

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

УДК 620.952:62 -634.5

ВИРОБНИЦТВО БІОДИЗЕЛЮ

Друкований Михайло Федорович д.т.н., професор

Алексеви́ч Іван Миколайович аспірант

Вінницький національний аграрний університет

Drukovanyyu M.

Aleksevich I.

Vinnytsia National Agrarian University

Анотація: в статті розглянуто процес очищення біодизеля від метанолу. Представлений спосіб зменшення затрат часу на повне очищення біодизеля від метанолу.

Ключові слова: біодизель, метанол, реактор, переробка, енергія.

Вступ

Україна належить до енергодефіцитних країн, оскільки забезпечена власними паливно-енергетичними ресурсами лише на 53% (імпортує 75% необхідного обсягу природного газу та 85% — сирої нафти і наф топродуктів). Залежність від імпорту нафти більшість розвинених країн розглядають як проблему національної й енергетичної безпеки. Окрім того, широке використання нафтопродуктів як джерел енергії становить значну небезпеку для навколишнього природного середовища [1]. Залежність від імпорту нафти, ціна на яку невблаганно підвищується, а також значне погіршення екологічного стану довкілля стимулюють інтенсивний пошук альтернативних джерел енергії. Ситуацію з енерго носіями, що склалася сьогодні в Україні, можна порівняти з тією, в якій опинилася світова спільнота в 1973—1974 роках[2]. Сьогодні для України настав час розвивати власні потужності для виробництва палива з поновлюваних сировинних ресурсів. Одним із основних видів такого палива може бути біодизельне пальне[5].

Виробництво біодизеля відбувається за схемою приведеною нижче:

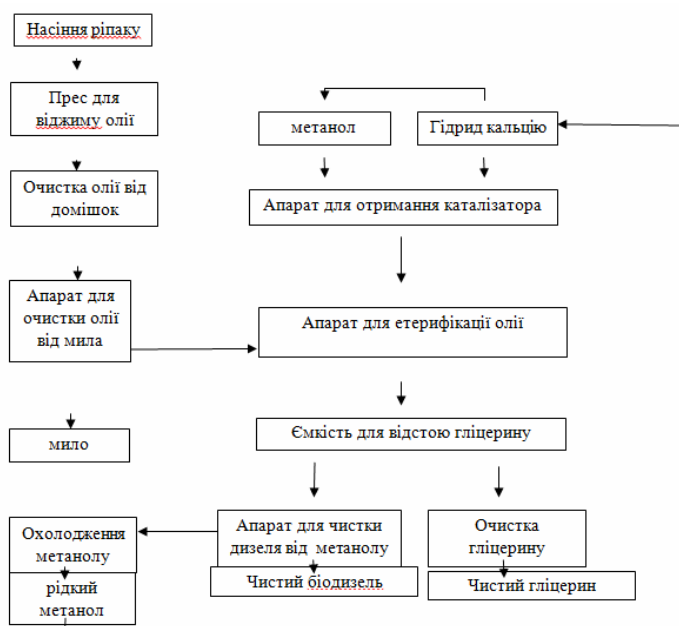


Рис. 1. Схема лінії по виробництву біодизеля

Постановка завдання : Отриманий біодизель після очистки від мила та гліцерину має в своєму складі невелику кількість метанолу. Це приводить до того, що при використанні його в дизельних двигунах температура спалахування пального знижується до 40-50°C. А це вимагає очищення біодизеля від метанолу[6].

Основна частина: після потрапляння олії в ємкість для грубої очистки , за допомогою насоса олія подається в апарат (реактор) для хімічної очистки олії від мила.

Після хімічної очистки олії від мила вона подається в апарат (реактор) для етерифікації олії в біодизель, куди одночасно подається каталізатор. Після етерифікації суміш подається в ємкості для відстою гліцерину, де гліцерин очищується і подається в ємкість. Отриманий біодизель після очистки від мила та гліцерину подається в третій апарат (реактор) для очищення біодизеля від метанолу.

Реактор для відбору метанолу.

Реактор для відбору метанолу складається з ємності на 500 кг. ,в середині якої знаходиться змішувач з приводом для перемішування біодизеля і виділення метанолу . Для виділення метанолу ємність виконана у вигляді двох кожухів , в середині яких знаходиться масло для підігріву олії до 90 °С. Для процесу виділення метанолу реактор має компресор для подачі стиснутого теплого повітря і виносу метанолу . Для інтенсифікації процесу нами запропоновано встановити на внутрішніх стінках реактора контр виступи[7].

