

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



Матеріали  
першої міжнародної  
науково-технічної конференції  
**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

23 - 24 вересня 2021 р., Харків-Миргород, Україна

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ  
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»  
ТОВ «УКРАЇНСЬКА ЛОКОМОТИВОБУДІВНА КОМПАНІЯ»  
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS  
TRANSPORT ACADEMY, RIGA  
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY  
UNIVERSITY OF ŽILINA  
SUKHOI STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF GOMEL  
GONCHAROV KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE**

**МАТЕРІАЛИ  
першої міжнародної  
науково-технічної конференції  
«ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ»**

Харків - Миргород 2021

### Науковий комітет:

- Бень А. П.**, – д.т.н., професор, ХДМА;  
**Білоусов Є. В.**, – д.т.н., доцент ХДМА;  
**Буцько Т.В.** – д.т.н., професор УкрДУЗТ;  
**Варбанець Р. А.** – д.т.н., професор ОНМУ;  
**Вичужанін В. В.**, – д.т.н., професор ДУ «ОП»;  
**Воронін С.В.** – д.т.н., професор УкрДУЗТ;  
**Ганжа А.М.** – д.т.н., професор НТУ «ХП»;  
**Горбов В.М.** – к.т.н., доцент НУК;  
**Грицук І. В** – д.т.н., професор ХДМА;  
**Дудка Є.І.** - АТ «УЗ»  
**Каграманян А.О.** – к.т.н., доцент, УкрДУЗТ;  
**Капіца М.І.** – д.т.н., професор, ДНУЗТ;  
**Кірілова О.В** – д.т.н., професор ОНМУ;  
**Кобдікова Ш. М.** – д.т.н., професор КазАДІ, (Казахстан);  
**Крот В.С.** - ТОВ «Українська локомотивобудівна компанія»;  
**Любарський Б.Г.** – д.т.н., професор НТУ «ХП»;  
**Максимчук В.Ф.** – к.т.н., АТ «Укрзалізниця»;  
**Мямлін С.В.**, – д.т.н., професор, АТ «УЗ»;  
**Нагорний Є.В.** – д.т.н., професор ХНАДУ;  
**Нікольський В.В.** – д.т.н., професор НУ «ОМА»;  
**Онищенко О. А.** - д.т.н., професор НУ «ОМА»;  
**Ткаченко В.П.** – д.т.н., професор ДУІТ;  
**Федорович О.Є.** – д.т.н., професор, НАУ «ХАІ»;  
**Чередніченко О.К.** – д.т.н., доцент НУК;  
**Шраменко Н.Ю.** – д.т.н., професор ХНТУС;  
**Bureika G.** – Dr., prof., Vilnius Gediminas Technical University (Литва);  
**Gerlici J.** – Dr., prof., University of Žilina (Словаччина);  
**Mezitis M.** – Dr.sc.ing. Transport Academy (Латвія);  
**Thierry Horsin** – Prof., Conservatoire national des arts et métiers, (Франція);  
**Tomaszewski F.** – Prof., Dr. hab.inz, Poznan University of Technology, (Польща).

### Організаційний комітет:

- Голова – Панченко С.В.**, д.т.н., професор, ректор УкрДУЗТ, м. Харків;  
**Співголови:**  
**Asta Radzevičienė**, Prof, Dr. Vice-Rector for International Relations Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania;  
**Руденко С.В.**, д.т.н., професор, ректор ОНМУ, м. Одеса  
**Чернявський В.В.**, д.п.н., професор, ректор ХДМА, м. Херсон  
**Путято А.В.**, д.т.н., професор, ректор ГГТУ ім. П.О. Сухого, м. Гомель;  
**Буреш Ф.**, член правління АТ «Укрзалізниця», м. Київ;  
**Заступники голови:**  
**Ватуля Г.Л.**, д.т.н., професор, проректор з наукової роботи УкрДУЗТ, м. Харків.  
**Пузир В.Г.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу», УкрДУЗТ, м. Харків.

**Прогресивні технології засобів транспорту.** Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. 178 с.

Збірник містить матеріали доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямками: розвиток інтелектуальних технологій в транспортних системах; проектування, виробництво, сервіс та експлуатація засобів транспорту; енергоефективність та енергоменеджмент засобів транспорту та інфраструктури.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| <b>ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ГОЛОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ<br/>КОНФЕРЕНЦІЇ, РЕКТОРА УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО<br/>УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ<br/>ПАНЧЕНКА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА</b> | 11 |
| <b>Секція<br/>РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ<br/>В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ</b>  |    |
| <b>МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ<br/>ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ</b>   |    |
| <b><i>С.В. Руденко, А.І. Головань</i></b>  | 13 |
| <b>КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ<br/>ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ<br/>СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ</b>   |    |
| <b><i>С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук</i></b>   | 15 |
| <b>ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ<br/>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ</b>   |    |
| <b><i>В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов</i></b>  | 17 |
| <b>AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL<br/>CONDITION</b>   |    |
| <b><i>V.V. Cherniavskiy, A.P. Ben, S.M. Zinchenko</i></b>  | 19 |
| <b>ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ<br/>ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ<br/>ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»</b>                       |    |
| <b><i>Т.В. Бутько, М. Мезітіс, С.В. Харланова</i></b>  | 21 |
| <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ<br/>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ<br/>ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ</b>   |    |
| <b><i>Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов</i></b>  | 23 |
| <b>ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО<br/>СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ<br/>ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ</b>                   |    |
| <b><i>О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова</i></b>   | 25 |
| <b>ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ<br/>ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ</b>   |    |
| <b><i>Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко</i></b>   | 27 |
| <b>УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ<br/>МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО<br/>ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ<br/>ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ</b> |    |
| <b><i>Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко</i></b>  | 29 |

|  |    |
|--|----|
| ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ DEPAS D4.0H та EPM-XP+(IMES GmbH) ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ ДИЗЕЛІВ                            |    |
| <i>Р.А. Варбанець, В.І. Кирнац, В.І. Холденко, О.І. Кирилаш, В.Г. Абросімов, В.Г. Клименко, В.В. Бондаренко</i>                            | 75 |
| ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАПОВНЮВАЧІВ В НЕСУЧІЙ КОНСТРУКЦІЇ НАПІВВАГОНА   |    |
| <i>А.О. Ловська, О.В. Фомін, А.В. Рибін</i>  | 77 |
| ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ПОМИЛКИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ МІНІМАЛЬНО-ДОПУСТИМОЇ ТОВЩИНИ ГРЕБЕНЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО КОЛЕСА                                 |    |
| <i>С.Ю. Сапронова, В.П. Ткаченко, І.М. Старков</i>   | 79 |
| ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФРИКЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ КОЛІС РУХОМОГО СКЛАДУ ІЗ РЕЙКАМИ   |    |
| <i>С.В. Воронін, В.О. Стефанов, Д.В. Онопрейчук, О.М. Лялікова</i>   | 81 |
| СУДОВЫЕ ГАЗОДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ, ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ   |    |
| <i>Е.В. Белоусов, В.П. Савчук, О.Е. Самарин, Н.Е. Рыбальченко, Т.П. Белоусова</i>  | 83 |
| АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ НАХИЛУ КУЗОВА ЕЛЕКТРОПОЇЗДА КОМПАНІЇ «TALGO» ТА ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЇЇ НА РУХОМОМУ СКЛАДІ УКРАЇНСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ |    |
| <i>О.А. Сидоренко, В.П. Ткаченко</i>   | 85 |
| МОДЕЛЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ РЕМОНТНОГО ОБЛАДНАННЯ ЛОКОМОТИВНИХ ДЕПО   |    |
| <i>О.С. Крашенінін, О.О. Шапатіна, О.М. Обозний, О.В. Лагерєва, І.С. Борисенко, В.М. Потапенко</i>   | 87 |
| ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАСТИЛ НА РОЗПОДІЛУ ТИСКУ В ПАРАХ КОВЗАННЯ В СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВКАХ   |    |
| <i>С.В. Сагін, М.О. Кривий</i>   | 89 |
| ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ  |    |
| <i>В.В. Мадей, С.В. Сагін</i>  | 91 |
| ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ СИСТЕМИ РЕМОНТУ ЛОКОМОТИВІВ  |    |
| <i>Ю.М. Дацун, В.І. Задесенець, І.І. Кордубан, Я.О. Івченко</i>  | 93 |
| ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ТРАНСПОРТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ   |    |
| <i>А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцкий</i>  | 95 |
| ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ОНОВЛЕННЯ РЕМОНТНОГО ОБЛАДНАННЯ В ЛОКОМОТИВНОМУ ДЕПО   |    |
| <i>О.С. Крашенінін, О.М. Обозний, С.М. Фомін, Д.С. Зубенко</i>   | 97 |
| АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ПАЛИВА ДЛЯ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ   |    |
| <i>С.В. Сагін, Д.Ю. Руснак</i>   | 98 |

