

ОСОБЛИВОСТІ ВПОРСКУВАННЯ І ЗГОРЯННЯ СУМІШІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ТА ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА В ЦИЛІНДРАХ ДИЗЕЛЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто вплив використання біодизельного палива на робочі процеси дизельного двигуна та його еколого-енергетичні показники. Процес впорскування палива має значний вплив на ефективність згорання паливно-повітряної суміші. В залежності від кута випередження впорскування, тиск та температура повітря в циліндрах двигуна при впорскуванні палива змінюються. Зміни фізико-хімічних властивостей суміші палив вимагають адаптації параметрів їх впорскування.

Ключові слова: біодизель, дизель, паливна суміш, кут випередження впорскування.

Вступ

Для підвищення екологічних та техніко-економічних показників дизельних двигунів, доцільно використовувати біодизельне паливо або його суміш з дизельним. При цьому забезпечувати ефективне протікання робочих процесів в циліндрах двигуна, остільки тільки при забезпеченні повного згорання палива можливе покращення показників двигуна. Один з вагомих факторів, який впливає на протікання робочих процесів в циліндрах двигуна є кут випередження впорскування палива.

Результати дослідження

Процес впорскування палива в циліндри двигуна має значний вплив на організацію ефективного згорання паливно-повітряної суміші. В залежності від кута випередження впорскування, тиск та температура повітря в циліндрах двигуна при впорскуванні палива буде змінюватись. При наближенні поршня до верхньої мертвої точки, тиск та температура будуть збільшуватись, що буде полегшувати процес самозаймання паливно-повітряної суміші в камері згорання. На період затримки самозаймання паливно-повітряної суміші впливають властивості палива та кут випередження його впорскування. Зі збільшенням вмісту біодизельного палива в суміші з дизельним паливом має зрости циклова подача та зменшитись період затримки самозаймання паливно-повітряної суміші, відповідно, кут випередження впорскування потрібно зменшувати.

Екологічні та техніко-економічні показники двигуна залежать переважно від того, наскільки повно використовується енергія згорання палива в циліндрах двигуна.

Для займання робочої суміші сприятливі умови створюються під час такту стиснення. В дизелях наприкінці такту стиснення температура сягає 600-700 °С. Завдяки цьому в циліндрах двигуна виникають сприятливі умови для гарантованого займання біодизельного палива.

Згорання паливно-повітряної суміші та розширення продуктів згорання відбувається під час такту згорання та розширення. Тривалість даного такту можна розділити на декілька окремих фаз: період утворення зон горіння (також відомий як період затримки самозаймання); період розповсюдження полум'я по всьому об'єму горіння (період швидкого горіння); власне, сам період горіння (період повільного горіння); завершальним є період розширення робочих газів.

Процес згорання паливно-повітряної суміші залежить від того, як змінюються параметри процесу впорскування палива в камеру згорання циліндрів двигуна, який було переведено на роботу на суміш біодизельного та дизельного палив. За основні параметри оцінки впорскування палива в циліндри дизеля приймаються: момент початку і тривалість впорскування; тонкість

розпилювання і розподіл палива в камері згоряння; момент початку згоряння; циклова подача палива. Основні фізико-хімічні властивості палив, що безпосередньо впливають на процеси впорскування та згоряння – густина, в'язкість та поверхневий натяг палива.

Відомим є той факт, що тривалість горіння залежить від періоду затримки самозаймання, тривалостей впорскування, випаровування і згоряння палива. В свою чергу, це залежить від фізико-хімічних властивостей палива – енергії активації, густини, середнього діаметру крапель, а також від параметрів системи живлення дизеля: кута випередження впорскування, тиску впорскування, циклової подачі, коефіцієнта надлишку повітря, константи випаровування, площі поперечного перерізу та коефіцієнта витрати прохідних перерізів соплових отворів форсунок.

Для забезпечення ефективного протікання робочих процесів в циліндрі двигуна дизеля найлегший вплив на двигун можна здійснити шляхом зміни на кута випередження впорскування. Інші впливи вимагають внесення конструктивних змін системи живлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Research of autonomous generator indicators with the dynamically changing component of a two-fuel mixture Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal 2022;25(2):147–162 – Режим доступу: <https://epj.min-pan.krakow.pl/pdf-150746-76732?filename=Research%20of%20autonomous.pdf> Ihor Kupchuk, Serhii Burlaka, Tetiana Yemchyk, Dmytro Galushchak, Yrii Prysiazhniuk

2. Поляков А.П. Методика визначення показників автомобіля з дизельним двигуном при використанні системи живлення з динамічним регулюванням відсоткового складу суміші палив / А.П. Поляков, О.О. Галушчак, Д.О. Галушчак // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2015. – № 10 (1119). – С. 59-64.

3. Атамась А.І. Підвищення екологічних показників дизельного автомобіля під час використання біодизельного палива / А.І. Атамась, В.Ф. Шапко, С.В. Шапко // Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського. – Кременчук, 2012. – №3. – С. 126-130.

Галушчак Олександр Олександрович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: galushchak.gs@vntu.edu.ua.

Галушчак Дмитро Олександрович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: galuschak.d@gmail.com

Improving the efficiency of a diesel engine by adjusting the injection advance angle of the mixed fuel

Abstract

The article deals with the impact of biodiesel use on the working processes of a diesel engine and its environmental and energy performance. The fuel injection process has a significant impact on the efficiency of combustion of the fuel-air mixture. Depending on the injection advance angle, the pressure and temperature of the air in the engine cylinders during fuel injection change. Changes in the physicochemical properties of the fuel mixture require adaptation of their injection parameters.

Keywords: *biodiesel, diesel, fuel mixture, injection advance angle.*

Oleksandr Halushchak – Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galushchak.gs@vntu.edu.ua.

Dmytro Halushchak – Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galuschak.d@gmail.com