

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 трє 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

$$\delta = \frac{(H_2 - H_1)}{H_1}, \quad (1)$$

де  $H_1$  і  $H_2$  – відповідно твердість (мікротвердість) метала до і після обробки.

Ступінь деформаційного зміцнення залежить не лише від методу і режимів обробки, але і від здатності матеріалу до зміцнення.

В роботі були отримані наступні висновки:

1. Пластичне деформування поверхні деталей сприяє формуванню їх поверхневого шару, що сприятливо позначається на підвищенні їх довговічності в процесі експлуатації.

2. Інтенсивність зношування деталей після вібраційного зміцнення в 2,29-2,95 рази вище, ніж при звичайному деформуванні.

[1] Полевой С.Н., Евдокимов В.Д. Упрочнение металлов. М.: Машиностроение, 1986. – 320 с.

[2] Губкин С.И. Пластическая деформация металлов. М.: Машиностроение, 1981. – 376 с.

**УДК 6.62.621.5**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ЛОКОМОТИВНИХ ГАЛЬМІВНИХ КОМПРЕСОРИВ КТ6, КТ7**

## **INCREASING THE WEAR RESISTANCE OF THE CYLINDER-PISTON GROUP OF LOCOMOTIVE BRAKE COMPRESSORS KT6, KT7**

***В. І. Коваленко***

*Український державний університет залізничного транспорту, (м. Харків)*

***V. Kovalenko***

*Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv*

Аналіз парку магістральних локомотивів які функціонують в межах залізниць України свідчить про те що близько 80% загальної кількості вантажних тепловозів та більшість електровозів обладнані поршневими трициліндровими W-подібними пневматичними компресорами КТ6, та його модифікаціями КТ7, КТ6Ел. Компресор є основним агрегатом, що забезпечує локомотив та ведений ним склад стисненим повітрям, необхідним для функціонування систем гальмування, протипожежної та пісочної автоматики, а в деяких випадках для запуску дизеля. Від надійної роботи пневматичних компресорів значно залежить безпека руху та ефективність функціонування пневматичного обладнання локомотивів.

Слід відзначити, що надійність та продуктивність компресорів поршневого типу в значній мірі залежить від інтенсивності зношування основних елементів циліндро-поршневої та шатунно-поршневої груп, а саме пар тертя: робоча поверхня втулки циліндра-робоча поверхня поршневих компресійних кілець; робоча поверхня шатунної шийки колінчастого валу-робоча поверхня шатунних

вкладишів; робоча поверхня втулки пальця шатуна-робоча поверхня пальця шатуна.

В практиці ремонту локомотивних компресорів, наприклад, для відновлення герметичності камери стиску вдаються до заміни або розточування робочих циліндрів та заміни зношених компресійних кілець на нові відповідного ремонтного розміру з подальшим процесом припрацювання пар тертя, що призводить до збільшення трудомісткості і вартості ремонтів за життєвий цикл пневматичного агрегата.

Аналіз досліджень показує, що коефіцієнт тертя є універсальною характеристикою тертя і визначає швидкість зношування деталей на 55 - 60 %. Інша частина зниження інтенсивності зношування залежить від таких факторів як зниження шорсткості поверхонь тертя, кращого втримання мастильного матеріалу, кращого захисту поверхні тертя від окислювання й проникнення водню до структури металу й ін.

Цікавим напрямком зменшення тертя циліндро-поршневої групи локомотивних пневматичних компресорів КТ6, КТ7 є застосування методу епіламування робочих поверхонь циліндрових втулок, поршневих кілець, шатунних шийок колінчастого валу та пальців шатунів, наприклад, при виконанні поточного ремонту в умовах депо.

Епіламування – спосіб остифікулоного оброблення поверхонь деталей, який полягає у використанні технології нанесення плівок епіламу, що представляють розчини складних поліефірів (перфторполиефірів) карбонових кислот у легколетючих хладачах на робочі поверхні деталей пар тертя.

Епіламування забезпечує:

- значне зменшення коефіцієнта тертя до 2,5 разів;
- зменшення шорсткості поверхні за рахунок плівки епіламу, нанесеної на поверхню, яка заповнює мікрозападини й мікронерівності, формуючи тим найкращу для умов тертя шорсткість;
- утримання мастильного матеріалу на поверхнях тертя, яке відбувається за рахунок того, що при епіламуванні формується шар орієнтованих молекул радикально змінюючий енергетичні впливи, поверхні твердого тіла.

Молекули ПАР (поверхнево-активної речовини), утворюють структури Ленгмюра у вигляді спіралей з нормально спрямованими до поверхні матеріалу вісями. В результаті адсорбції ланцюг полімеру складається з ділянок, які безпосередньо контактують з поверхнею і витягнутих у простір петель і хвостів, що значно зменшує інтенсивність зношення поверхонь деталей у парах тертя [1].

Тобто застосування методу епіламування, при виконанні поточних ремонтів дозволить зменшити інтенсивність зношення робочих поверхонь втулок циліндрів, компресійних кілець, шатунних шийок та поршневих пальців компресорів типу КТ6, КТ7, що в цілому, призведе до збільшення їх надійності та зниження експлуатаційних витрат.

[1] Potekha V.L. The application of epilamen composition for improvement of tribological characteristics of material surface layers. In. Proceed. Of INTERTRIBO-90, Ceskoslovensko, 1990. 104 p.

[2] Лисіков, Є.М. Підвищення темпу інженерних робіт при виконанні службово-бойових завдань ВВ МВС України шляхом модернізації гідроприводу машин інженерного озброєння. Зб. наук. праць. АБВ МВС України. Харків, 2010. Вип. 2. С. 19-22.