



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58200

(13) A

(51) 7 C10L1/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ БІОПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ НА ОСНОВІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

1

2

(21) 2002108490

(22) 25 10 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Масло Іван Павлович, Вірьовка Михайло Іванович, Заборський Віктор Пилипович, Янко Любомир Омелянівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР "ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА" УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

(57) Спосіб приготування біопалива для дизельних двигунів на основі рослинних олій, що включає змішування рослинної олії з розчином метилового спирту і каталізатора (гідроокису калію або натрію) і розділення отриманої суміші (емульсії) на фракції (біопаливо та гліцерин), який відрізняється тим, що визначають хімічний склад жирних кислот в рослинній олії і змішувати інгредієнти беруть у таких співвідношеннях, %

каталізатор

1,26-1,41

метиловий спирт

8,4-10,45

рослинна олія

решта до 100,

причому кількість метилового спирту у розчині метилового спирту - каталізатор беруть у відповідності до кислотного складу рослинної олії, визначаючи її таким чином

 $M = 1,086q_1 + 1,092q_2 + 1,103q_3 + 1,078q_4 + 0,927q_5 + 1,19q_6 + 0,989q_7$

де

M - кількість метилового спирту на відповідну олію, г/кг,

q₁ - олеїнова кислота, %,q₂ - лінолева кислота, %,q₃ - ліноленова кислота, %,q₄ - стеаринова кислота, %,q₅ - ерукова кислота, %,q₆ - пальмїтинова кислота, %,q₇ - арахїдова кислота, %, а

розділення отриманої реакційної суміші (емульсії) проводять відразу після змішування в полі відцентрових сил

Винахід відноситься до техніки виготовлення біопалив рослинного походження для поршневих двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) з запалюванням від стиснення (дизелі). Біопаливо придатне для використання в усіх типах зазначених двигунів, незалежно від їх призначення (мобільні, пересувні, стаціонарні, тощо).

В даний час дуже актуальними є розробки та дослідження, що стосуються виготовлення та використання біопалива на основі рослинних олій в альтернативу дизельному паливу, що реально сприятиме збереженню викопних енергетичних ресурсів та поліпшенню екологічного стану навколишнього середовища.

Проблема полягає в тому, що викопні енергетичні ресурси і, зокрема нафта, стрімко вичерпуються. Розвіданих запасів нафти по прогнозах вистачить на 45-50 років. Використання нафтопродуктів пов'язано з забрудненням довкілля. Викидні гази з ДВЗ, у своєму складі мають велику кількість шкідливих речовин (CO, CO₂, C_nH_m, NO_x, SO₂, сажу та ін.). Накопичення в атмосфері CO₂

призводить до так званого парникового ефекту, а SO₂ до випадання кислотних дощів.

Досвід ряду розвинених Європейських країн (Німеччина, Франція, Голландія, Італія, Чехія, Словаччина, Польща та ін.) та багатьох країн світу (Америка, Індія, Малайзія, Країни Латинської Америки) показує, що при використанні біопалива на основі рослинних олій можна зберегти викопні енергоносії, а також зменшити шкідливі викиди ДВЗ.

Відомі способи приготування біопалива для дизелів на основі рослинних олій. Приготування рідкого палива шляхом змішування вуглеводневого палива і рослинної олії (патент України №14612А кл. C10L1/00, опубл. 25.04.1997). В якості вуглеводневого палива використовують дизельне, в якості рослинної олії ріпакову в кількості 10-30 об. %, від загальної змішують і піддають гідродинамічній кавітаційній обробці.

Недоліком даного способу є те, що біопаливо містить гліцерин та інші домішки, які присутні в рослинній олії і негативно впливають на паливну

(13) A

(11) 58200

(19) UA

апаратуру та процес згоряння

Спосіб приготування рідкого палива шляхом змішування вуглеводневого палива і рослинної олії (патент США №4229252 кл C10L1/02, опубл 29 05 1990) В якості компонентів палива беруть азеотропну суміш етилового спирту і води, а також рицинову олію Вказане паливо використовують в дизельних ДВЗ

Недоліком даного способу є те, що азеотропна суміш етилового спирту і води не в повній мірі видаляє гліцерин та інші домішки з рослинної олії Виготовлення такого біопалива потребує великих енергетичних та матеріальних витрат

Паливо для поршневих двигунів із запалюванням від стиснення (дизелів та напівдизелів) на основі жирних кислот (патент України №40323А кл C10L1/18, опубл 16 07 2001), містить жирні кислоти рослинного чи тваринного походження та етиловий спирт при еквімолярному співвідношенні жирних кислот та етилового спирту від 1 2 до 1 3,5

Недоліком даного способу є те, що етиловий спирт не забезпечує повного видалення домішок з джерел жирних кислот та має високу собівартість

Спосіб приготування біопалива для дизелів на основі рослинних олій представлений у журналі „Комбикормовая промышленность“, 1994, №6, с 23, М Смирнова „Рапс - на комбикорма и на топливо“ Біопаливо отримують шляхом переетерифікації ріпакової або соняшникової олії з метиловим спиртом при наявності катализатора і кислоти Для виробництва 1т біопалива витрачається 980кг олії, 125кг метилового спирту, 14,2кг катализатора КОН і 2кг кислоти

Недоліком даного способу є те, що кількість метилового спирту, катализатора та кислоти узагальнена, що може призвести до небажаного залишку їх в біопаливі та погіршити його експлуатаційні характеристики

