

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

ЧАСТОТНИЙ АНАЛІЗ ПРИВОДУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З КАНАТНОЮ ТЯГОЮ	
<b>С. В. Ракша, П. Г. Анофрієв, О. С. Куроп'ятник, .....</b>	<b>54</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПОТУЖНОСТІ КОМПРЕСОРУ ПНЕВМАТИЧНИХ КОНВЕЄРІВ ВІД ПРОЕКТНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАСПОРТНИХ УСТАНОВОК	
<b>С.В. Ракша, В.М. Богомаз, Щека І.М. ....</b>	<b>56</b>
ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ	
<b>В.В. Романенко, А.Н. Полозов, А.А. Куксо.....</b>	<b>58</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ	
<b>В.В. Романенко, А.Н. Полозов, А.А. Куксо.....</b>	<b>60</b>
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОМІЖНОГО РЕЙКОВОГО СКРІПЛЕННЯ ТИПУ КПП-5 НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
<b>В.О. Сахаров, В.М. Суслов .....</b>	<b>62</b>
ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТІЛОЧНОГО ПЕРЕВОДУ ЗАСОБАМИ СИСТЕМ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ СТІЛОК ТА СИГНАЛІВ	
<b>І.М. Сіроклин, С.О. Змій, А.М. Маслій, С.В. Буряковський .....</b>	<b>64</b>
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ НОРМ НЕБЕЗПЕЧНОЇ ШИРИНИ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ З ПРОМІЖНИМИ РЕЙКОВИМИ СКРІПЛЕННЯМИ ТИПУ КБ-65 В БЕЗСТИКОВІЙ КОЛІЇ З ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ ШПАЛАМИ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
<b>О.О. Скорик, В.В. Новіков, Ю.М. Кравченко, О.О. Овчинніков.....</b>	<b>65</b>
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<b>Н.С. Сырова.....</b>	<b>66</b>
ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ДЕРЕВ'ЯНИХ ШПАЛ МЕТРОПОЛІТЕНУ	
<b>Д.А. Фаст, П.В. Пліс, О.А. Дудін .....</b>	<b>68</b>
АНАЛИЗ СЪЕМКИ ПУТИ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ В УКРАИНЕ	
<b>А.А. Шевченко, А.А. Матвиенко, В.А. Лютый, В.Г. Мануйленко, М.В. Павлюченков .....</b>	<b>70</b>
ФОРМУВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ ПРИ ЇХ ЗВАРЮВАННІ В КОЛІЇ	
<b>В.П. Шраменко, Н.В. Бєлікова .....</b>	<b>72</b>
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПООДИНОКОГО ВИХОДУ РЕЙОК У ДЕФЕКТНІ ЗА ПОКАЗНИКОМ ЇХ НАДІЙНОСТІ	
<b>А.М. Штомпель, О.О. Скорик, В.В. Новіков, Ю.М. Кравченко, Є.М. Коростельов .....</b>	<b>73</b>

нить расчет подтверждающий возможность устройства  $h' = 69$  мм исходя из других условий, например, средневзвешенной квадратичной скорости.

7 Определяем величину  $a_{нп}$ , при условии увеличения длины переходной кривой  $l_{пк}$  на 10 м в сторону прямого участка пути и увеличением  $h_{ср}$  на 10%.

Согласно расчетам  $a_{нп} = 0,713$  м/с<sup>2</sup>, что больше  $[a_{нп}] = 0,7$  м/с<sup>2</sup>.

8 Определяем величину непогашенного ускорения  $a_{нп}$ , при условии увеличения скорости  $v$  до 110 км/ч. Согласно расчетам при  $a_{нп}$  максимально близкому к допускаемому,  $h''$  должно быть не менее 108 мм. Такое возвышение наружного рельса обеспечивает  $a_{нп} = 0,698$  м/с<sup>2</sup>.

Исходя из условия обеспечения крутизны отвода минимальная длина переходной кривой должна быть 108 м, что ведет к удлинению существующей длины на 6,0 м. Такое решение может быть принято только после исследования земляного полотна на предмет возможности сдвижки оси пути с сохранением ширины обочины и другие параметры.

[1] Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ. Стандарт организации : СТП 09150.56.010-2005. – Введ. 01.07.2006. – Минск, 2006. – 284 с.

[2] О внесении дополнения в приказ от 02.07.2013 № 231Н. БелЖД от 03.03.2018 №206НЗ.

