОЖОРСТКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОКОВОГО  
ЗГИНУ ТА КРУЧЕННЯ РЕЙКОВОЇ НИТКИ ЗАЛЕЖНО ВІД  
СПІВВІДНОШЕННЯ КОЛІСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ  $P_{дин}/H_{дин}$**

**THE VARIABILITY OF ELASTIC STIFFNESS CHARACTERISTICS OF  
THE RAIL THREADS SIDE BENDING AND TORSION DEPENDING ON  
THE CORRELATION OF ACTING WHEEL LOADS  $P_{dyn}/H_{dyn}$**

*д-р техн. наук Е.І. Даніленко, канд. техн. наук В.М. Молчанов,  
канд. техн. наук Т.П. Даніленко  
Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)*

*E.I. Danilenko, Dr. Tech. Sc., V.M. Molchanov PhD (Tech.),  
T.P. Danilenko PhD (Tech.)  
State university of infrastructure and technologies (Kyiv)*

Вивченням характеристик просторової жорсткості та пружності рейкових ниток залізничної колії займалось багато вчених та дослідників протягом ХІХ – ХХ століть, в тому числі такі видатні вітчизняні вчені як професори С.П. Тимошенко, О.П. Єршков, В.Г. Альбрехт, й також ювіляр даної конференції проф. В.І. Ангелейко.

Однак, до теперішнього часу в довідковій технічній літературі надається дуже різноманітний спектр результатів даних характеристик, особливо в площині бокового вигину рейкової нитки та при її крученні. Приведені довідкові дані (посилання на літературні джерела наведені в одноіменній статті) не враховують реального співвідношення діючих на рейкову нитку вертикальних та горизонтальних сил  $P_{дин}/H_{дин}$ , і як правило, відносяться до аналізу застарілих конструкцій верхньої будови колії, що застосовувались на вітчизняних залізницях 40–50 років тому.

При цьому загальною особливістю усіх наведених у вітчизняній літературі характеристик жорсткості та пружності при боковому вигині та крученні рей-