

**УДК 621.43.01**

**Поляков А.П. Галушчак О.О.**

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ГАЗОВОГО ТА  
БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ ДЛЯ ДИЗЕЛІВ**

*Вінницький національний технічний університет*

*Вінниця, Хмельницьке шосе 95, 21021*

**UDC 621.43.01**

**Polyakov A.P. Galushchak O.O.**

**PERSPECTIVE USING A MIXTURE OF GAS AND BIODIESEL FOR DIESEL  
ENGINES**

*Vinnitsia National Technical University*

*Vinnitsia, Khmelnytske shoes 95, 21021*

*В даній статті розглядається можливість використання біодизельного палива та газу в якості палива для дизеля.*

*Ключові слова: газодизель, дизель, двигун, стиснений газ, скраплений газ, біодизель, альтернативне паливо.*

*In this report we describe the use of biodiesel and natural gas as a fuel for diesel engine.*

*Key words: gas diesels, diesel engine, compressed natural gas, liquefied petroleum gas, biodiesel, alternative fuel.*

Більше десяти років поспіль у світі загострюються проблеми, пов'язані із суттєвим подорожчанням нафти, вартість якої з початку 1999 зросла вже в понад 10 разів, що дає всі підстави вважати це проявом глобального вичерпання запасів нафти в умовах стрімко зростаючого попиту на нафтопродукти в усьому світі, особливо в Китаї та Індії [1].

В сучасних умовах одним з найбільших споживачем рідких нафтових палив та забрудником навколишнього середовища є автомобільний транспорт. Для зменшення витрат нафтових палив та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище інтенсивно ведуться роботи по вдосконаленню двигунів транспортних засобів. Проте це тривалий та коштовний шлях.

На сьогоднішній день в світі все сильніші позиції завоюють альтернативні палива, які дозволяють вирішити проблеми вичерпаності запасів нафти та забруднення навколишнього середовища. До найпоширеніших альтернативних палив можна віднести такі як: стиснений та скраплений газ, водень, біодизельне паливо, етанол, біогаз. Для забезпечення роботи дизеля на штатному і на альтернативних паливах використовують двопаливні двигуни.

Перспективним є використання двопаливних дизелів, які на різних режимах роботи використовують різні співвідношення палив, наприклад газобіодизельний двигун, газодизельний двигун.

Біодизельне паливо - є альтернативним і екологічно чистим видом палива. Сировиною для його виробництва можуть бути різні рослинні олії: рапсова, соєва, арахісова, пальмова, відпрацьовані соняшникова та оливкова, а також тваринні жири.

Біодизельне паливо має такі переваги по відношенню до викопних палив:[2]

- нетоксичний, біодизельне паливо практично не містить сірки і канцерогенного бензолу;
- розкладається в природних умовах і при цьому біологічно нешкідливе;
- забезпечує значне зниження шкідливих викидів в атмосферу при спалюванні в двигунах внутрішнього згорання і в технологічних агрегатах;
- збільшує цетанове число палива і його змащувальні властивості, що істотно збільшує ресурс двигуна;
- має високу температуру займання, що робить його використання безпечнішим;

- його виготовляють з відновлюваної сировини.

Також необхідно відзначити недоліки біодизельного палива:

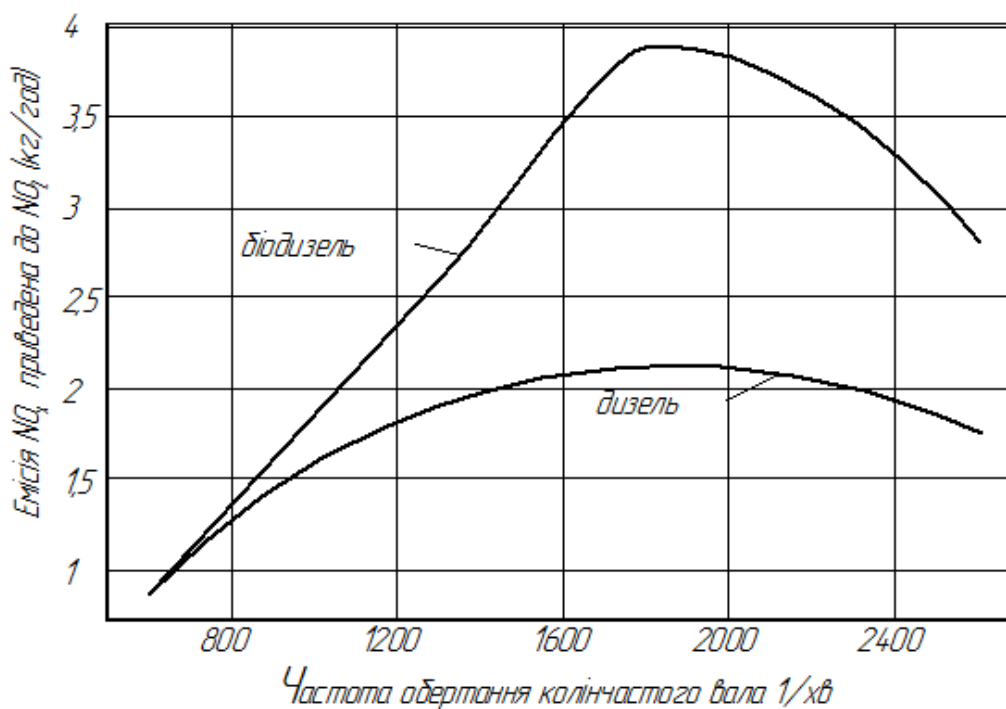
- температура випаровування значно вище ніж у звичайного дизельного палива, це може призвести до неповного згорання палива;

- в'язкість біодизельного палива більша, це створить додаткове навантаження на систему подачі палива та погіршить розпилювання палива (можливе збільшення димності);

- розкладання палива при довгостроковому зберіганні;

- менша енергетична цінність, що приводить до більшої витрати палива для здійснення тієї ж роботи, що і на дизельному паливі.

