

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
Український державний університет залізничного транспорту

# РУХОМИЙ СКЛАД НОВОГО ПОКОЛІННЯ: ІЗ ХХ В ХХІ СТОРІЧЧЯ

Тези ІІІ міжнародної науково-практичної конференції



Харків 2023 р.

III міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 22–23 листопада 2023 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – 123 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямками:

- вагони: конструкція та експлуатація;
- енергозбереження на залізничному транспорті;
- тяговий рухомий склад.

## ЗМІСТ

### Секція

## ВАГОНИ: КОНСТРУЮВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ

Підконтрольна експлуатація рухомого складу. Актуальні питання <i>М. О. Багров</i> .....	9
Підконтрольна експлуатація як складова оцінки відповідності рухомого складу вимогам технічного регламенту <i>Н. П. Герко, К. Л. Жихарцев, Ж. О. Семко</i> .....	11
Дослідження технічного стану несучих металоконструкцій вагонів тягового електрорухомого складу залізниці Грузії <i>Ю. С. Павленко, О. М. Білецький, О. І. Войтенко</i> .....	13
Дослідження міцності вантажних вагонів із зварною хребтовою балкою <i>А. О. Сулим, П. О. Хозя, С. О. Столетов, О. О. Мельник</i> .....	15
Проблемні питання подальшого розвитку галузі вантажного вагонобудування <i>О. М. Сафронов, А. О. Сулим, В. В. Ільчишин</i> .....	17
Перспективи удосконалення конструкції вантажних вагонів <i>А. О. Сулим, А. М. Стринжа, В. М. Полулях, В. В. Федоров</i> .....	19
Способи керування енергетичними процесами на рухомому складі метрополітену з конденсаторними накопичувачами <i>А. О. Сулим</i> .....	21
Simulation of the dynamics of oscillations of one model of the rail carriage <i>V.V. Kovalchuk</i> .....	23
Аналіз можливості використання термоелектричних елементів для рухомого складу залізниць <i>А. Л. Пуларія</i> .....	24
Прогнозування відмов буксових вузлів вантажних вагонів <i>І. Е. Мартинов, О. Л. Шарий</i> .....	26

**ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ІЗ  
ЗВАРНОЮ ХРЕБТОВОЮ БАЛКОЮ**

**STRENGTH STUDY OF FREIGHT CARS WITH A WELDED CENTER SILL**

*К.т.н., А. О. Сулим, к.т.н., П. О. Хозя,  
С. О. Столстов, О. О. Мельник  
Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут  
вагонобудування» (ДП «УкрНДІВ») (м. Кременчук)*

*A. O. Sulym, PhD (Tech.), P. O. Khozia, PhD (Tech.),  
S. O. Stolietov, O. O. Melnyk  
State Enterprise “Ukrainian Scientific Railway Car Building  
Research Institute” (SE “UkrNDIV”) (Kremenchuk)*

Внаслідок збройної агресії російської федерації у вітчизняних вагонобудівних підприємств виник гострий дефіцит прокатаного металу та зетового профілю через знищення єдиного потужного виробника такої продукції в Україні – ПРАТ «МК «АЗОВСТАЛЬ». За таких умов вітчизняними вагонобудівними підприємствами в якості альтернативного варіанту запропоновано застосування на вантажних вагонах хребтових балок зварної конструкції з листового прокату замість зетового профілю. При цьому актуальним постало питання дослідження міцності конструкції вантажних вагонів із зварними хребтовими балками та підтвердження строку служби цих вагонів.

До цього часу в існуючих дослідженнях [1–3] розглядалось питання удосконалення типової конструкції хребтових балок. Також в роботах [4, 5] запропоновано принципово нові технічні рішення виконання хребтових балок для вантажних вагонів. Однак в існуючих дослідженнях міцності якості вантажних вагонів із хребтовими балками зварної конструкції не розглядались.

