УДК 629.113

Д.О. Галущак, аспір.
Вінницький національний технічний університет

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМОБІЛЯ ЗМІНОЮ ВІДСОТКОВОГО СКЛАДУ СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО НАВАНТАЖЕННЯ

(Представлено д.т.н., проф. Поляковим А.П.)

Використання біодизельного палива як палива для автомобілів з дизельними двигунами дозволяє значно зменшити викиди шкідливих речовин та досягти кращих економічних показників автомобілів. Проте при використанні біодизельного палива виникає ряд проблем, які необхідно досліджувати та усувати.

Ключові слова: д*изельний двигун, біодизельне паливо, шкідливі речовини, викиди.*

Вступ. Постановка проблеми. Зростання кількості автомобільного транспорту та його масове використання стало причиною значного збільшення витрат палива, переважно нафтового походження. Зменшення запасів нафти обумовлює необхідність підвищення економічних показників двигунів автомобілів, а також пошук більш дешевих та поновлюваних видів палив. Крім того збільшення кількості транспортних засобів призводить до погіршення екологічного стану навколишнього середовища. Викиди забруднювальних речовин автомобільним транспортом у середньому за рік становлять 39 % від усього обсягу шкідливих викидів в Україні.

На сьогоднішній день одним із способів поліпшення економічних та екологічних показників автомобіля з дизельним двигуном є використання біодизельного палива, яке виготовляється на основі рослинних олій або тваринних жирів. Проте довгострокове використання біодизельного палива в дизельних двигунах без їх модернізації або певних переналаштувань може призвести до численних проблем в двигуні. А саме висока в'язкість та низька летючість біодизельного палива призводить до коксування форсунок двигуна, наявність метанолу – до розчинення забруднень в паливній системі та засмічення паливних фільтрів [1]. Тому для усунення негативного впливу біодизельного палива на елементи двигуна доцільно використовувати суміш дизельного та біодизельного палив.

Чим більший вміст біодизеля в суміші дизельного та біодизельного палив тим меншу потужність може розвинути двигун. Проте, як відомо, максимальна потужність двигуна автомобіля використовується лише в 10–15 % від всього часу експлуатації автомобіля [2], при цьому відповідно циклова подача палива буде теж максимальною. Двигун автомобіля багато часу працює саме на режимах часткового навантаження та на режимі холостого ходу. Саме тому передові виробники автомобілів та двигунів шукають можливі шляхи зменшення витрат палива саме на режимах часткового навантаження.

Мета дослідження. Обгрунтування необхідності зміни відсоткового складу суміші дизельного та біодизельного палив під час руху автомобіля в залежності від його завантаження та умов руху для досягнення кращих економічних та екологічних показників автомобіля; розробка підходів щодо ефективного використання суміші біодизельного та дизельного палив, в якості палива для двигунів автомобілів.

Викладення основного матеріалу. В результаті проведеної роботи [3, 4] представлено концепцію використання суміші біодизельного та дизельного палив, в якості палива для двигунів автомобілів зі зміною відсоткового складу суміші в залежності від навантаження на автомобіль:

- суміш біодизельного та дизельного палив повинна використовуватись на серійних дизельних двигунах без внесення в них змін, які можуть погіршити роботу двигуна на дизельному паливі;
- двигун повинен розвивати однакову номінальну потужність при роботі на суміші біодизельного та дизельного палив та на дизельному паливі;
- оскільки біодизельне паливо характеризується більшою в'язкістю та густиною ніж дизельне, запуск двигуна повинен здійснюватись на дизельному паливі;
- при використанні потужності двигуна вище 80 % від повної як паливо для двигуна необхідно використовувати дизельне паливо;

© Д.О. Галущак, 2014

- при використанні потужності двигуна нижче 25 % від повної як паливо для двигуна необхідно використовувати біодизельне паливо;
- відсотковий склад суміші біодизельного та дизельного палив повинен автоматично змінюватись в залежності від навантаження на автомобіль;
- для забезпечення однакових фізико-хімічних властивостей біодизельного та дизельного палив, біодизельне паливо необхідно автоматично підігрівати, враховуючи температуру навколишнього середовища, двигуна та дизельного палива.

Для реалізації концепції ведеться робота згідно з договором № 18/24 про науково-технічне співробітництво між Вінницьким національним технічним університетом і Харківським університетом Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.

Як відомо, ступінь використання потужності двигуна при русі автомобіля залежить від його завантаження та умов експлуатації. До умов експлуатації відносяться наступні: дорожні умови – поздовжній профіль, висота над рівнем моря, ширина проїжджої частини, тип і стан покриття, коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою; транспортні умови – рід вантажу, що перевозиться, режим та швидкість руху, густина потоку; атмосферно-кліматичні умови – температура повітря, атмосферний тиск, вологість, опади [5]. Таким чином, всі ці чинники здійснюють вплив на ступінь використання потужності двигуна при русі автомобіля.