УДК 25.282:625.032.07

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ПОМИЛКИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ МІНІМАЛЬНО-ДОПУСТИМОЇ ТОВЩИНИ ГРЕБЕНЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО КОЛЕСА

### RESEARCH METROLOGICAL ERROR WHEN DETERMINING THE MINIMUM ALLOWABLE THICKNESS OF CREST RAILWAY WHEELS

*д.т.н. С.Ю. Сапронова, д.т.н. В.П. Ткаченко,  
І.М. Старков<sup>1</sup>*

*Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)*

*D. Sc. (Tech.) S.Yu. Sapronova, D. Sc. (Tech.) V.P. Tkachenko,  
I.M. Starkov*

*State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)*

Як відомо, мінімально-допустима товщина гребеня залізничного колеса визначається Правилами технічної експлуатації залізниць України (ПТЕ) [1]. Згідно з п.10.3 ПТЕ «забороняється випускати в експлуатацію і допускати до руху магістральних коліях з максимальною швидкістю 120-140 км/год рухомий склад при товщині гребеня меншій за 28 мм, а для руху з максимальною швидкістю руху до 120 км/год – меншій за 25 мм».

Товщина гребеня для профілів з номінальною висотою гребеня 30 мм вимірюється на рівні  $h' = 20$  мм від вершини гребеня (точка Г) (рис. 1), а для профілів з висотою гребеня 28 мм – на рівні  $h' = 18$  мм від вершини гребеня.

Вимірювання товщини гребеня гребеневимірювачем ГУ-1 базується, на відміну від ПТЕ, не на вершині гребеня (точка Г рис. 1), а на колі кочення (точка Д).

На рис. 1 показано варіанти зношеного профілю: без прокату і з деяким прокатом  $\delta$ , де  $b_{\text{ПТЕ}}^*$ ,  $b_{\text{ПТЕ}}$  – товщина гребеня, виміряна за ПТЕ, відповідно нового і зношеного профілів,  $b_{\text{ГУ-1}}^*$ ,  $b_{\text{ГУ-1}}$  – товщина гребеня, виміряна за «Інструкцією» [2] (гребеневимірювачем ГУ-1), відповідно нового і зношеного профілів.

З рисунка видно, що при вимірюванні товщини гребеня за ПТЕ вона не залежить від прокату, а при вимірюванні ГУ-1 – залежить. При цьому, при  $\delta = 0$   $b_{\text{ПТЕ}}^* > b_{\text{ГУ-1}}^*$ , а для зношеного профілю  $b_{\text{ПТЕ}} < b_{\text{ГУ-1}}$ .

Розрахункові залежності між результатами вимірювання товщини гребеня різними методами – за ПТЕ та гребеневимірювачем ГУ-1 – показано на рис. 2.

Зокрема, з рис. 1 видно, що у випадку, коли товщина гребеня виміряна за вимогами ПТЕ дорівнює мінімально-допустимій величині, а саме  $b_{\text{Г}} = [b_{\text{Г}}] = 25$  мм, товщина гребеня, виміряна гребеневимірювачем ГУ-1, в залежності від прокату, коливається у межах від 22,9 мм (для  $\delta = 0$ ) до 26,6 мм (для  $\delta = 7$  мм). При прокаті, приблизно 3 мм результати вимірювання обома

методами – однакові.

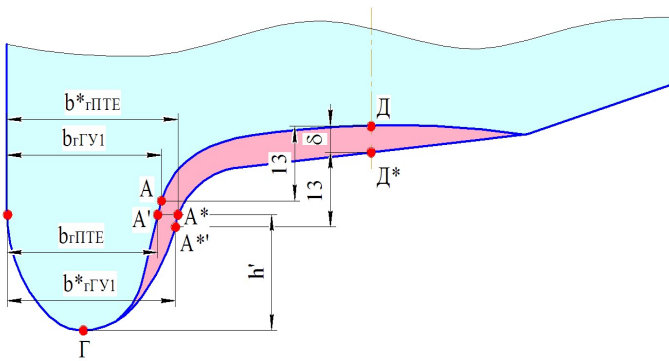


Рис. 1. Схеми вимірювання товщини гребеня за ПТЕ і за «Інструкцією» [3]

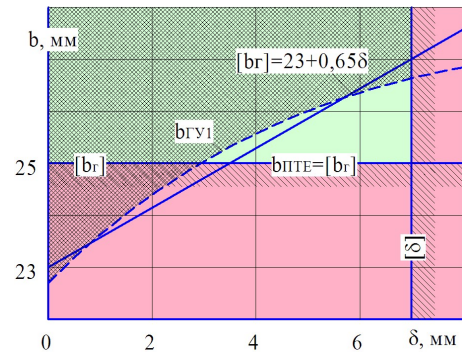


Рис. 2. Залежності між результатами вимірювання товщини гребеня за ПТЕ і «Інструкцією»

Таким чином, при прокаті меншому 3 мм, при визначенні товщини гребеня гребневимірювачем має місце систематична помилка вимірювання із знаком «мінус», тобто, результати вимірювання менші, ніж дійсна товщина гребеня. При відсутності прокату помилка досягає мінус 2 мм. Позитивна помилка вимірювання є метрологічною передумовою для необґрунтовано передчасного обточування коліс і, як результат, зменшення їх життєвого циклу через неефективне використання.

Напроти, при прокаті більшому за 3 мм має місце помилка вимірювання із знаком «плюс», в наслідок чого результати вимірювання є більшими ніж дійсна товщина гребеня. Максимальна помилка складає плюс 1,6 мм при максимальному прокаті 7 мм. Негативна помилка вимірювання є метрологічною передумовою порушення нормативу ПТЕ щодо мінімальної товщини гребеня.

Тому існує два шляхи для приведення у відповідність вимог ПТЕ і методики вимірювання товщини гребеня гребневимірювачем ГУ-1: перший полягає у тому, що мінімально-допустима товщина гребеня визначається як змінна величина, тобто  $[b_r] \neq \text{const}$ , що залежить від величини прокату і є функцію від фактично виміряного прокату  $\delta$ :  $[b_r] = 23 + 0,65 \cdot \delta$ ; другий полягає у тому, щоб змінити положення ПТЕ і ввести, як норму, визначення товщини гребеня у його перетині на відстані 13 мм від круга кочення, тобто від точки Д на рис. 2.

[1] Правила технічної експлуатації залізниць України. К.: Вид-во «ФОРТ», 2007. 76 с.

[2] Інструкція з огляду, обстеження, ремонту та формування вагонних колісних пар: ЦВ-ЦЛ-0062. К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2006. 102 с.

[3] Зуб Є.П., Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П. Аналіз систем моніторингу параметрів зносу колісних пар рухомого складу залізниць. *Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології»*. 2019. Вип. 1(33). Т.1. С. 107-117.