

А.О. Корпач, к.т.н., доц.
О.О. Левківський, аспір.
О.А. Корпач, аспір.

Національний транспортний університет

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА В АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНАХ

Наведено аналіз використання біодизельного палива в двигунах автотракторного типу.

Вступ. Постановка проблеми. Поступове виснаження світових запасів видобувних енергоресурсів, зокрема нафти, а також глобальні екологічні та економічні проблеми суттєво впливають на розвиток автомобільного транспорту більшості країн. Ця проблема також актуальна для України, оскільки більша частина автомобілів, що експлуатуються в аграрній та промисловій сферах країни, оснащена застарілими двигунами і не відповідає сучасним вимогам щодо паливної економічності та норм токсичності відпрацьованих газів. Крім того, відсутня достатня кількість власних енергоносіїв, видобуваючи близько 3 млн тонн нафти на рік, Україна імпортує приблизно 11 млн тонн з Росії та Казахстану, чим створюється залежність від зовнішньої політики вказаних вище держав.

Мета роботи – аналіз шляхів використання біодизельного палива в двигунах автотракторного типу.

Основна частина. Поліпшення даної ситуації можливе шляхом заміщення частки нафтових палив альтернативними паливами. Зважаючи на стрімку дизелізацію автомобільного парку України, сприятливі природно-кліматичні умови та значні резерви сільськогосподарських угідь, найбільш ефективним є застосування біодизельного палива [1].

Наочним прикладом доцільності переходу на біодизельне паливо є досвід європейських країн, більшість з яких нарощують темпи його виробництва з початку XXI ст. (рис. 1). На сьогоднішній день майже все дизельне паливо, що реалізується в країнах Європейського Союзу, має 5 % добавку біодизельного палива. В країнах СНД попит на біодизельне паливо також стрімко зростає. Провідна позиція в даній галузі належить Білорусії. В останні роки дизельне паливо з 5 % біодобавкою на основі переробленої ріпакової олії (Б5) реалізується компанією “Белорусьнефть” [2]. Виробництво біодизельного палива налагоджено на трьох білоруських підприємствах: ОАО “Тродно Азот”, ОАО “Могилевхимволокно”, ОАО “Белшина”. Як сировина використовується білоруська ріпакова олія. Основним споживачем біодизельного палива є великі державні підприємства, наприклад, “Мінсельхозпорода” перевів на біопаливо 75 % сільськогосподарських машин. На сьогоднішній день загальна частка реалізованого біодизельного палива становить 30 % від загального об'єму дизельного палива.

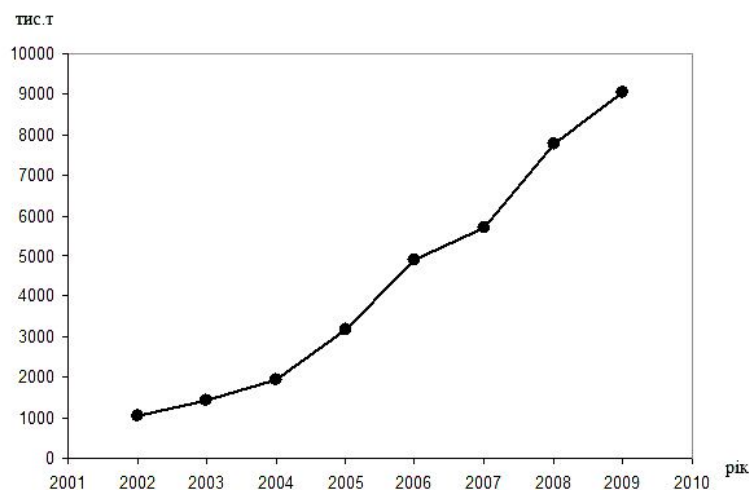


Рис. 1. Динаміка зростання світового виробництва біодизельного палива

Зважаючи на стан промислового та сільськогосподарського автомобільного парку України, що переважно оснащений застарілими та невибагливими до якості палива двигунами, поряд з використанням сумішевих біопалив існує можливість використання 100 % біодизельного палива. В Національному транспортному університеті проводиться робота щодо визначення ефективності застосування 100 % біодизельного палива в двигунах автотранспортного типу.

Таблиця 1

Основні фізико-хімічні показники дизельного та біодизельного палив [3]

Показник	Одиниця виміру	Дизельне паливо ДСТУ 3868-99	Біодизельне паливо ДСТУ 6081:2009
Густина при температурі 15°C	кг/м ³	840	860–900
Кінематична в'язкість при температурі 40°C	мм ² /с	1,8–6,0	3,5–5,0
Температура спалаху в закритому тиглі	°C	40	120
Цетанове число		45	51
Масова частка сірки	%	0,2	0
Теплота згоряння	МДж/кг	41–43,5	37,5
Хімічний склад: 1. Вуглець, С 2. Водень, Н 3. Кисень, O ₂	%	87 12,6 0,4	77,5 12,0 10,5

Враховуючи основні фізико-хімічні відмінності дизельного та біодизельного палив (табл. 1), результати досліджень та досвід інших дослідників [4], можна констатувати такі наслідки застосування біодизельного палива:

- підвищення, порівняно з дизельним паливом, густини та кінематичної в'язкості викликає, з одного боку, підвищення циклової подачі палива, призводячи до зростання витрати палива, підвищення крутного моменту і зміни розміру крапель та форми паливного факела, що впливає на викиди CO та C_nH_m, з іншого – покращує герметичність паливної апаратури;
- менший коефіцієнт стиснення біодизельного палива призводить до збільшення впливу кута випередження впорскування палива й максимального тиску в форсунці;
- високе цетанове число на рівні 51 од. сприяє скороченню періоду затримки самозаймання і меншій жорсткості роботи дизеля;
- підвищення майже в 3 рази температури спалаху біодизельного палива забезпечує високу пожежобезпечність;
- наявність окисника безпосередньо в молекулі палива дозволяє інтенсифікувати процес горіння і забезпечити більш високу температуру в циліндрі двигуна, що, з одного боку, сприяє підвищенню індикаторного та ефективного ККД двигуна, а з іншого – призводить до підвищення температури в циліндрі двигуна, а отже, і зростання вмісту оксиду азоту у ВГ;
- менша частка вуглецю в молекулі біодизельного палива призводить до зменшення нижньої теплоти згоряння на 13–15 % та підвищення годинної та питомої витрати палива;
- використання біодизельного палива дозволяє знизити викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах, а саме: середня концентрація CO і C_nH_m знижується на 10–15 %; вміст сажі – на 40–45 %;
- за рахунок наявності залишків метанолу біодизельне паливо характеризується підвищеною агресивністю до гумових виробів, що може призвести до пошкодження елементів паливної апаратури, тому потребує постійного контролю і при необхідності заміни на елементи з більш стійких матеріалів.

Висновок. Застосування біодизельного палива цілком можливе в дизелях автотракторного типу, дозволить розв'язати ряд проблем, зокрема часткової заміни традиційних палив нафтового походження біодизельним, покращити екологічні показники двигунів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Семенов В.Г. Стан та перспективи розвитку виробництва та застосування в Україні біодизельного палива: енерготехнологии и ресурсосбережение / В.Г. Семенов // Научно-технический журнал. – 2008. – № 6. – С. 4–8.
2. Лазюк В. По формуле ДТ (B5) / В.Лазюк // Вестник Белнефтехима. – 2010. – № 3 (50). – С. 46–48.
3. Корпач А.О. Можливості та перспективи використання біопалива в дизелях / А.О. Корпач, О.О. Левківський // Автошляховик України. — 2009. — № 12. — С. 156–158.
4. Семенов В.Г. Оценка влияния физико-химических показателей биодизельного топлива на параметры дизеля и его эколого-эксплуатационные характеристики / В.Г. Семенов, С.В. Рудаченко // The bioenergy international. Россия. «Международная биоэнергетика» : журнал. — 2008. — № 3. — С. 18–19.

КОРПАЧ Анатолій Олександрович – кандидат технічних наук, доцент кафедри двигунів і теплотехніки Національного транспортного університету.

Наукові інтереси:

– дослідження питання підвищення паливної економічності та зниження викидів шкідливих речовин КТЗ використанням альтернативних палив.

ЛЕВКІВСЬКИЙ Олександр Олександрович – аспірант кафедри двигунів і теплотехніки Національного транспортного університету.

Наукові інтереси:

– використання альтернативних палив у двигунах внутрішнього згорання.

КОРПАЧ Олексій Анатолійович – аспірант кафедри двигунів і теплотехніки Національного транспортного університету.

Наукові інтереси:

– покращання тягово-швидкісних властивостей транспортних засобів при використанні альтернативних палив.

Подано 25.05.2010

Корпач А.О., Левківський О.О., Корпач О.А. Проблеми використання біодизельного палива в автомобільних двигунах

Корпач А.О., Левковський О.О., Корпач О.А. Проблемы использования биодизельного топлива в автомобильных двигателях

Korpach A.O., Levkovsky O.O., Korpach O.A. Problems of using biodiesel fuel in car engines.

УДК 621.436:665.75

Проблемы использования биодизельного топлива в автомобильных двигателях / А.О. Корпач, О.О. Левковський, О.А. Корпач

Приведен анализ использования биодизельного топлива в двигателях автотракторного типа.

УДК 621.436:665.75

Problems of using biodiesel fuel in car engines / A.O. Korpach, O.O. Levkovsky, O.A. Korpach

The resulted analysis of the use of biodiesel fuel is in the engines of motor-vehicle and tractor type.