

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА В АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНАХ

Ільченко А.В., кандидат технічних наук

Постановка проблеми. За останні декілька років спостерігається постійне зростання цін на палива нафтового походження, що призводить до підвищення експлуатаційних витрат в сфері автомобільного транспорту. Зважаючи на поступове виснаження запасів нафти можна спрогнозувати подальше зростання цін на традиційні моторні палива нафтового походження. Крім того, значне забруднення оточуючого середовища шкідливими речовинами вимагає зниження токсичності відпрацьованих газів автомобільних двигунів.

Перспективним напрямком вирішення даної проблеми вважається заміна традиційних моторних палив нафтового походження – альтернативними паливами біологічного походження (біопалива) [1]. Біопалива мають ряд переваг в порівнянні з традиційними мінеральними паливами: можливість виробництва з відновлюваної сировини і сільськогосподарських продуктів; вуглецева нейтральність; повна біологічна розчинність при потраплянні в оточуюче середовище.

Перспективи використання біопалива особливо актуальні для країн імпортерів нафти, до яких належить Україна. Україна імпортує близько 11 млн. тон нафти. Натомість в Україні досить хороші природно-кліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур придатних для виробництва біопалива, а саме ріпаку.

Основна частина. Використання не переробленої ріпакової олії в якості палива для серійних автомобільних двигунів ускладнено у зв'язку з неоднорідністю хімічного складу, значним вмістом домішок та води, високою густиною та кінематичною в'язкістю. Отримати паливо, придатне для використання в серійних дизелях, можливо шляхом хімічної переробки ріпакової олії (трансетерифікації).

Трансетерифікація – хімічний процес, який відбувається між рослинними оліями та одноатомними спиртами в присутності кислотного або лужного каталізаторів (рис. 1). Під час реакції трансетерифікації тригліцериди, що входять до складу рослинних олій, взаємодіють зі спиртами утворюючи складні ефіри та гліцерин. Кінцевий продукт реакції метилові або етилові ефіри ріпакової олії (біодизельне паливо).

Фізико-хімічні властивості біодизельного палива подібні до традиційного дизельного палива (табл. 1). Дослідження проведені вітчизняними та закордонними вченими [2,3] підтвердили можливість застосування біодизельного палива в дизелях різного типу. Однак на сьогоднішній день переважно використовується суміші дизельного та біодизельного палива, оскільки самостійне застосування біодизельного палива ускладнено більш високою густиною та кінематичною в'язкістю в порівнянні з дизельним паливом нафтового походження.

Під час роботи дизеля на біодизельному паливі спостерігається зростання годинної та питомої витрати палива, що викликано більш низькою теплотою згоряння біодизельного палива в порівнянні з дизельним паливом. Підвищуються викиди оксидів азоту за рахунок наявності вільного кисню в молекулі біодизельного палива та підвищенню максимальної температури в циліндрах дизеля та знижуються викиди продуктів неповного згоряння та сажі. Крім того практично відсутні викиди оксидів сірки.

Високе цетанове число біодизельного палива призводить до скорочення періоду затримки самозаймання і сприяє зниженню “жорсткості” роботи дизеля. Висока температури спалаху біодизельного палива забезпечує високу пожеже безпечність в процесі виробництва та експлуатації.



Рисунок 1. – Принципова схема процесу трансетерифікації

Таблиця 1. – Фізико-хімічні властивості дизельного та біодизельного палива

Показник	Одиниці виміру	Дизельне паливо	Біодизельне паливо
Густина при температурі 15°C	кг/м ³	820...845	860...900
Кінематична в'язкість при температурі 40°C	мм ² /с	2,00...4,50	3,50...5,0
Температура спалаху в закритому тиглі	°C	55	120
Цетанове число		45...55	48...51
Теплота згоряння	МДж/кг	41...43,5	37,5
Хімічний склад:			
- вуглець, С	%	87	77,5
- водень, Н		12,6	12,0
- кисень, О ₂		0,4	10,5

За результатами досліджень впливу біодизельного палива на надійність та зносостійкість деталей паливної апаратури дизелів [4,5] встановлено кращі протизадирні

властивості біодизельного палива в порівнянні з дизельним паливом, що пояснюється наявністю фосфоліпідів, які при підвищенні температури на поверхні тертя вступають в взаємодію з металом і утворюють металеві мила, які запобігають зношенню поверхонь тертя.

Однак наявність в біодизельному паливі залишків води, спирту та механічних домішок, викликають розбухання гумових ущільнювачів, коксування розпилювачів форсунок та швидке зношення фільтрів тонкої очистки. Усунення вищевказаних недоліків пропонується шляхом заміни гумових ущільнювачів та зменшення інтервалу виконання планового технічного обслуговування паливної системи дизеля.

Біодизельне паливо набуло широкого розповсюдження в країнах Європи. В 2009 році країнами Європи вироблено приблизно 9 млн. т. біодизельного палива, при загальній потужності всіх заводів 22 млн. т. [6].