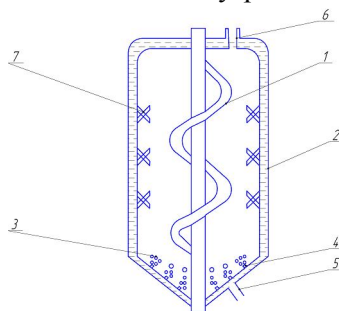


Рис. 2. Реактор для відбору метанолу: 1 -вал; 2 - масло; 3 - повітря; 4 - форсунки для подачі повітря; 5 - подача повітря від насоса;6 - вихід повітря; 7 -контр виступи

Результати випробувань температури запалювання в залежності від часу та конструкції реактора показані в табл.1.

Таблиця 1

Температура запалювання в залежності від часу та конструкції реактора

	Час роботи реактора	Температура спалахування
Реактор без контрвиступів	10	48°C
	20	48°C
	30	50°C
	40	70°C
	50	100°C
Реактор з контр виступами	10	60°C
	20	100°C
	30	104°C
	40	108°C
	50	110°C

Для визначення впливу кстонструкції реактора на протяжність робочого часу та температуру спалахування біодизеля були проведені експериментальні дослідження в двох реакторах. Температура спалахування визначена в приладі «бомба Рейда» . Дані експериментальних досліджень приведені в табл.1.

Експериментально встановлено, що після установки на внутрішніх стінках контрвиступів процес очищення біодизеля від метанолу скоротився в 2.5 рази, з 50 хв. до 20хв.

Визначення вимог щодо якості біодизельного палива табл.2.

В Німеччині з 1997 року діє норма E DIN 51606 . Цей німецький стандарт на біопаливо вважається найвищим стандартом на сьогодні та розглядається майже всіма виробниками транспортних засобів, що є доказом відповідності найвужчим стандартам для дизельного палива. У Європі з 2003 року набрав чинності стандарт EN 14214[3]. Цей стандарт нещодавно розроблений організацією європейських стандартів. Він ґрунтується на DIN 51606. В Україні набрав чинності Указ Президента України з урахуванням Директиви 2003/30/ЄС Європейського парламенту і Ради ЄС від 8 травня 2003 року щодо сприяння використанню біологічного та інших видів палива з відновлюваних ресурсів[4].

Таблиця 2

Показники якості біодизельного палива

№ з/п	Властивості	Одиниці вимірювання	Вимоги щодо якості біодизельного палива згідно з PNEN 14214	Вимоги щодо якості біодизельного палива згідно з E DIN 51606
1	Вміст метилового ефіру лінолієвої кислоти	% (м/м)	12,0	
2	Вміст метилового ефіру полієнової кислоти (наявність не менше ніж чотирьох подвійних зв'язків)	% (м/м)	1	
3	Вміст метилового спирту	% (м/м)	0,20	0,30
4	Вміст моноацилгліцерину	% (м/м)	0,80	0,80
5	Вміст діацилгліцерину	% (м/м)	0,20	0,10
6	Вміст тріацилгліцерину	% (м/м)	0,20	
7	Вміст вільного гліцерину	% (м/м)	0,02	0,02
8	Загальний вміст гліцерину	% (м/м)	0,25	0,20
9	Вміст металів групи I (Na+K)	мг/кг	5,0	5,0
10	Вміст металів групи II (Ca+Mg)	мг/кг	5,0	
11	Вміст фосфору	мг/кг	10,0	10,0

Переваги та недоліки використання біодизеля

У порівнянні з нафтовим дизельним паливом, біодизельне паливо на основі біологічної сировини відзначається суттєвими перевагами [5]:

- майже не містить сірки ,тому його використання зменшує викиди в атмосферу сірчаного ангідриду;
- при спалюванні біодизелю не підсилюється парниковий ефект , оскільки рідко при вирощуванні поглинає CO₂ ;
- високий ступінь біологічного розкладу за відносно короткий період. Згідно з міжнародним тестом СЕС В-33А 93 , за 21 день біологічний розклад сягає 90%;
- зменшується концентрація шкідливих речовин у вихлопних газах. Зокрема, димність газів зменшується вдвічі, а концентрація СО і твердих частинок, особливо сажі, знижується на 25-50%
- як продукт переробки рослинної сировини , біодизель не містить канцерогенних речовин , таких як поліциклічні ароматичні вуглеводні та, особливо ,бензапірен; ріпакова олія відзначається більшим , порівняно з дизельним паливом, вмістом кисню (11% та 0,4% відповідно). Тому повного згорання 1 кг. ріпакової олії потрібно менше , ніж для дизельного пального ,повітря (12,9 та 14,45 кг. відповідно)

