

# БІОДИЗЕЛЬНЕ ПАЛИВО ЯК ПАЛИВО ДЛЯ ДВИГУНІВ АВТОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Розглянуто фізико-хімічні властивості біодизельного палива та визначено їх вплив на показники двигунів автомобілів. Розглянуто особливості використання сумішей дизельного та біодизельного палив як палива для двигунів автомобілів.*

**Ключові слова:** біодизельне паливо, густина, кінематична в'язкість, цетанове число, суміш палив.

## **Abstract**

*The physical and chemical properties of biodiesel fuel are considered and their influence on the indices of automobile engines is determined. Features of the use of mixtures of diesel and biodiesel fuels as fuel for engines of cars are considered.*

**Keywords:** biodiesel fuel, density, kinematic viscosity, cetane number, fuel mixture.

## **Вступ**

Біодизельне паливо - це вид альтернативних палив, яке використовується в автомобільних двигунах як в чистому вигляді так і в суміші з дизельним. Біодизельне паливо виготовляють із рослинних олій або тваринних жирів. З погляду хімії біодизельне паливо є сумішшю метилових або етилових ефірів та насичених і ненасичених жирних кислот [1].

Біодизельне паливо є перспективним замінником традиційного нафтового дизельного палива. Використання біодизельного палива дозволяє зменшити залежність від нафтових палив викопного походження, запаси якої постійно зменшуються.

## **Результати дослідження**

Фізико-хімічні властивості біодизельного палива обумовлюють особливості організації та протікання робочих процесів в циліндрах двигуна у порівнянні з використанням дизельного палива.

В першу чергу необхідно відмітити більшу густину та кінематичну в'язкість біодизельного палива, завдяки чому погіршуються показники впорскування та сумішоутворення в циліндрах двигуна. Це можна усунути підігрівом біодизельного палива, щоб максимально наблизити значення цих показників до показників дизельного палива [2]. По-друге, нижча теплота згорання біодизельного палива має менше значення, ніж дизельного палива, що призводить до зменшення енергоємності біодизельного палива, потужності двигуна та погіршення динамічних показників автомобіля. Для усунення цієї особливості необхідно або збільшувати циклову подачу біодизельного палива в двигун автомобіля, або при використанні суміші дизельного та біодизельного палив збільшувати долю дизельного палива в суміші.

По-третє, цетанове число біодизельного палива більше ніж у дизельного палива, це покращує його характеристику займання, але скорочує час затримки запалення, тому для забезпечення ефективної роботи двигуна необхідно корегувати кут випередження впорскування палива. Також необхідно відмітити те, що біодизельне паливо має вищу температуру застигання, ніж дизельне паливо, що призводить до ускладнення його використання в умовах низьких температур, особливо в зимній період. Для усунення цього недоліку необхідно встановлювати систему підігріву біодизельного палива в баку.

Тому, на думку фахівців [3], повне заміщення дизельного палива нафтового походження біодизельним в двигунах, які знаходяться в експлуатації на даний час малоефективне. Найбільш перспективним є використання суміші дизельного та біодизельного палив. Навіть завдяки невеликій частці (в межах 5-10%) біодизельного палива в суміші можна зменшити витрату дизельного палива, скоротити витрати на експлуатацію автомобіля та покращити його екологічні показники.

Використання суміші дизельного та біодизельного палива дозволяє в значній мірі нівелювати

негативні особливості біодизельного палива, як палива для двигунів автомобілів. В роботі [3] проведено дослідження по визначенню впливу зміни складу суміші дизельного та біодизельного палив на її фізико-хімічні властивості. Результати дослідження представлені на рис. 1 [3].

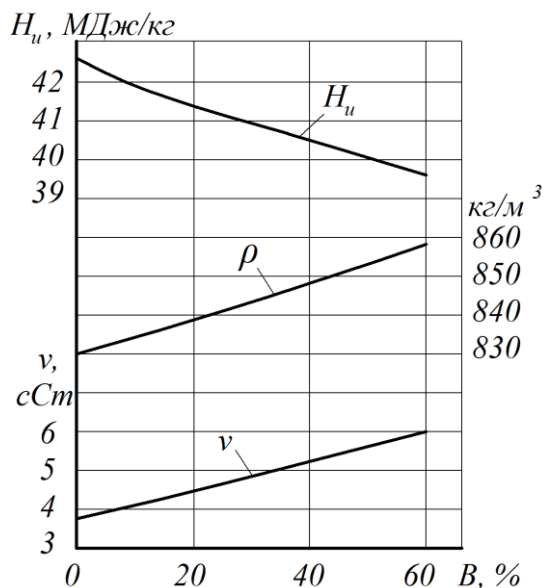


Рисунок 1 - Залежність кінематичної в'язкості  $\nu$ , густини  $\rho$  та нижчої теплоти згорання  $H_u$  від складу суміші дизельного та біодизельного палив

Аналіз результатів дослідження показує, що збільшення кількості біодизельного палива в суміші до 60% призводить до збільшення її густини з  $\rho = 830$  до  $\rho = 858$  кг/м<sup>3</sup> (збільшується всього на 3,37%), та кінематичної в'язкості з  $\nu = 3,8$  до  $\nu = 6,0$  сСт (збільшується на 57,9%), також спостерігається зменшення нижчої теплоти згорання з  $H_u = 42,5$  до  $H_u = 39,6$  МДж/кг (зменшується на 6,82%), різниця значно менша, ніж в порівнянні з показниками біодизельного палива.