Значний вплив на ефективність роботи автомобілів здійснює тип і стан покриття проїжджої частини, повздовжній профіль дороги та коефіцієнт зчеплення.

В таблиці 1 представлено вплив різних типів покриття доріг на режим роботи автомобілів [5].

Таблиця 1

Вплив типу покриття дороги на режим роботи автомобіля

Параметр	Асфальто-бетон	Щебінь, гравій	Ґрунт
Коефіцієнт опору кочення	0,014	0,032	0,08
Середньотехнічна швидкість, км/год.	66	36	20
Середня кількість обертів колінчастого шалу двигуна на 1 км (шляху)	2228	2628	4822
Середнє квадратичне відхилення кута повороту рульового колеса, град.	8	12	18
Кількість гальмувань на 1 км	0,24	0,34	0,9
Кількість перемикань передач на 1 км	0,52	1,24	3,20

Як видно з таблиці 1, тип покриття дороги здійснює великий вплив на показники автомобіля в цілому.

Оскільки під час експлуатації автомобіля його завантаженість та умови руху постійно змінюються, то ступінь використання потужності двигуна буде теж змінюватись. Тому при використанні суміші біодизельного та дизельного палив, в якості палива для дизельного двигуна, було б доцільно змінювати відсотковий склад суміші при різних навантаженнях та умовах експлуатації. Наприклад, при русі пустого вантажного автомобіля або при русі автомобіля з усталеною швидкістю (на низьких навантаженнях) необхідно збільшувати кількість біодизельного палива в суміші та зменшувати кількість дизельного палива, що дозволить досягнути найбільшого економічного ефекту. При розгоні автомобіля, при його повній завантаженості й т.п. (на високих навантаженнях) необхідно зменшувати частку біодизельного палива в суміші, або при необхідності подавати лише дизельне паливо, що дозволить використовувати всю потужність двигуна.

Використання суміші біодизельного та дизельного палив як паливо для двигуна при однаковій цикловій подачі призводить до погіршення динамічних характеристик автомобіля. Проте для збереження характеристик необхідно збільшити циклову подачу суміші біодизельного та дизельного палива. Ці питання потребують подальшого дослідження.

При використанні біодизельного палива в якості палива для автомобілів також необхідно враховувати його фізико-хімічні властивості, що є відмінними від дизельного палива нафтового походження, та деякі особливості.

До особливостей біодизельного палива можна віднести наступне:

- метанол, що знаходиться в біодизельному паливі є потужним розчинником і може викликати набрякання резинових деталей та розчиняти забруднення в паливній системі;
- біодизельне паливо сприяє затвердінню деталей, виготовлених з пластику, які при вібрації можуть розкришитись;
- біодизельне паливо не рекомендується зберігати більше ніж три місяці, оскільки він розкладається та розшаровується;
- при використанні біодизельного палива наліт, що утворюється у двигуні та на паливних трубках руйнується (так, як біодизель являється кращим розчинником ніж звичайне дизельне паливо) і засмічує паливні фільтри та форсунки.

Висновки. Отже, в результаті виконаної роботи було представлено теоретичні підходи щодо ефективного використання суміші біодизельного та дизельного палив для поліпшення економічних та екологічних показників автомобіля; обґрунтовано необхідність зміни відсоткового складу суміші дизельного та біодизельного палив під час руху автомобіля в залежності від його завантаження та умов руху.

Список використаної літератури:

1. *Celik I.* Usage of Biodiesel as Fuel and Examining Its Effects on an Engine / *I.Celik, C.Sensogut, O.Aydin* // Energy Sources, Part A, 31:1857–1865, 2009.
2. *Войтюк С.Д.* Підвищення економічних і екологічних показників роботи бензинового двигуна на холостому ході відключенням окремих робочих циклів : дис. … к.т.н. : 05.05.03 / *С.Д. Войтюк*. – Національний транспортний університет. – К., 2004.
3. *Поляков А.П.* Спосіб забезпечення необхідних техніко-економічних та експлуатаційних характеристик дизельного двигуна при переводі його на роботу на біодизельному паливі / *А.П. Поляков, О.О. Галущак, Д.О. Галущак, К.В. Нгаяхи Аббе* // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – № 3, 2012.
4. *Поляков А.П.* Дослідження впливу на показники автомобіля переведення його двигуна на роботу на біодизельному паливі / *А.П. Поляков, Д.О. Галущак* // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ». – Луцьк, 2014. – Вип. № 46. – С. 431–438.
5. *Чуваєв П.І.* Аналіз залежності паливної економічності автомобілів від умов експлуатації / *П.І. Чуваєв* // Вісник ЖДТУ. – 2012. – № 3 (62). – С. 205–209.

ГАЛУЩАК Дмитро Олександрович – аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету.

Наукові інтереси:

– використання альтернативних видів палива, зокрема біодизельного як палива для двигунів автомобілів.

Тел.: (097)283–84–62.

E-mail: galuschak_d@meta.ua.

Стаття надійшла до редакції 06.09.2014