



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39429** (13) **U**  
(51) **МПК (2009)**  
**C10L 1/00**  
**C07C 67/00**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА МЕТИЛОВИХ ЕФІРІВ ЖИРНИХ КИСЛОТ ІЗ СУМІШІ ТВАРИННИХ І РОСЛИННИХ ЖИРІВ**

1

(21) u200811771

(22) 03.10.2008

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) АБАДЖЯН БОРИС АНТОНОВИЧ, UA, ЛАЗУРЕНКО ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ПОСТОЛ ЮЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА, UA, КОЧІРКО БОГДАН ФЕДОРОВИЧ, UA

(73) АБАДЖЯН БОРИС АНТОНОВИЧ, UA, ЛАЗУРЕНКО ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, UA

(57) 1. Спосіб виробництва метилових ефірів жирних кислот із суміші тваринних і рослинних жирів, що включає розтоплення тваринного жиру до рідкого стану переважно при температурі випарювання незв'язаної з ним води, змішування рідкого тваринного жиру з розчином метанолу та гідроок-

2

сиду калію і розділення отриманої суміші на метилові ефіри жирних кислот і гліцерин, який **відрізняється** тим, що рідкий тваринний жир змішують з рослинним жиром і отриману суміш змішують з розчином метанолу та гідрооксиду калію.2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що метилові ефіри жирних кислот повторно змішують з розчином метанолу та гідрооксиду калію.3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що метилові ефіри жирних кислот після повторного змішування з розчином метанолу та гідрооксиду калію нагрівають до температури перегонки метилового ефіру.4. Спосіб за пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що метилові ефіри жирних кислот піддають промиванню і тонкому очищенню.

Корисна модель відноситься до галузі переробки жирів тваринного і рослинного походження на екологічно чисте біопаливо для дизельних двигунів внутрішнього згорання тракторів і автомобілів сільськогосподарського, транспортного, будівельного та іншого призначення. Біопаливо використовується як біодобавка до дизельного пального для поліпшення його якісних характеристик. Застосування біодобавки не потребує внесення змін у конструкцію двигунів.

Відомий спосіб виробництва метилових ефірів жирних кислот з рослинних або тваринних жирів, що включає змішування останніх з розчином метанолу та гідрооксиду калію у відповідних пропорціях і розділення одразу після змішування отриманої суміші на фракції - метилові ефіри жирних кислот (біодобавка) і гліцерин - у полі відцентрових сил на сепараторі (Пат. України № 15715U, МПК (2006.01) C10L1/04, оп. 17.07.2006). Однак, цей спосіб не забезпечує отримання біодобавки необхідної якості, внаслідок відсутності якісної попередньої підготовки тваринних жирів (у випадку їх використання) і якісного проведення реакції етерифікації.

Найбільш близьким аналогом способу, що заявляється, вибраним за прототип, є спосіб вироб-

ництва метилових ефірів жирних кислот з тваринних жирів, згідно з яким тваринний жир здрібнюють, розтоплюють до рідкого стану і випарюють незв'язану з ним воду при температурі 100-120°C, потім розтоплений і зневоднений тваринний жир за допомогою насоса перекачують у проміжний бак-термос для остигання до технологічної температури реакції етерифікації 55-70°C, із якого по трубопроводах жир подають у реактор етерифікації, де змішують з розчином метанолу та гідрооксиду калію, після чого розділяють отриману суміш на метилові ефіри жирних кислот (біодобавка) і гліцерин у полі гравітаційних сил (Пат. України № 28139U, МПК (2006) C10L1/00, C07C67/00, оп. 26.11.2007). Спільними суттєвими ознаками відомого способу і способу, що заявляється, є розтоплення тваринного жиру до рідкого стану переважно при температурі випарювання незв'язаної з ним води, змішування рідкого тваринного жиру з розчином метанолу та гідрооксиду калію і розділення отриманої суміші на метилові ефіри жирних кислот і гліцерин.

У відомому способі використання бака-термосу з високотемпературним насосом частково вирішує проблему нездатності тваринного жиру рухатися по трубопроводах при температурі на-

**UA** (19) **39429** (11) **U** (13)

вколишнього середовища, зумовленої швидким застиганням жиру і перетворенням його у смалець за цієї температури. Однак, і бак-термос, і високо-температурний насос є дорогим і металоємним устаткуванням. Крім того, охолодження в бак-термосі розтопленого і зневодненого тваринного жиру до технологічної температури відбувається дуже тривалий час.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення способу виробництва метилових ефірів жирних кислот, в якому шляхом зміни вихідних речовин для реакції етерифікації забезпечується швидке охолодження рідкого тваринного жиру до технологічної температури без використання дорогого і металоємного устаткування і легке його транспортування по трубопроводах, а також поліпшення фізико-хімічних показників біодобавки, що призводить до здешевлення і спрощення процесу, зменшення його тривалості, підвищення якості біодобавки.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виробництва метилових ефірів жирних кислот із суміші тваринних і рослинних жирів, що включає розтоплення тваринного жиру до рідкого стану переважно при температурі випарювання незв'язаної з ним води, змішування рідкого тваринного жиру з розчином метанолу та гідроксиду калію і розділення отриманої суміші на метилові ефіри жирних кислот і гліцерин, згідно з корисною моделлю рідкий тваринний жир змішують з рослинним жиром і отриману суміш змішують з розчином метанолу та гідроксиду калію,

В іншій конкретній формі виконання метилові ефіри жирних кислот повторно змішують з розчином метанолу та гідроксиду калію.