Недоліки:

- знижена теплота згорання , що спричиняє падіння потужності двигуна до 6%. Якщо вивести

нижню частоту згорання, то різниця між показниками біодизелю і традиційного дизпалива дорівнюватиме лише 5.8% завдяки більшій щільності біодизелю. Її негативною властивістю є також велика в'язкість, що погіршує розпилювання, сумішоутворення і згорання в дизелі. Це спричиняє відкладення на стінках камери згорання, а отже швидкий вихід двигуна з ладу. Крім того, мають місце жирові відкладення в каналах паливної апаратури

- збільшення витрати пального. При цьому потрібно часто змінювати масляні фільтри й проводити регламентні роботи на форсунках через значне за коксування отворів розпилювачів.

Зазначені недоліки можна подолати, застосовуючи двигуни спеціальної конструкції (для роботи на чистій ріпаковій олії).

Висновок: у світі використовується більше 40 млн. т. біодизеля на рік і весь світ вважає виробництво біодизеля доцільним, а для України, яка виробляє 25% світових об'ємів олійних культур і експортує їх у вигляді сировини, виробництво біодизеля могло б стати вирішенням проблеми енергоресурсів.

Використання апарату для очистки олії від мила, апарату для інтенсивного перемішування в процесі етерифікації та апарату для очистки біодизеля від метанолу дає можливість отримати біодизель, який відповідає європейським стандартам, інтенсифікувати процес етерифікації олії в біодизель та покращити техніко-економічні показники виробництва біодизеля[6].

Список літератури

1. Бабич О.А. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. – К. Аграрна наука, 1996. – 571 с.
2. Ковтун Г. Біодизельне паливо // Вісн. НАН України. – 2004.–№11. – С. 51– 56.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145
4. Про затвердження Концепції Програми розвитку виробництва дизельного палива на період до 2010 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2005 р. №576-р.
5. Патент України на корисну модель № 42941. Лінія виробництва біодизеля. Друкований М.Ф., Сімончук В.І., Бандура В.М., 2009 р.
6. Друкований М.Ф., Бандура В.М. Нова технологія виробництва біодизеля. Вібрації в техніці та технологіях №3, 2008 р
7. Друкований М.Ф., Бандура В.М. Удосконалення тепло технології при виробництві олії та біодизельного пального., монографія 2014 р.

References

1. Babych O.A. Svitovi zemelni, prodovolchi y kormovi resursy. - K. Ahrarna nauka, 1996. - 571 s.
2. Kovtun H. Biodizelne palyvo // Visn. NAN Ukrayiny. - 2004.-№11. - S. 51- 56.
3. Enerhetychna stratehiya Ukrayiny na period do 2030 roku: Rozporyadzhennya Kabinetu ministriv Ukrayiny ot 15 bereznya 2006 r. № 145
4. Pro pohodzhennya Kontseptsiyi Prohramy rozvitku vyrobnytstva dyzelnoho palyvo na period do 2010 roku: Postanova Kabinetu ministriv Ukrayiny ot 28 hrudnya 2005 r. №576-r.
5. Patent Ukrayiny na korysnostey model № 42941. Liniya vyrobnytstva biodizelya. Drukovanyy M.F., Simonchuk V.I., Bandura V.M., 2009 r.
6. Drukovanyy M.F., Bandura V.M. Nova tekhnolohiya vyrobnytstva biodizelya. Vibratsiyi v tekhnitsi ta tekhnolohiyakh №3, 2008 r
7. Drukovanyy M.F., Bandura V.M. Udoskonalennyya teplo tekhnolohiyi pry VYROBNYTSTVI Oliyiy ta biodizelnoho palnoho., Monohrafiya 2014 r.

ПРОИЗВОДСТВО БИОДИЗЕЛЯ

Аннотация: в статье рассмотрен процесс очистки биодизеля от метанола. Представленный способ уменьшения затрат времени на полную очистку биодизеля от метанола.

Ключевые слова: биодизель, метанол, реактор, переработка, энергия.

BIODIESEL PRODUCTION

Summary: in this article the cleaning process biodiesel from methanol. Submitted by way of reduction of effort to complete purification of biodiesel from methanol.

Keywords: biodiesel, methanol reactor, recycling, energy.