

А.П. Поляков, д.т.н. проф.;;  
 О.О. Галушак, аспірант;  
 С.О. Квасневський, студент

## ПОКРАЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЯ ШЛЯХОМ ДИНАМІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВІДСОТКОВОГО СКЛАДУ СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ

Ключові слова: дизель, біодизельне паливо, дизельне паливо, паливна суміш, система живлення.

Використання біодизельного палива не є новинкою. В країнах Європи та США цей вид палива вже застосовується на спеціально підготовлених двигунах. Для максимального ефекту (економічного та екологічного) від його використання необхідне доопрацювання та переналаштування дизельного двигуна. В наслідок цього втрачається можливість повноцінної роботи двигуна на дизельному паливі. При використанні паливної суміші з вмістом біодизельного палива до 20%, в залежності від конструкції двигуна, модернізація паливної апаратури може бути не потрібна. Встановлення системи, яка б могла регулювати вміст біодизельного палива в суміші дасть можливість в режимах, коли це можливо, використовувати суміш з більшим вмістом біодизельного палива. Відповідно, ефект від використання біодизельного палива буде вищий.

На сьогоднішній день основна кількість досліджень проводиться при використанні чистого біодизельного палива або паливних сумішей зі сталим відношенням біодизельного палива до дизельного. Потрібно врахувати те, що в залежності від частоти обертання колінчастого валу показники двигуна при роботі на біодизельному та дизельному паливі мають різний характер [1]. Викиди  $\text{NO}_x$  при роботі двигуна на біодизельному паливі значно зростають, ніж при роботі на дизельному паливі, на середніх обертах зростання досягає 83% (рис.1а). Проте, на малих обертах викиди зростають на 25%. Виключення - режим холостого ходу, на якому викиди однакові як при роботі двигуна на біодизельному, так і на дизельному паливі. Крутний момент при роботі на високих і середніх обертах падає на 4%, при зниженні частоти обертання колінчастого валу дизеля до холостих обертів крутний момент двигуна при роботі на біодизельному паливі збільшується на 17% у порівнянні з обертовим моментом при роботі на дизельному паливі (рис. 1б).

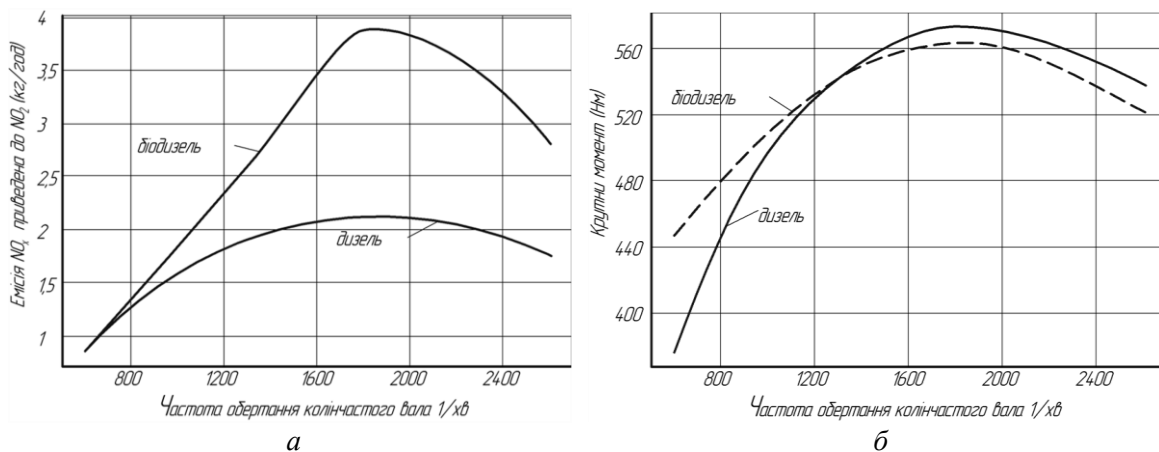


Рис. 1 - Залежність викидів  $\text{NO}_x$  та крутного моменту від частоти обертання колінчастого валу двигуна.

Затримка запалювання при роботі на біодизельному паливі на всіх частотах обертання колінчастого валу двигуна більша, ніж при роботі на дизельному паливі (рис 2). Так, на малих обертах затримка запалення збільшується в 10 раз, при збільшенні частоти обертання колінчастого валу двигуна це збільшення складає буде в 4 рази, при чому затримка запалення біодизельного палива на високих обертах в 2,2 рази більша ніж на холостих.