Метилові ефіри жирних кислот після повторного змішування з розчином метанолу та гідроксиду калію нагрівають до температури перегонки метилового ефіру.

Метилові ефіри жирних кислот піддають промиванню і тонкому очищенню.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Зміна вихідних речовин для реакції етерифікації, а саме: змішування рідкого тваринного жиру з рослинним жиром і змішування отриманої суміші з розчином метанолу та гідроксиду калію, у сукупності з відомими ознаками корисної моделі, що заявляється, забезпечує швидке охолодження суміші до технологічної температури практично в момент змішування і безперешкодне транспортування після цього суміші по трубопроводах у реактор етерифікації, навіть якщо температура суміші знизиться до температури навколишнього середовища, внаслідок здатності рослинного жиру залишатися текучим при низьких температурах. При цьому відпадає необхідність у застосуванні дорогого і металоємного обладнання (баків-термосів, високотемпературних насосів). Крім того, використання для реакції етерифікації суміші тваринних і рослинних жирів забезпечує поліпшення фізико-хімічних показників метилових ефірів жирних кислот (біопалива): цетанового числа, кінематичної

в'язкості. В результаті досягається здешевлення і спрощення процесу отримання метилових ефірів жирних кислот, зменшення його тривалості, підвищення якості біодобавки.

А повторне змішування метилових ефірів жирних кислот з розчином метанолу та гідроксиду калію (реакція переетерифікації) забезпечує відділення залишкового гліцерину і випарювання надлишкового метанолу, що сприяє підвищенню якості біодобавки.

Також нагрівання метилових ефірів жирних кислот після реакції переетерифікації до температури перегонки метилового ефіру забезпечує випарювання залишкового метанолу і, відповідно, підвищення якості біодобавки.

Крім того, промивання і тонке очищення метилових ефірів жирних кислот безумовно сприяє підвищенню якості біодобавки.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображена схема лінії з виробництва метилових ефірів жирних кислот із суміші тваринних і рослинних жирів. На схемі позначені: 1 - кутер (здрібнювач) тваринного жиру, 2 - прийомна ємність, 3 - транспортер, 4 - топковий котел, 5 - якрна мішалка, 6 - змішувач, 7 - ємність з рослинним жиром, 8 - реактор етерифікації, 9 - десольвер, 10 - ємність з етанолом, 11 - насос, 12 - якрна мішалка, 13 - гравітаційний сепаратор, 14 - трубопровід випарника, 15 - випарник, 16 - насос, 17 - блок промивки і тонкого очищення, 18 - ємність для готової біодобавки.

Заявлений спосіб реалізують таким чином.

Тваринний жир будь-якого походження (свинячий, яловичий, курячий тощо) подають у кутер 1, де його здрібнюють до пастоподібного стану. З прийомної ємності 2 транспортером 3 здрібнений жир подають у топковий котел 4, в якому його нагрівають до температури 100 - 110°C, тобто відбувається процес топлення жиру і випарювання всієї незв'язаної з ним води (конденсат при розморожуванні). Процес топлення жиру відбувається при ретельному перемішуванні якрною мішалкою 5. Витоплений і зневоднений жир подають у змішувач 6, куди також подають необхідну кількість рослинного жиру (соева, ріпакова, соняшникова олія тощо) з ємності 7. У змішувачі 6 тваринний і рослинний жири ретельно перемішують за допомогою насоса НШ, при цьому температура суміші швидко знижується до технологічної температури реакції етерифікації 55-70°C. Отриману суміш подають у реактор 8 етерифікації, при цьому вона легко перетікає по трубопроводу, навіть якщо її температура знизиться до температури навколишнього середовища.

Попередньо в десольвері 9 готують хімічний реактив для проведення реакції етерифікації. Для цього в десольвері 9 з ємності 10 подають метанол  $\text{CH}_3\text{OH}$  із розрахунку 1 масова частка метанолу на 8 масових часток суміші жирів, туди ж додають каталізатор гідроксид калію  $\text{KOH}$  із розрахунку 0,6 % від кількості суміші жирів. За допомогою насоса 11 ретельно перемішують метанол з гідроксидом калію до повного розчинення.