Найбільшим споживачем біодизельного палива є автомобільний транспорт. Близько 45% виробленого палива використовують, переважно в чистому вигляді, на вантажному та громадському автомобільному транспорті, 50% – в суміші дизельного палива, інші 5% – у фермерських господарствах. На сьогоднішній день в Європі найбільш поширена суміш дизельного та біодизельного палива у співвідношенні 9:1.

Висновок: Використання біодизельного палива в автомобільних двигунах дозволяє знизити обсяги споживання традиційних моторних палив нафтового походження та зменшити викиди основних шкідливих речовин з відпрацьованими газами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Забарний Г. М. Термодинамічна ефективність та ресурси рідкого біопалива України / Г. М. Забарний, С. О. Кудря, Г. Г. Кондратюк, Г. О. Четверик – К.: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. Відділ відновлюваних органічних енергоносіїв, 2006. – 226 с.
2. Семенов В. Г. Оценка влияния физико-химических показателей биодизельного топлива на параметры дизеля и его эколого-эксплуатационные характеристики / В. Г. Семенов, С. В. Рудаченко // Международная биоэнергетика. – 2008. – №3. – С.18–19.
3. Марков В. А. Работа транспортного дизеля на смеси дизельного топлива и метилового эфира рапсового масла / В. А. Марков, А. А. Зенин, С. Н. Девянин // Турбины и дизели. – 2009. – № 3. – С. 14 – 19.
4. Войтов В. А. Особливості експлуатації паливної апаратури дизелів сільськогосподарського призначення при застосуванні біологічного палива / В. А. Войтов, М. С. Даценко, М. В. Карнаух, С. П. Сорокін // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – № 144. – С. 29 – 32.
5. Войтов В. А. Техніко-експлуатаційні та екологічні показники дизельних двигунів при застосуванні біодизеля / Войтов В. А., Данченко М. С., Карнаух М. В. // Техніка і технологія АПК. – 2009. – №1. – С. 13 – 18.
6. Knothe G. The biodiesel handbook / G. Knothe, J. Van Gerpen, J. Krahl. – Champaign, Illinois, 2005. – 286 p.

РЕФЕРАТ

Ільченко А. В. Перспективи застосування біодизельного палива в автомобільних двигунах / Андрій Володимирович Ільченко // Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ – 2013. – Вип. 27.

В статті проведено аналіз можливостей застосування біодизельного палива в автомобільних двигунах. Розглянуто вплив біодизельного палива на показники паливної економічності, токсичність відпрацьованих газів та зносостійкість деталей двигуна.

Об'єкт дослідження – біодизельне паливо.

Мета роботи – зменшення обсягів споживання палив нафтового походження та зниження викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами автомобільних двигунів шляхом використання біодизельного палива.

Методи дослідження – аналітичні.

Результати статті можуть бути використанні для дослідження ефективності застосування біодизельного палива в автомобільних двигунах.

Прогнозні припущення щодо подальших досліджень – покращення ефективності застосування біодизельного палива в автомобільних двигунах.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БІОДИЗЕЛЬНЕ ПАЛИВО, ДИЗЕЛЬ, ПАЛИВНА ЕКОНОМІЧНІСТЬ.

ABSTRACT

Il'chenko A. Prospects for the use of biodiesel fuel in automobile engines / Andrey Il'chenko // Herald of the National Transport University. – К.: NTU – 2013. – Issue. 27.

In the article analyzes the possibility of application biodiesel in automotive engines. The effect biodiesel fuels on the performance of fuel economy, the toxicity of exhaust emissions and durability of engine parts.

Object of research - biodiesel.

Purpose - to decrease fuel consumption of petroleum origin and reduce harmful emissions from the exhaust gases of automobile engines using biodiesel.

Research methods - analytical.

The results of the article can be used to study the effectiveness of biodiesel in automotive engines.

Forecast assumptions for future research - improving the effectiveness of biodiesel in automotive engines.

KEY WORDS: BIODIESEL, DIESEL, FUEL EFFICIENCY.

РЕФЕРАТ

Ильченко А.В. Перспективы применения биодизельного топлива в автомобильных двигателях / Андрей Владимирович Ильченко // Вестник Национального транспортного университета. – К.: НТУ – 2013. – Вып. 27.

В статье проведен анализ возможностей применения биодизельного топлива в автомобильных двигателях. Рассмотрено влияние биодизельного топлива на показатели топливной экономичности, токсичности отработанных газов и износостойкость деталей двигателя.

Объект исследования - биодизельное топливо.

Цель работы - уменьшение объемов потребления топлив нефтяного происхождения и снижение выбросов вредных веществ с отработавшими газами автомобильных двигателей путем использования биодизельного топлива.

Методы исследования - аналитические.

Результаты статьи могут быть использованы для исследования эффективности применения биодизельного топлива в автомобильных двигателях.

Прогнозные предположения о дальнейших исследованиях - улучшение эффективности применения биодизельного топлива в автомобильных двигателях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БИОДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО, ДИЗЕЛЬ, ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ, ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ.