

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 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