За прототип взятий спосіб приготування біопалива для дизельних двигунів на основі рослинних олій, що включає змішування рослинної олії з розчином метиловий спирт катализатор (гідроокис калію або натрію) і після чого, зразу розділюється отримана суміш (емульсія) на фракції (біопаливо та гліцерин) Біопаливо на основі рослинних олій одержують шляхом змішування 1000л ріпакової олії, 110л метилового спирту і 16л катализатора (гідроокису калію або натрію) з наступною термічною обробкою суміші і розділення її в полі гравітаційних сил У результаті одержують 1000л РМЕ, 110кг гліцерину і частину метанолу Даний спосіб описаний в журналі "Пропозиція", 1999, №5, С 55-56, А Редзюк, В Рубцов, Ю Гутаревич "Чи є перспектива у використанні ріпакової олії як моторного пального в Україні?" До недоліків прототипу відноситься наступне

- мають місце затрати енергії на термічну обробку, що підвищує ціну біопалива,
- процес розділення відбувається протягом тривалого часу в результаті розділення в полі гравітаційних сил,
- узагальнена кількість метилового спирту та катализатора, що може призвести до їх залишку в біопаливі або до неповного виділення з біопалива гліцерину та інших домішок

Задачею винаходу є спосіб приготування біо-

палива для дизелів на основі рослинних олій в якому завдяки розширенню видів використання рослинної олії, новому співвідношенні інгредієнтів і введення нової операції досягається підвищення теплотворної здатності (Q_H) біопалива більш повного видалення домішок, прискорюється процес його виготовлення та зменшуються енерговитрати

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що спосіб приготування біопалива для дизельних двигунів на основі рослинних олій, що включає змішування рослинної олії з розчином метиловий спирт катализатор (гідроокис калію або натрію) і розділення отриманої суміші (емульсії) на фракції (біопаливо та гліцерин) згідно винаходу, хімічний склад визначають жирних кислот в рослинній олії і змішувани інгредієнти беруть у таких співвідношеннях

катализатор	1,26-1,41%,
метиловий спирт	8,4-10,45%,
рослинна олія	решта до 100%

причому кількість метилового спирту у розчин метиловий спирт-катализатор беруть у відповідності до кислотного складу рослинної олії визначаючи її таким чином

$$M=1,086q_1+1,092q_2+1,103q_3+1,078q_4+0,927q_5+1,19q_6+0,989q_7$$

де

M - кількість метилового спирту на відповідну олію, г/кг,

q_1 - олеїнова кислота, %,

q_2 - лінолева кислота, %,

q_3 - ліноленова кислота, %,

q_4 - стеаринова кислота, %,

q_5 - ерукова кислота, %,

q_6 - пальмїтинова кислота, %,

q_7 - арахінова кислота, %

а розділення отриманої реакційної суміші (емульсії) проводять відразу після змішування в полі відцентрових сил

За рахунок цього можна отримати біопаливо на основі відповідних рослинних олій з максимально можливою теплотворною здатністю (Q_H), забезпечити максимальне виділення гліцерину та інших домішок з рослинної олії і виключити вміст залишків метилового спирту в біопаливі, прискорити процес виготовлення та зменшити енерговитрати

Більш глибоке виділення гліцерину та інших домішок з рослинної олії, виключення вмісту залишків метилового спирту в біопаливі та досягнення максимально можливої теплотворної здатності (Q_H) дає змогу наблизити фізико-хімічні властивості виготовленого біопалива для дизельних двигунів до традиційного нафтового

Приготування біопалива для дизелів на основі рослинних олій за даним способом реалізується таким чином В змішувач-реактор заливається рослинна олія з попередньо визначеним кислотним складом і розчин метиловий спирт катализатор у відповідних пропорціях Кількість метилового спирту беремо з експериментальної залежності

$$M=1,086q_1+1,092q_2+1,103q_3+1,078q_4+0,927q_5+1,19q_6+0,989q_7$$

у відповідності до виду рослинної олії та її кислотного складу, що забезпечує максимальне відділення від рослинної олії неочищеного гліцерину і

виключає можливий вміст непрореагуваного метилового спирту. Утворена емульсія йде у відцентровий розділювач де відбувається розділення на біопаливо та неочищений гліцерин.

Приклад. Розглядається спосіб приготування біопалива на основі, рослинних олій, для реалізації якого використовуємо 1кг олії з ріпаку ерукового сорту. Попередньо визначили, що вона має такий кислотний склад:

олеїнова 32%, лінолева 16%, ліноленова 1%, ерукова 50% і пальмітинова 1%, стеаринова 0%, арахінова 0%.

При вказаному кислотному складі визначаємо кількість метилового спирту в розчині метиловий спирт-катализатор за експериментальною залежністю:

$$M = 1,086q_1 + 1,092q_2 + 1,103q_3 + 1,078q_4 + 0,927q_5 + 1,19q_6 + 0,989q_7$$

Тобто, при такому кислотному складі олії з ріпаку ерукового сорту в розчині метиловий спирт-катализатор (гідроокис калію) має бути 100,9г ме-

тилового спирту. При цьому буде забезпечуватись найбільш ефективна реакція відділення неочищеного гліцерину та інших домішок від змішаної емульсії і буде відсутній непрореагувавший залишок метилового спирту в біопаливі. Зразу після змішування олії з розчином метиловий спирт-катализатор проводили розділення в полі відцентрових сил на сепараторі з швидкістю обертання 8000-15000об/хв, що забезпечує максимально ефективне розділення змішаної емульсії на біопаливо та неочищений гліцерин, що покращує якість біопалива та прискорює процес розділення в 3-12 разів. В результаті отримали 0,95кг біопалива і неочищений гліцерин.

Спосіб простий в реалізації і дозволяє використовувати широкий спектр рослинних олій для виготовлення біопалива з максимальним відділенням неочищеного гліцерину та виключає присутність залишків метилового спирту, що підвищує якість палива.