ДП «УкрНДІВ» на замовлення ТОВ «Дослідно-механічний завод «Карпати», ТОВ «ПОЛТАВВАГОН», ТОВ «Полтавський тепловозремонтний завод» виконано комплекс робіт з оцінювання міцності та ресурсу металоконструкції для восьми вантажних вагонів із зварними хребтовими балками, що включали в себе проведення статичних випробувань на міцність від дії вертикальних, квазістатичних навантажень та навантажень, що виникають під час ремонту і обслуговуванні вагона, а також випробування на співудар.

За результатами проведення комплексу робіт встановлено:

а) максимальні сумарні напруження в основних елементах конструкції від навантажень, які виникають під час ремонту та обслуговування вагона:

– в режимі підйомки порожнього кузова під кінці балки шворневої по діагоналі вагона зафіксовані в балці хребтовій в зоні шворневої балки та становлять – 87,7 МПа, що дорівнює 30,0 % від допустимої величини;

– в режимі підйомки завантаженого кузова під один кінець балки шворневої зафіксовані в балці хребтовій в зоні шворневої балки та становлять – 184,9 МПа, що дорівнює 63,2 % від допустимої величини;

– в режимі підйомки завантаженого кузова під два кінці шворневої балки зафіксовані в балці шворневій та становлять – 142,7 МПа, що дорівнює 46,0 % від допустимої величини;

б) максимальні сумарні напруження в основних елементах конструкції вагона від квазістатичних навантажень:

– за I розрахунковим режимом зафіксовані в балці шворневій та становлять 298,1 МПа, що дорівнює 96,0 % від допустимої величини;

– за III розрахунковим режимом зафіксовані в балці шворневій зі сторони консольної частини вагона та становлять 194,4 МПа, що дорівнює 99,7 % від допустимої величини;

в) максимальні сумарні напруження під час випробувань нормативними силами на співудар зафіксовані в балці шворневій та становлять 336,0 МПа, що дорівнює 97,4 % від допустимої величини.

Також за результатами проведення квазістатичних випробувань, випробувань на співудар та випробувань від дії вертикальних навантажень під час скидання з клинів вантажних вагонів зі зварною хребтовою балкою були отримані експериментально-розрахункові значення коефіцієнтів запасу опору втомі в елементах конструкції, які підтвердили заявлені строки служби досліджуваних вагонів.

Висновки. Результати виконаних комплексних досліджень підтвердили можливість використання на вантажних вагонах хребтових балок зварної конструкції. Рекомендовано під час кожного виду планового ремонту вантажних вагонів із зварними хребтовими балками проводити огляд стану конструкції та зварних швів хребтової балки.

[1] Vatulia, G., Falendysh, A., Orel, Y., Pavliuchenkov, M. (2017). Structural Improvements in a Tank Wagon with Modern Software Packages. *Procedia Engineering*, 187, 301 – 307. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.379>

[2] Кебал, Ю.В., Шатов, В.А., Тьокотев, О.М., Мурашова, Н.Г. (2017). Удосконалення конструкції вагона-хопера для перевезення зерна. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Транспортні системи і технології»*, 30, 113–122.

[3] Фомін, О.В., Ловська, А.О., Сова, С.С., Литвиненко, А.С. (2022). Визначення навантаженості несучої конструкції вагона-хопера з двотрубною хребтовою балкою та композитними складовими. *Наукові вісті Далівського університету*, 23. <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2022-23-15>

[4] Fomin, O., Lovska, A., Skliarenko, I., Klochkov, Yu. (2020). Substantiating the optimization of the load-bearing structure of a hopper car for transporting pellets and hot agglomerate. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/7 (103), 65–74. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.193408>

[5] Ловська, А.О., Фомін, О.В., Рибін, А.В. (2021). Дослідження динамічної навантаженості несучої конструкції піввагона з пружно-в'язким наповнювачем у хребтовій балці. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*, 3 (93), 59 – 66. <https://doi.org/10.15802/stp2021/242038>