Готовий розчин метанолу і гідроксиду калію з десольвера 9 подають у реактор 8 етерифікації і

протягом 40-50 хвилин ретельно перемішують із сумішшю тваринного і рослинного жирів за допомогою якірної мішалки 12 при температурі 55-70°C. Отримані в результаті реакції етерифікації метилові ефіри жирних кислот (біодобавка) подають за допомогою насоса НШ з реактора 8 етерифікації у гравітаційний сепаратор 13 для відділення від біодобавки гліцерину. При цьому гліцерин, що випав, відкачують у промпарк на зберігання, а метилові ефіри жирних кислот можуть повернути в реактор 8 для здійснення реакції переетерифікації і випарювання надлишкового метанолу. Для цього в десольвері 9 готують розчин метанолу (4-5 % від кількості метилових ефірів жирних кислот) і гідроксиду калію (0,2 % від кількості метилових ефірів жирних кислот), який потім подають у реактор 8, де його ретельно перемішують з метиловими ефірами жирних кислот при температурі 60-70°C протягом 30-40 хвилин. За необхідності технологічну температуру у реакторі 8 підтримують, нагріваючи у трубчастій печі теплоносії (масло МС-20) оболонки реактора 8. Потім метилові ефіри жирних кислот подають у гравітаційний сепаратор 13 для відділення залишкового гліцерину, який відкачують у промпарк. Після цього метилові ефіри жирних кислот можуть знов повернути у реактор 8 для випарювання залишкового метанолу.

Для цього в реакторі 8 метилові ефіри жирних кислот нагрівають вище температури перегонки метилового ефіру, тобто вище 65°C, перекиваючи при цьому зв'язок реактора 8 з атмосферою. Пари метанолу кризь трубопровід 14 випарника подають у випарник 15, де конденсують у вигляді рідини і збирають у прийомній ємності. Метанол

повертають у технологічний процес, а метилові ефіри жирних кислот, позбавлені залишкового метанолу, можуть подати за допомогою насоса 16 у блок 17 промивки і тонкого очищення біодобавки. Після очищення біодобавку подають в ємність 18 для зберігання і видачі споживачу.

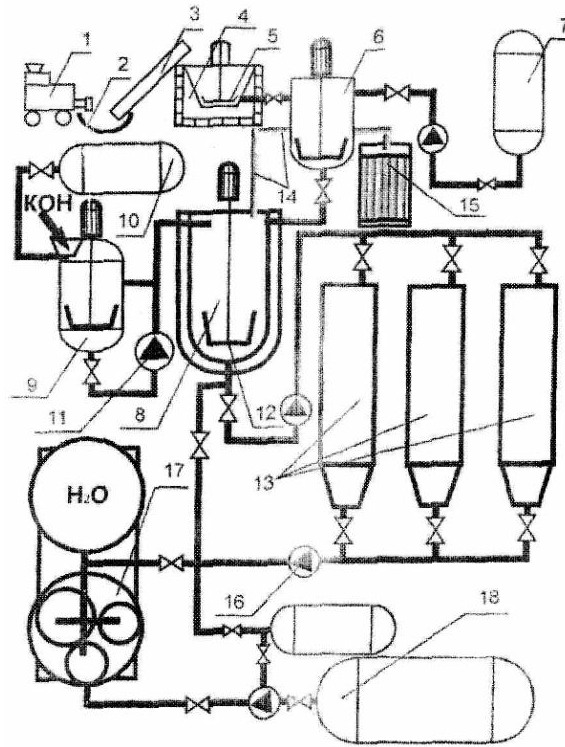
Приклад. Для отримання 1000 л топленого жиру здрібнюють 1240 кг свинячого жиру за допомогою кутера 1. Здрібнений жир перетоплюють у топковому котлі 4 і випарюють воду. Перетоплений і відділений від шквари жир перемішують у змішувачі 6 з 1000 л ріпакової олії.

Перемішану і остиглу до температури 65°C суміш свинячого жиру і ріпакової олії перекачують у реактор 8 етерифікації.

У десольвері 9 готують розчин, перемішуючи 260 л метанолу і 13 кг гідроксиду калію, і перекачують його у реактор 8. Реакцію етерифікації здійснюють, перемішуючи всі компоненти протягом 45 хвилин при температурі 65°C. Отриману суміш метилових ефірів жирних кислот і гліцерину зливають у сепаратори 13, де здійснюють процес відділення гліцерину. Після цього відстояні метилові ефіри жирних кислот піддають реакції переетерифікації, для чого готують розчин з 80 л метанолу і 4 кг гідроксиду калію. Реакцію здійснюють при температурі 60°C протягом 35 хвилин. Потім знов відстояні метилові ефіри жирних кислот повертають у реактор 8, в якому їх нагрівають до температури 70°C для випарювання залишкового метанолу, який повертають у технологічний процес, а отриману біодобавку піддають промивці і тонкому очищенню. Фізико-хімічний склад отриманої біодобавки представлений у таблиці.

Таблиця.

Фізико-хімічний склад біодобавки.		
№ п/п	Найменування показника	Фізико-хімічні показники
Г	Цетанове число, не менше	51,0
2	Кінематична в'язкість при температурі 20°C, мм <sup>2</sup> /сек	6,0
3	Густина при температурі 20°C, кг/м <sup>3</sup> , не більше	877,0
4	Температура запалення, °C, не менше	110,0
5"	Температура застигання, °C, не вище	-8,0
6	Випробування на мідній пластинці	витримує
7	Кислотність, мг КОН на 100 см <sup>3</sup> біодобавки, не більше	5,0
8	Зольність, %, не більше	0,02
9	Вміст механічних домішок	відсутність
10	Вміст води	відсутність



Фіг.