

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТУРБОНАДДУВУ З ПРОМІЖНИМ ОХОЛОДЖЕННЯМ ПОВІТРЯ НА ПОКАЗНИКИ ДИЗЕЛЯ ПРИ ПЕРЕВЕДЕННІ ЙОГО НА РОБОТУ НА СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто можливість використання турбонаддуву з проміжним охолодженням повітря для покращення показників роботи дизеля при переведенні його на роботу на суміші дизельного та біодизельного палив.

Ключові слова: оцінка впливу; турбонаддув з проміжним охолодженням; показники двигуна; транспортний засіб; суміш палив.

Abstract

Consider using turbocharger with intercooler cooling air to improve the performance of diesel while translating it to work on a mixture of diesel and biodiesel fuels.

Key words: impact assessment; turbocharger with intercooling; engine performance; vehicle; fuel mixture.

Вступ

Все більше уваги під час вибору транспортного засобу приділяють техніко-економічним і екологічним показникам його двигуна. Проте зважаючи на те, що уже існуючі транспортні засоби будуть в експлуатації ще досить тривалий час, тому є доцільним дослідити шляхи покращення техніко-економічних і екологічних показників їх двигунів шляхом використання нетрадиційних видів палив.

Основна частина

Одним з шляхів зменшення споживання палива і вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах є переведення двигуна на роботу на біодизельному паливі.

Аналіз фізико-хімічних властивостей свідчить, що динамічна в'язкість біодизеля, порівняно з дизельним паливом, збільшується з $3,16 \cdot 10^{-3}$ Па·с до $7,02 \cdot 10^{-3}$ Па·с, густина – з 791 кг/м³ до 842 кг/м³. Кінематична в'язкість біодизельного палива у два рази вища, ніж у дизельного палива. Застосування цього виду палива практично не призводить до зміни потужності та крутного моменту двигуна. Проте спостерігається збільшення на 5 - 7% його витрати, що компенсує падіння енергетичної цінності біодизеля.

Враховуючи фізико-хімічні властивості біодизеля, роботу дизельного двигуна на даному виді палива можливо покращити за рахунок використання суміші дизельного та біодизельного палив. Проте під час дослідження встановлено, що під час зміни відсоткового складу суміші, в бік зменшення вмісту дизельного палива та збільшені частки біодизельного палива, виникають технічні проблеми які пов'язанні з фізико-хімічними властивостями біодизеля.

Враховавши фізико-хімічні властивості суміші, роботу дизельного двигуна на даному виді палива можливо покращити за рахунок встановлення нагнітача впускного повітря.

Особливістю використання нагнітача є те, що він використовує енергію відпрацьованих газів, які обертають його турбіну нагнітає впускне повітря за допомогою компресора, після чого стиснений заряд примусово надходить в впускний колектор.

Під час стискання в нагнітачеві повітря нагрівається в залежності від ступеню надлишку тиску. При температурі впускного повітря на вході в нагнітач 20°C і надлишку тиску в 2 одиниці, температура повітря на виході з нагнітача становитиме 28°C, а його густина знизиться на 18%.

З теорії відомо чим нижча температура і більший тиск повітря, тим більше свіжого заряду надходить в впускний колектор. Досліди показують, що зміна тиску в впускному колекторі майже не впливає на величину коефіцієнта наповнення циліндра. З іншого боку, збільшення температури впускного повітря призводить до значного зниження його щільності, а значить і циклова подача свіжого заряду зменшується. Тому збільшення коефіцієнту наповнення не завжди означає що в циліндр надходить більша кількість або маса свіжого заряду. В той же час потужність яку може розвинути двигун залежить від маси повітряного заряду(при відповідній подачі палива). Тому слід відрізнити відносну характеристику наповнення, якою є коефіцієнт наповнення, і фактичне наповнення, зазвичай фактичне наповнення характеризується кількістю або масою свіжого заряду.

Тому зважаючи на це, використавши турбонаддув та проміжне охолодження впускного повітря, яке слугує теплообмінником між повітрям після компресора турбонагнітача та навколишнім середовищем, можливо збільшити масу свіжого заряду. Та враховуючи більшу густину суміші дизельного та біодизельного палив, додавання нагнітача впускного повітря з проміжним охолодженням дозволить за рахунок більшої маси свіжого заряду та щільнішого середовища в камері згорання уповільнити передній фронт факелу під час такту впорскування, що згідно з теорії ДВЗ призведе до зменшення середнього діаметру капель палива та покращеному завихренні в камері згорання.

Отож при збільшенні свіжого заряду та покращеному розпиленню палива теоретично можливо покращить процес сумішоутворення, який напряму впливає на екологічні та техніко-економічні показники двигуна.

Висновки

Використання нагнітача з проміжним охолодженням для дизельних ДВЗ, дозволяє покращити процеси випаровування суміші дизельного та біодизельного палив та сумішоутворення в камері згорання, які впливають на економічні та екологічні показники роботи двигуна.

Список використаних джерел

1. Гутаревич Ю. Ф. Снижение вредных выбросов автомобиля в эксплуатационных условиях / Ю. Ф. Гутаревич. – Киев : Изд-во «Выща школа» - 1991. - 179 с.
2. Тимченко І.І. Автомобільні двигуни / І. І. Тимченко, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є. Долганов. – Харків : Изд-во «Основа», 1995. – 420 с.

Поляков Андрій Павлович – д.т.н., професор, директор центру моніторингу якості освіти та інновацій навчального процесу, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця; farv@inmt.vntu.edu.ua

Коробов Сергій Сергійович – аспірант, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dabl-s@ukr.net

Красилюк Ігор Олександрович – студент, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: zac.daf@gmail.com

Polyakov Andriy P. – Dr.Sc. (Eng), Professor, Director of the Center for Monitoring Educational Quality and Innovation Learning Process, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Korobov Serhii S. – Department Machine-Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Krasyliuk Ihor A. – Department Machine-Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia