

ВПЛИВ ЕСТЕРІВ ЖИРНИХ КИСЛОТ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА ВЛАСТИВОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ

Анотація. *Біодизельні палива мають певні переваги у порівнянні з дизельними паливами нафтовою походження. Зокрема, це стосується їх екологічних властивостей та здатності до біологічного відновлення рослинної сировини та сумісність з нафтовим дизельним паливом. У виробництві біодизелю зазвичай використовують метанол, а також етиловий спирт. Проведено аналіз літературних даних для узагальнення впливу естерів рослинних олій на властивості дизельних палив, що впливають на роботу і потужність дизельних двигунів. На основі проведеного аналізу літературних даних показано, що етилові естери жирних кислот рослинних олій мають кращу теплоту згорання та екологічні показники дизельних двигунів.*

Ключові слова: естери жирних кислот, рослинні олії, біодизельне паливо, густина, екологічні властивості.

У процесі експлуатації дизельної техніки важливими є як експлуатаційні властивості, так і екологічні. При зниженні експлуатаційних властивостей дизельних палив виникають відмови у роботі двигунів та паливних систем. Біодизельне паливо характеризується кращими екологічними та змащувальними властивостями порівняно з традиційним дизельним паливом [1]. Біодизельні палива можуть бути застосовані як додатки до дизельного палива нафтового походження.

На екологічні характеристики дизельного двигуна впливає додавання естерів жирних кислот рослинних олій до традиційних дизельних палив. Суміші традиційного дизельного палива та біодизельного палива є досить поширеними паливними для їх використання у дизельних двигунах. При додаванні 15–20 % естерів жирних кислот до традиційного дизельного палива знижуються викиди CO, CO₂, CH₄, оксидів азоту і димність, що позитивно впливає на навколишнє середовище. Необхідно зазначити, що викиди після згорання біодизельного палива залежать від вмісту жирних кислот в естерах. При цьому, чим більший вміст ненасичених молекул у біодизелі, тим більшим буде вміст CO, CH₄ та оксидів азоту у відпрацьованих газах. Також, для оцінки потужності та екологічних показників при роботі дизельного двигуна на біодизелі та його сумішах з традиційним дизельним паливом, були проведені стендові випробування при різних режимах роботи дизельного двигуна, які є імітацією його експлуатації у реальних умовах [2].

Також, питома теплота згорання зростає із збільшенням вуглеводневого ланцюга спиртової групи в естерах жирних кислот рослинних олій. Це явище можна пояснити підвищеним вмістом вуглецю у молекулах естерів, але питома теплота згорання зменшується при збільшенні ненасиченості, завдяки меншому вмісту водню. Необхідно зазначити, що питома теплота згорання дизельного палива нафтового походження є більшою за питому теплоту згорання біодизельних палив, оскільки у біодизелі міститься приблизно 10 % кисню.

Цетанове число традиційного дизельного палива зазвичай становить 45–50 одиниць, однак його значення можна коригувати за допомогою спеціальних додатків. У свою чергу, біодизельне паливо характеризується вищим цетановим числом, яке становить понад 50 одиниць. При змішуванні біодизелю з традиційним дизельним паливом спостерігається зростання цетанового числа отриманої суміші. Це означає, що зі збільшенням частки біодизелю у складі дизельного палива нафтового походження підвищується цетанове число їхньої суміші.

Одним із важливих параметрів палива є в'язкість, яка визначає його здатність проходити через паливну систему і розпилуватися в циліндрі двигуна. Надмірно висока в'язкість негативно впливає на роботу паливного насоса та спричиняє його підвищене зношування. Покращення якості естерів жирних кислот рослинних олій можна досягти шляхом використання спиртів із більшими молекулярними масами в процесі переестерифікації. Це сприяє зниженню температури застигання. Крім того, збільшення ненасиченості олійної сировини також позитивно впливає на змащувальні властивості палива й знижує температуру застигання. Однак це може мати й певні недоліки, наприклад, погіршення цетанового числа та зниження окиснювальної стабільності [3].

Що стосується низькотемпературних властивостей, як традиційного дизельного палива, так і біодизелю, вони залежать від хімічного складу. Для експлуатації таких палив у холодних кліматичних умовах необхідно модифікувати їхній склад або використовувати депресорні присадки. Біодизель може помутнішати і почине застигати при зниженні температури, але після її підвищення він повертається до попереднього стану.

Отже, при виготовленні біодизельного палива доцільно змішувати різні типи естерів жирних кислот рослинних олій для досягнення екологічних та оптимальних експлуатаційних властивостей. Загалом, біодизель має перевагу у вигляді кращих екологічних властивостей, змащувальних характеристик і вищого цетанового числа у порівнянні з традиційним дизельним паливом.

Список використаної літератури

1. Issariyakul, T., Dalai, A. K., & Desai, P. (2011). Evaluating esters derived from mustard oil (*Sinapis alba*) as potential diesel additives. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 88(3), 391–402.
2. Patrylak, L. K., Patrylak, K. I., Okhrimenko, M. V., Ivanenko, V. V., Zubenko, S. O., Levterov, A. M., Marakhovskyi, V. P., & Savvitskyi, V. D. (2013). Ethanol containing ethyl esters of fatty acids as perspective environment like fuel. *Fuel*, 113, 650–653.
3. Зубенко С. О., Патриляк Л. К., Коновалов С. В. Порівняння фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей біодизельного палива на основі метанолу та біоспиртів. *Каталіз і нафтохімія*. 2018. № 27. С. 1–18.

Науковий керівник – І. Л. Трофімов, к.т.н., доц.