

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.

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 |

| | |
|--|-----|
| Підвищення енергоефективності роботи трс шляхом управління триботехнічними характеристиками системи колесо-рейка <i>П. О. Харламов, С. С. Клинковський</i> | 105 |
| Виявлення резервів економії енерговитрат в локомотивному господарстві <i>О. О. Анацький, Є. О. Васенко, М. О. Гуленко, А. Р. Нежувака, Ю. А. Степаненко</i> | 107 |
| Шляхи удосконалення технології ремонту дизельного двигуна тепловоза <i>О. О. Анацький, Ю. Д. Дрига, В. О. Лисенко, Ю. М. Музичук, О. М. Озмитель</i> | 109 |
| Підвищення ресурсу деталей локомотивів <i>О. В. Клименко, В. В. Фролов, Д. С. Савчук</i> | 110 |
| Підвищення зносостійкості циліндро-поршневої групи локомотивних гальмівних компресорів КТ6, КТ7 <i>В. І. Коваленко</i> | 112 |
| Ефективність статистичних індикаторів у визначенні технічного стану підшипників кочення <i>О. В. Бабіченко, О. О. Гореславський</i> | 114 |
| Підвищення зносостійкості елементів колісно-моторного блоку електровозу ВЛ11 за рахунок застосування металоплакуючих мастильних матеріалів <i>М. С. Бугайов</i> | 115 |
| Упровадження в процес ремонту колісних пар електровозів технології об'ємно-поверхневого загартування бандажів <i>Р. С Запорожець</i> | 117 |
| Використання спектральних методів для виявлення частот зубозачеплення тягового редуктора <i>В. О. Клименко, А. В. Івненко, О. О. Миргородський, Я. Я. Світленко</i> | 120 |
| Підвищення ефективності маневрових тепловозів ЧМЕЗ шляхом заміщення частини дизельного палива воднем <i>В. Л. Красовський</i> | 121 |
| Визначення переваг гідрореверсивної передачі маневрових тепловозів <i>Я. С. Прутян</i> | 122 |

**ЕФЕКТИВНІСТЬ СТАТИСТИЧНИХ ІНДИКАТОРІВ У ВИЗНАЧЕННІ
ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ**

**THE EFFICIENCY OF THE STATISTICAL INDICATORS IN
IDENTIFICATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF ROLLING
BEARINGS**

*магістри О. В. Бабіченко, О. О. Гореславський
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*O. Babichenko, O. Horeslavskyi, master students
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Технологія вібродіагностування передбачає реєстрацію та аналіз вібраційних реалізацій підшипника кочення, який перебуває у різних технічних станах. Досі актуальним лишається підхід, який полягає в розрахунку статистичних індикаторів у часовому просторі вібраційних сигналів. Здебільшого на часових формах вібрації справного підшипника й підшипника з пошкодженням на ранній стадії відсутні сильні сплески і явно виражені дискретні резонансні складові, що унеможлиблює візуальну фіксацію відмінностей. Для кількісного оцінювання відмінностей вібраційних характеристик слід обчислити відповідні статистичні ознаки, які будуть обрані, як індикатори технічного стану [1].

Середньоквадратичне значення (СКЗ) зареєстрованої вібрації, м/с²

$$\text{СКЗ} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (v_j)^2} \quad (1)$$

де v_j — відлік часової форми вібрації, м/с²;

N — довжина часової реалізації.

Четвертий центральний момент (коефіцієнт ексцесу)

$$\gamma = \frac{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (v_j - \mu)^4}{\left(\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (v_j - \mu)^2 \right)^2}, \quad (2)$$

де μ — математичне сподівання, м/с².

У табл. 1 зведені розрахунки СКЗ та коефіцієнту ексцесу для підшипників кочення, які перебувають у різних технічних станах.

Таблиця 1 — Розраховані величини СКЗ і коефіцієнта ексцесу

| Стан підшипника | СКЗ, м/с ² | γ |
|------------------------------|-----------------------|----------|
| Справний | 0,00061 | 2,41 |
| Раковина внутрішнього кільця | 0,025 | 13,24 |
| Тріщина зовнішнього кільця | 0,047 | 33,07 |

Отже, обчислення статистичних ознак часових форм вібрації підшипників кочення дозволяє виявити кількісну відмінність однієї реалізації від іншої. Недоліком цих результатів є неспроможність виявити вид відмови й потребу побудови порогу переходу справного стану в несправний.

[1] Randall R. B. (2021). *Vibration-based condition monitoring*. NJ: John Wiley & Sons Ltd. ISBN: 978-1-119-47755-6

УДК 629.4

**ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КОЛІСНО-
МОТОРНОГО БЛОКУ ЕЛЕКТРОВОЗУ ВЛ11 ЗА РАХУНОК
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТАЛОПЛАКУЮЧИХ МАСТИЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ**

**INCREASING THE WEAR RESISTANCE OF ELEMENTS OF THE WHEEL-
MOTOR UNIT OF ELECTRIC LOCOMOTIVE VL11 DUE TO THE USE OF
METALCOATING LUBRICANTS**

М. С. Бугайов

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

М. Вукаїов

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Збільшення величини міжремонтного пробігу тягового рухомого складу є одним з найважливіших питань, пов'язаних як з економічною ефективністю, так і з безпекою руху в залізничній галузі.

Багаторічні наукові дослідження в області тертя і зносу дозволили розробити ряд передових технологій і матеріалів для залізничного транспорту.

Вже сьогодні існують технічні рішення, які дозволяють нам вирішувати ці проблеми, і особливе значення має суттєва економія експлуатаційних витрат.

Розробка наукових програм з проблеми зносостійкості визначається економічною значимістю цього питання. Знос є основною причиною відмови від механічного обладнання, і втрати можуть бути знижені за рахунок раціонального використання методів, заснованих на трибології, науці про тертя.