

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

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАНЕВРОВИХ ТЕПЛОВОЗІВ ЧМЕЗ ШЛЯХОМ ЗАМІЩЕННЯ ЧАСТИНИ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ВОДНЕМ

### INCREASING THE EFFICIENCY OF CHME3 SHUNTING DIESEL LOCOMOTIVES BY REPLACING PART OF THE DIESEL FUEL WITH HYDROGEN

*В.Л. Красовський*

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

*V. Krasovsky*

*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Відповідно до бурхливого розвитку глобальних світових трендів, одним із яких є «зелена енергетика», у транспортному секторі економіки багатьох країн світу все частіше і досить гостро стали підніматися питання економії паливно-енергетичних ресурсів та застосування різноманітних видів альтернативних палив. Це головним чином пов'язане з перманентними коливаннями цін на світових ринках нафти та, як наслідок, постійним подорожчанням традиційних палив, а також погіршенням екологічної ситуації.

Серед альтернативних замінників дизельного палива (горючих газів, метанолу, метану, пропану, етанолу, біогазу та інших) водень займає особливе місце, насамперед своєю необмеженістю та відновлюваністю, а також екологічною чистотою, унікальними моторними властивостями та можливістю покращення експлуатаційних показників дизельних двигунів тепловозів. Водень має чудові енергетичні характеристики, згоряння протікає без помітного забруднення довкілля. В даний час водень, завдяки його необмеженим ресурсам, високій енергонасиченості, технологічній гнучкості та екологічній чистоті процесів перетворення енергії за його участю, слід розглядати як найбільш перспективний енергоносіє для автономного тягового рухомого складу.

У порівнянні з паливами, переваги водню в якості енергоносія визначаються його наступними характеристиками:

- в рази більша теплотворна здатність на одиницю маси;
- значно ширші концентраційні межі поширення полум'я, що дозволяють використовувати збільшений робочий інтервал коефіцієнта надлишку повітря;
- висока швидкість згоряння, що підвищує ККД ДВЗ;
- екологічна чистота та можливість довготривалого зберігання;
- високий коефіцієнт дифузії.

Водень є одним із найбільш енергоємних палив. У перерахунку 1 т водню еквівалентна 4,1 т умовного дизельного палива. Він у 8 разів легший за природний газ. Температура зрідження водню становить  $-252,8^{\circ}\text{C}$ , при атмосферному тиску значно нижче, ніж метану  $-82,5^{\circ}\text{C}$ . Водень більш

вибухонебезпечний, утворюючи з повітрям вибухонебезпечні суміші у значно більшому діапазоні концентрацій (від 4 до 75 об. % у повітрі), ніж природний газ, проте внаслідок малої щільності він швидко випаровується у відкритих обсягах [1].

Найпростіший спосіб зберігання водню – у балонах під високим тиском. Однак велика питома маса металевих балонів на 1 кг водню, що досягає величини 150:1 - 120:1, обмежує широке застосування балонної системи зберігання на борту автономного тягового рухомого складу. До того ж, підвищений тиск сильно ускладнює їх заправку, потрібні спеціальні компресорні станції, знижуються терміни зберігання заправлених балонів і значно знижується ступінь безпеки. Зберігання водню в зрідженому стані могло б вважатися перспективним завдяки високому вмісту палива в речовині (у рідкому стані його щільність  $70 \text{ кг/м}^3$ ), якби не його низька температура кипіння. Однак зберігання водню в рідкому стані також є вибухонебезпечним. Незважаючи на всі вищезгадані недоліки, застосування водню на транспорті є досить перспективним напрямом. Переведення тепловозів на водень являє собою складний соціально-економічний процес, для здійснення якого буде потрібна велика перебудова низки виробничих галузей, тому на першому етапі доцільно застосування в процесі дизелів тепловозів добавок водню або експлуатації локомотивів на водневонасиченому паливі [2].

Отже, застосування водню на транспорті, зокрема на тепловозах, на даному етапі розвитку водневої енергетики доцільно шляхом заміщення частини дизельного палива воднем, що дозволить підвищити їхню паливну економічність і, як наслідок, ефективність.

[1] Дмитрієв, А.Л. Економічні та технічні проблеми розвитку водневого транспорту з метою покращення екологічного стану навколишнього середовища [Текст] / О.Л. Дмитрієв // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology» ISJAEE №1(9), 2004. С. 14 – 18.

[2] Jeremy Rifkin. The third industrial revolution. – New York, 2011. - P. 291.

**УДК 629.424.1-82.003**

## **ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕВАГ ГІДРОРЕВЕРСИВНОЇ ПЕРЕДАЧІ МАНЕВРОВИХ ТЕПЛОВОЗІВ**

### **DEFINITION OF THE ADVANTAGES OF THE TURBO REVERSAL TRANSMISSION FOR SHUNTING LOCOMOTIVES**

*магістр Я. С. Прутян*

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

*Y. Prutian, master student*

*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Область раціонального й перспективного застосування гідродинамічних передач (ГДП) визначився за часів колишнього радянського союзу переважно на