За результатами проведених розрахунків [4] видно, як впливають фізико-хімічні властивості біодизельного палива на характер протікання робочих процесів дизеля при роботі на біодизельному паливі. Тривалість згорання біодизельного палива в діапазоні частот від 1600 до 2000  $\text{хв}^{-1}$  практично дорівнює тривалості горіння палива при роботі двигуна на дизельному паливі, відхилення не перевищує 11%, проте виходячи з цього діапазону тривалість горіння біодизельного палива майже в 3,5 рази більша ніж тривалість горіння дизельного палива. Затримка запалення біодизельного палива зменшується, діаметр крапель впорскнутого палива збільшується. Розглядаючи основні характеристики двигуна видно, що крутний момент майже не змінився, із-за того що біодизельне паливо менш енергоємнісне паливо, його витрата збільшилась. Викиди окису азоту зросли (рис. 1) і на обертах 1800 - 1900  $\text{хв}^{-1}$  зростання досягає 83%, отже потрібно приймати заходи по зменшенню викидів окису азоту.



**Рис. 1. Залежність емісії NO<sub>x</sub> від частоти обертання**

Масове використання біодизельного палива призведе до збільшення площ засіяних олійними культурами, наслідком чого може бути продовольча криза та виснаження ґрунтів. Тому, на нашу думку, повне переведення дизеля на роботу на біодизельному паливі – не раціонально, необхідно дизельне паливо лише частково замінити біодизельним іншу частину замінити природним газом. Це також приведе до зменшення викидів азоту.

Використання стиснутого природного і скрапленого нафтового газу для газодизельного двигуна дає змогу знизити токсичність відпрацьованих газів за основними контрольованими параметрами [3]. Димність відпрацьованих газів газодизельного двигуна в режимі вільного прискорення при роботі на газодизельній суміші в 2-4 рази нижча, окисів азоту в 1,5 - 2,0 рази менше ніж при роботі на дизельному паливі, проте збільшується вміст вуглеводнів – СН, але це лише незначна кількість не згорілого, зовсім нешкідливого метану. Крім того, у газодизеля, у порівнянні зі звичайним дизельним двигуном, зростають ресурс

(через зменшення відкладень на деталях циліндро-поршневої групи) і термін служби мастила. Зменшується шум від роботи двигуна на 3-5 децибел.

Досвід експлуатації газобалонних автомобілів показав, що при застосуванні газового палива на автомобільному транспорті є такі основні зміни:

- зниження вантажопідйомності автомобіля внаслідок встановлення балонів високого тиску;

- зменшення питомих затрат на пальне при використанні стиснутого природного і скрапленого нафтового газу менші на 45-55 і 35-45 % відповідно внаслідок нижчої вартості газового пального.

Використання стисненого та скрапленого газу є найпоширенішим серед всіх альтернативних палив і вже тривалий час широко використовується в автомобільному транспорті.

Раціональне поєднання переваг біодизельного палива та газу, як палива для дизелів, може дати можливість покращити техніко-економічних і екологічних показників дизеля, але це питання потребує проведення досліджень.

#### Література:

1. Аналіз можливостей розширення альтернативної паливної бази автомобільного транспорту України в умовах кризового подорожчання енергоносіїв [Електронний ресурс]: / А.М. Редзюк, Ю.Ф. Гутаревич, В.С.Устименко // – Режим доступу до журн. :

[http://ukrautoprom.com.ua/index2.php?option=com\\_docman](http://ukrautoprom.com.ua/index2.php?option=com_docman).

2. Ковтун Г.О. Альтернативні моторні палива / Г.О. Ковтун // Вісник НАН України, 2005.– № 2.– С.19–27. – ISSN 0372-6436.

3. Лиханов В.А. Применение и эксплуатация газобалонного оборудования. : навч. посіб. / Лиханов В.А., Деветьяров Р.Р. – Киров: Вятская ГСХА, 2006. - 183 с.

4. Поляков А.П. Дослідження впливу на техніко-економічні та екологічні показники дизеля переведення його на роботу на біодизельне паливо / Поляков

А.П., Нгаяхи Аббе К.В., Галушчак О.О., Бишко М.О., Заверуха Ю.В. // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту 2012 №1, С 61 – 69.

References:

1. Analysis of opportunities to expand alternative fuel base road transport Ukraine in crisis rise in energy [electronic resource] / A.M. Redzyuk, Y.F. Hutarevych, V.S.Ustymenko // - Mode of access journal. :

[http://ukrautoprom.com.ua/index2.php?option=com\\_docman](http://ukrautoprom.com.ua/index2.php?option=com_docman).

2. Kovtun, G.O. Alternative Fuels / G.O. Kovtun // Visnyk of the Academy of Sciences of Ukraine, 2005. - № 2. - S.19-27. - ISSN 0372-6436.

3. Lyhanov V.A. Application and operation of LPG equipment. : Navch.posib. / Lyhanov V.A. Devetyarov R.R. - Kirov: Vyatka HSHA, 2006. - 183 p.

4. Polyakov A.P. Research of influence on the techno-economic and ecological indicators of diesel transferring him to work on biodiesel / A.P. Polyakov, Nhayahy Abbe K.V., Galushchak O.O., Byshko M.O., Zaverukha Y.V. // Visnyk of Donetsk Academy of Motor Transport 2012 № 1, p 61 - 69.