Отже, результати дослідження [3] дозволяють зробити висновок про доцільність використання суміші дизельного та біодизельного палив в якості палива для двигунів автомобілів.

На даний час провідні виробники автомобілів активно ведуть роботу по розробці силових установок для роботи на альтернативних видах палив, зокрема біодизельному.

Наприклад, шведський виробник вантажних автомобілів та автобусів компанія Scania розробив 13-літровий двигун, який відповідає екологічному стандарту Євро 6 та працює на чистому біодизельному паливі. Максимальний крутний момент цього двигуна лише на 8% нижчий, ніж у аналогічних двигунів, що працюють на звичайному дизельному паливі [4].

За даними виробника основною перевагою двигунів, що працюють на біодизельному паливі є майже на 80% менший викид вуглекислого газу. Також слід звернути увагу на те, що всі базові двигуни Scania стандарту Євро 6 можуть використовувати суміш дизельного та біодизельного палива B10.

При використанні біодизельного палива в якості палива для двигунів автомобілів необхідно враховувати не тільки відмінності його фізико-хімічних властивостей від дизельного палива нафтового походження, а й певні особливості, які проявляються під час експлуатації.

До особливостей використання біодизельного палива можна віднести наступне [5]:

- метанол, що знаходиться в біодизельному паливі є потужним розчинником і може викликати набрякання гумових деталей та розчиняти забруднення і наліт в паливній системі та на деталях циліндро-поршневої групи двигуна, що може призвести до засмічення паливних фільтрів та форсунок;
- біодизельне паливо сприяє затвердінню деталей, виготовлених з пластику, які при вібрації можуть розкришитись;
- біодизельне паливо не рекомендується зберігати більше ніж три місяці, оскільки воно розкладається та розшаровується.

За даними багатьох дослідників, дизельне та біодизельне палива добре змішуються один з одним в будь-яких пропорціях та утворюють стабільну суміш [6], проте тривале її зберігання є недопустимим у зв'язку з розшаровуванням, яке обумовлене різними густинами палив.

## Висновки

Визначено, що для нівелювання або зменшення негативного впливу біодизельного палива на показники двигунів необхідно здійснювати підігрів біодизельного палива, збільшувати циклову подачу біодизельного палива та корегувати кут випередження впорскування палива.

Результати роботи дозволяють зробити висновок про доцільність використання суміші дизельного та біодизельного палив в якості палива для двигунів автомобілів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семенов В.Г. Біодизельне паливо для України / В.Г. Семенов // Вісник Національної академії наук України. – 2007. – №4. – С. 18-22.

2. Poliakov A.P. Provision of required viscosity index for bipropellant fuel / A.P. Poliakov, O.O. Galushchak, D.O. Galushchak // New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies, Tehnomus. Suceava, Romania, 2013. – №20. – P. 254-257

3. Марков В.А. Состав и теплота сгорания биотоплив, получаемых из растительных масел / В.А. Марков, С.А. Нагорнов, С.Н. Девянин // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия «Естественные науки». – М., 2012. – № 2. – С. 65-80.

4. Коммерческие автомобили [Електронний ресурс]: Scania представила биодизель стандарта Евро 6. – Режим доступу: <http://trucks.autocentre.ua/news/komavto/scania-predstavila-biodizel-standarta-evro-6-gb-57959.html>

5. Галушак Д.О. Теоретичні підходи щодо поліпшення економічних та екологічних показників автомобіля зміною відсоткового складу суміші дизельного та біодизельного палив в залежності від його навантаження / Д.О. Галушак // Вісник ЖДТУ. – Житомир, 2014. – №2 (69). – С. 71-73.

6. Westbrook S.R. An Evaluation and Comparison of Test Methods to Measure the Oxidation Stability of Neat Biodiesel / S.R. Westbrook: National Renewable Energy Laboratory. November 2005. – P. 34.

*Галушак Дмитро Олександрович*, канд. техн. наук, старший викладач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: galuschak.d@gmail.com

*Galuschak Dmytro*, Ph.D., senior lecturer of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: galuschak.d@gmail.com