Недоліки біодизельного палива такі ж самі як в паливній суміші з постійним його відсотковим вмістом, проте не настільки яскраво виражені. Отже, недоліком паливної суміші з постійним відсотковим вмістом палив є те, що на малих обертах не використовується весь потенціал біодизельного палива, а на великих проявляються його недоліки. Існують критичні точки в яких раціонально або не раціонально використовувати біодизельне паливо.

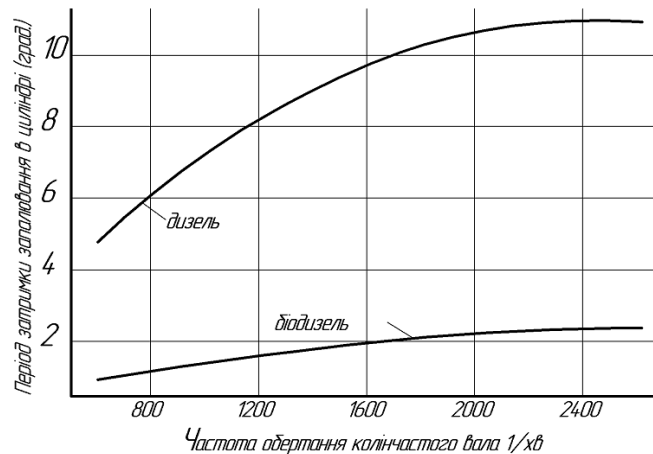


Рисунок 2 - Залежність періоду затримки займання палива від частоти обертання колінчастого валу двигуна.

Враховуючи те, що двигун працює на максимальній потужності 10-15% від загального часу виконання транспортної роботи, то використання біодизельного палива суттєво не вплине на роботу двигуна.

Для повного згорання палива в циліндрі необхідно щоб виконувались дві основних умови:

- достатня кількість повітря;
- достатня кількість часу для випаровування та горіння.

Замінюючи дизельне паливо альтернативним біодизельним потрібно оцінити необхідність зміни коефіцієнту надлишку повітря. Для цього було визначено кількість повітря, теоретично необхідного для згорання 1-го кілограма палива: для дизельного палива - 14,5; для біодизельного палива - 12,6.

Як видно, для повного згорання 1-го кілограма біодизельного палива потрібно на 12% менше повітря. Враховуючи той факт, що нижча теплота згорання біодизельного палива менша ніж дизельного палива, необхідно подати додатково 12-15% біодизельного палива (для забезпечення необхідної потужності). Отже, при максимальній потужності можливе не повне згорання [1]. Тому при великих навантаженнях потрібно подавати чисте дизельне паливо, або паливну суміш з великим його відсотковим вмістом. Це забезпечить повне згорання палива та збільшення потужності. Для забезпечення необхідної в'язкості біодизельне палива доцільно його підігрівати.

При використанні сумішевого палива з регулюванням відсоткового вмісту в ньому біодизельного палива, можна обійтись без модернізації двигуна проте потрібно встановити змішувач палив та змішувач з динамічним регулюванням відсоткового складу суміші дизельного та біодизельного палив. Це дасть змогу використовувати весь потенціал біодизельного палива та, за необхідності, енергетичний потенціал дизельного палива.

Подана заява на винахід "Система живлення дизеля з регулюванням відсоткового складу двокомпонентного палива", в якій описана система живлення з регулюванням відсоткового складу двокомпонентного палива. В ній додатково встановлено другий паливний бак, другий фільтр грубої очистки, другий паливопідкачувальний насос, які з'єднані між собою паливопроводами низького тиску, змішувач з поворотною заслінкою і ручний перемикач, що з'єднані електричним зв'язком з електронним блоком керування, причому до змішувача з поворотною заслінкою на вході приєднанні паливопроводи низького тиску з дизельним та біодизельним паливом, на виході приєднано паливопровід низького тиску з двокомпонентним паливом, який з'єднаний з фільтром тонкої очистки та паливним насосом високого тиску.

В електронний блок керування закладено алгоритм керування подачею палив, де в залежності від необхідної потужності, обертів двигуна, параметрів навколишнього середовища та інших параметрів роботи двигуна обирається якісний склад суміші з метою максимального використання біодизельного палива та мінімізації шкідливих викидів, особливо  $NO_x$ .

Список літературних джерел

1. Поляков А.П. Дослідження впливу на техніко-економічні та екологічні показники дизеля переведення його на роботу на біодизельне паливо / Поляков А.П., Нгаяхи Аббе К.В., Галушак О.О., Бишко М.О., Заверуха Ю.В. // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту 2012 №1, С 61 – 69.