

РОЗКРИТТЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЯ – СУЧАСНОЇ АЛЬТЕРНАТИВИ МОТОРНИМ ПАЛИВАМ

Балицький А.В., Рижих Д.Д., студенти

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Біодизель є сучасною альтернативою традиційним моторним паливам. На відміну від традиційних видів палива, що виробляються з нафти, біодизель є відновлюваним ресурсом, оскільки виробляється з рослинних олій та тваринних жирів і виділяє менше шкідливих речовин, ніж традиційні види палива, таким чином сприяючи покращенню стану навколишнього середовища за рахунок скорочення викидів парникових газів. Виробництво біодизеля є особливо важливим для України, оскільки зменшує її залежність від імпорту нафтопродуктів та сприяє енергетичній незалежності. Крім того, кліматичні та сільськогосподарські умови в нашій країні створюють великий потенціал для виробництва біодизеля.

Метою роботи є опис основних особливостей існуючої технології виробництва біодизеля.

Матеріали і результати досліджень. Спектр сировини для виробництва біодизеля в Україні дуже широкий, але найпоширенішими енергетичними культурами є ріпак, соняшник та соя. Технологія виробництва біодизеля базується на хімічних реакціях переетерифікації. Основними компонентами жирів та олій є тригліцериди, ефіри гліцерину та вищі жирні кислоти. Тригліцериди характеризуються здатністю піддаватися реакціям переетерифікації, які є реакціями обміну кислотними або спиртовими групами. Ці реакції відбуваються тільки в присутності каталізаторів, таких як лужні мінеральні кислоти (H_2SO_4 , HCl) або кислоти Льюїса (BF_3 , AlCl_3 , CaCl_2 , ZnO , PbO). Реакції алкоголізації та переетерифікації також ефективно підтримуються сильними основами, такими як CH_3COONa та KOH .

Аналіз існуючих методів переробки рослинних олій (ацидоліз, алкоголізація та переетерифікація) показує, що алкоголізація є найбільш ефективним і поширеним методом. Алкоголіз виробляє цільові продукти - вільний гліцерин та ефіри жирних кислот. Інші два методи не дають цих речовин. Реакції алкоголізації рослинних олій, таких як ріпакова та соняшникова олія, проводяться з використанням метанолу або етанолу. Отримані метил/етилеві ефіри жирних кислот мають меншу молекулярну масу, ніж тригліцериди, і використовуються як альтернатива звичайному дизельному паливу, що позитивно впливає на його властивості. Процес переетерифікації рослинних олій етанолом з отриманням метилових ефірів жирних кислот (біодизеля) та гліцерину показано на рисунку 1 [1].

Процес виробництва біодизеля зазвичай включає додавання спирту (метанолу або етанолу) разом з прискорювачем (KOH або NaOH) до сирової нафти і нагрівання до $70\text{--}90^\circ\text{C}$ при перемішуванні протягом 1-2 годин. Продуктами є гліцерин і біодизель, які випадають в осад і відокремлюються.

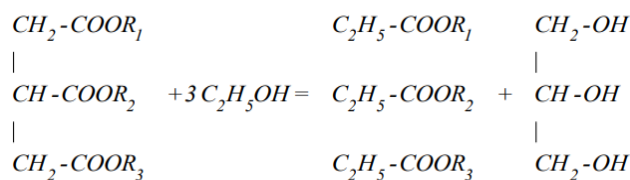


Рисунок 1 – Реакція переестерифікації рослинної олії етанолом

Далі біодизель підлягає очищенню. Схематично процес виробництва біодизеля подано на рис. 2 [2].

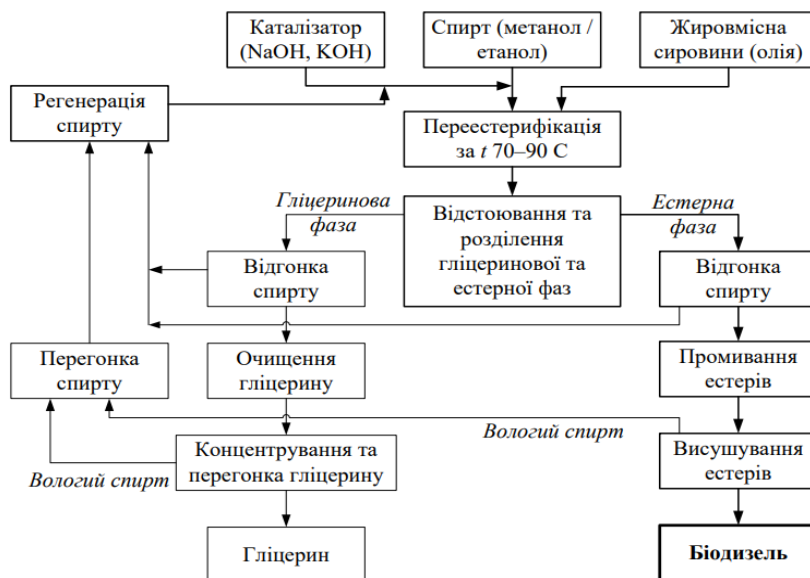


Рисунок 2 – Технологічна схема виробництва біодизеля

Технологія успішно застосовується як у лабораторних, так і в промислових умовах. Основними етапами є: підготовка сировини, підготовка реагентів і каталізаторів, переестерифікація, осадження, очищення ефірного шару та подальша переробка гліцерину.

Висновки. Аналіз технології виробництва біодизеля дає змогу зробити висновок про її перспективність та економічну доцільність. По-перше, сировина для виробництва біодизеля є доступною та відновлюваною. Включення рослинних олій та етил/метилових сполук, одержуваних з енергетичних культур, дозволяє уникнути залежності від традиційних викопних джерел енергії. По-друге, процес переестерифікації, що лежить в основі виробництва біодизеля, протікає при відносно низьких температурах (близько 70-90°C), що дозволяє знизити енерговитрати на виробництво палива.

Перелік посилань

1. Біоенергетика: Курс лекцій. Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. О. Будько. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,84 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 109 с.

2. Альтернативні енергоресурси. Вступ до спеціальності: навчальний посібник / С. В. Бойченко, А. В. Яковлева, О. О. Вовк, Казимир Лейда, С. Й. Шаманський; за заг. редакцією С. В. Бойченка. – К.: НАУ, 2021. – 397 с.