**УДК 625.142.44**

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОМІЖНОГО РЕЙКОВОГО СКРІПЛЕННЯ ТИПУ КПП-5 НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ**

## **PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF INTERMEDIATE RAIL FASTENING KPP-5 ON THE RAILWAYS OF UKRAINE**

***В.О. Сахаров, В.М. Суслов***  
*ТОВ НВП «Корпорація КРТ» (м. Львів)*

***V.O. Saharov, V.M. Suslov***  
*RPE "Corporation KRT", Ltd. (Lviv)*

Проміжні рейкові скріплення КПП-5 дозволені до застосування на магістральних залізницях України з 2003 року. Нормативні документи дозволяють укладання безстикової колії із цими скріпленнями на ділянках з вантажонапруженістю до 60 млн в прямих і кривих ділянках з радіусами 350 м і більше. Основними конструктивними елементами цього типу скріплень є наступні: клеми пружні типу КП-5.2, вкладиші ізолюючі підпружні з термопластів, прокладки підрейкові типу ПРП, виготовлені з поліуретану

З метою розширення полігону укладання безболтових скріплень на базі скріплення КПП-5 була розроблена його модифікація, яка має позначення КПП-5-К. Таке скріплення призначається для укладання в кривих ділянках колії, де встановлена ширина колії 1535 мм та на перехідних кривих в межах яких здійснюється відведення ширини колії. Основними відмінностями цього типу скріплення є наявність регулювальних втулок, що надіваються на анкер. Шляхом зміни положення цих втулок можливе регулювання ширини колії з 1522 до 1534

мм, що призвело до зміни конструктивних розмірів підрейкових прокладок, змін в конструкції ізолюючого вкладишу та збільшення відстані між анкерами на шпалах типу СБ-3-0. В скріпленні застосовується пружна клема типу КПП-5.2.

Така конструкція проміжного скріплення типу КПП-5-К безумовно викличе зміни в горизонтальній поперечній жорсткості під дією бокових сил. Теоретичний аналіз роботи скріплення КПП-5-К показав, що формування вертикальної та горизонтальної поздовжньої жорсткості цього скріплення буде аналогічним скріпленню КПП-5. Формування жорсткості при крутінні рейки для скріплення КПП-5-К буде також аналогічним скріпленню КПП-5, але на абсолютні значення цього параметру буде впливати відмінності в геометричних розмірах.

З метою подальшого вдосконалення скріплень КПП-5 та КПП-5-К корпорація «КРТ» в ініціативному порядку запропонувала розробити та провести випробування підрейкових прокладок з гумових композицій на заміну поліуретану. Такі прокладки отримали позначення ПРП-4 та ПРП-4-К.

В результаті проведених досліджень підрейкових прокладок з гумових композицій ПРП-4 та ПРП-4-К було отримано наступні результати:

1. Запропоновано визначати їх ресурс роботи за критерієм старіння матеріалу, надійності їх роботи та забезпечення необхідного опору поздовжньому зсуву.

2. Визначені прогнозовані ресурси роботи прокладок ПРП-4 та ПРП-4-К за критерієм термодинамічного старіння на рівні 550 млн.т, за критерієм надійності роботи від 90 до 480 млн.т залежно від вантажонапруженості та за критерієм забезпечення опору поздовжньому зсуву від 400 до 530 млн.т. Такі дані слід розглядати як орієнтовані до отримання даних експлуатаційних випробувань цих прокладок в колії.

3. Розглянута доцільність збільшення товщини гумових прокладок до 9 та 10 мм з точки зору впливу на динаміку взаємодії рухомого складу та колії, впливу на сили опору поздовжньому зсуву рейок та використання прокладок підвищеної товщини, як ремонтні, при експлуатації прокладок ПРП-4 та ПРП-4-К.

4. Встановлено, що застосування прокладок товщиною 9 та 10 мм може зменшити рівень динамічного навантаження від 4% до 12%, що буде мати позитивний вплив на терміни служби всіх елементів залізничної колії, зменшення витрат праці при поточному утриманні колії.

5. Використання гумових прокладок товщиною 9 та 10 мм замість прокладок ПРП-4 та ПРП-4-К підвищить рівень опору поздовжньому зсуву рейок до 16,5-18,5 кН на один комплект скріплення та, як наслідок, ресурс роботи таких прокладок за критерієм забезпечення сили опору поздовжньому зсуву рейок до значень 470-660 млн.т. Такі розрахунки є попередніми до отримання даних про знос та залишкові деформації таких прокладок в колії.

6. Використання гумових прокладок 9 та 10 мм, як ремонтних, при експлуатації прокладок типів ПРП-4 та ПРП-4-К дозволить продовжити нормальну експлуатацію скріплень КПП-5 та КПП-5-К до напрацювання тоннажу 730-950 млн.т при одній заміні прокладок, такі дані теж слід вважати попередніми.

7. Висловлено припущення, що підвищення товщини гумових прокладок до 9 та 10 мм може викликати підвищення переміщення рейок відносно шпал за рахунок пружної післядії гуми. Забезпечення стійкості рейкових плітей в таких умовах потребує подальших досліджень.