



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **26439** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**B01J 19/00**  
**B01J 19/18**  
**C10L 1/04** (2007.01)  
**C10L 1/16** (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) УНІВЕРСАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ БІОДИЗЕЛЯ ТА ЗМІШАНИХ ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ**

1

2

(21) u200703629

(22) 02.04.2007

(24) 25.09.2007

(46) 25.09.2007, Бюл. № 15, 2007 р.

(72) Кузнєцова Лариса Семенівна, Борисенко Олександр Людвигович, Стрілець Любов Трохимівна, Куцянн Самвел Сурикович, Мураєв Євген Володимирович, Бегова Таміла Іжрасівна

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР "ЕКО-ХІММЕТ"

(57) Універсальна установка для одержання біодизеля та змішаних дизельних палив періодичної дії, що містить ємність для рослинного масла, ємність для алкоголю (спирту метанолу, етанолу, сумішей)

з каталізатором, реактор-змішувач, сепараторну ємність, ємність для біодизеля, пристрої для дозованої подачі компонентів змішування, трубопровод для транспортування як компонентів змішування, так і самого біодизеля, яка **відрізняється** тим, що як реактор-змішувач компонентів біодизеля використовується інжекторний трубчастий змішувач, ємність для алкоголю оснащена мішалкою з ручним чи механічним приводом, той же інжекторний трубчастий змішувач додатково з'єднаний трубопроводом з пристроєм дозованої подачі нафтового дизельного палива та рослинної олії, додатково встановлені ємність для нафтового дизельного палива та ємність для змішаного дизельного палива.

Корисна модель відноситься до установок одержання альтернативних моторних палив з участю біологічних палив. Подібні установки можуть використовуватися для потреб фермерських господарств, окремих підприємств, котрі віддалені від заправок, а повинні мати запас палива.

Відома установка для виробництва біодизельного палива (декларативний патент України №16883 «Лінія для виробництва біодизельного палива», С10L1/18, С10L1/32, В01О19/18 -19/00, В01F5/00, Єжелєв В.О., Марченко В.О. від 16.05.2006, опубл. 15.08.2006, бюл.№8, 2006), яка складається з пристроїв, котрі, утворюють лінію для отримання відфільтрованої олії з насіння, а потім лінію для одержання біодизельного палива сумішного. До цієї лінії входять ємність з олією після її відстоювання, яка переходить з однієї лінії в другу, ємність з нафтовим дизельним паливом, насос, котрий подає дизельне паливо у ежектор, в який ежектуються з ємності олія, суміш перемішується і утворюється біодизельне паливо сумішне, яке з ежектора потрапляє в ємність для нього. До недоліків цієї установки слід віднести, в першу

чергу, недостатню очистку рослинної олії, в якій залишився гліцерин та смолисті речовини, які залишаться і в біодизельному паливі сумішному, а потім залишаться на фільтрі двигуна та коксуються у двигуні.

Відома установка (патент України №14612 «Спосіб приготування рідкого пального», С10L1/00, Міжгалузовий науково-технічний центр «Індивідуальне технічне рішення та екологія», від 03.10.94, опубл. 25.04.97, бюл.№2). котра складається з ємностей с дизельним паливом та рапсовим маслом, насосом, котрий подає або одне дизельне паливо, або до нього добавляється рапсове масло, в кавітаційний апарат, де суміш перемішується і утворюється рідке пальне. Рапсове масло може інжектуватися і прямо в кавітаційний апарат. До недоліків цієї установки відносяться як попередні недоліки, так і складність кавітаційного апарату - апарату змішування компонентів рідкого пального, так як процес кавітації малоконтрольований, до того ж елементи цього апарату знаходяться в стані динамічного навантаження, що погіршує умови його експлуатації.

(13) **U**

(11) **26439**

(19) **UA**

Відома установка (деклараційний патент України №11746 «Обладнання для виробництва рідкого біопалива», Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» Української академії аграрних наук, С10L1/08, від 31.05.2005, опубл. 16.01.2006, бюл.№1, 2006р.), котра складається з контейнера для жирів рослинного чи тваринного походження, контейнерів для метилового спирту та каталізатора, змішувача метилового спирту та каталізатора, який розділений перегородкою на два сполучені між собою резервуари - резервуар-приймач з мішалкою всередині та резервуар-накопичувач, багаторезервуарного змішувача рослинних чи тваринних жирів зі спиртом метиловим чи етиловим разом з каталізатором, де резервуарний змішувач виконаний багаторезервуарним (більше двох), через нього пропущений вал з приводом, на якому в кожному резервуарі встановлена мішалка. Резервуари з'єднані між собою трубопроводами, що створює умови для повернення рідини з останнього резервуара в перший для повторного змішування. Подача спирту з каталізатором в багаторезервуарний змішувач з неетирифікованими жирами проводиться періодично через розпилювач для поліпшення умов змішування в процесі етерифікації жирів. Після неодноразового проходження компонентів змішування по резервуарах з одночасним перемішуванням згідно заданої кількості обертів мішалки насос подає проетирифіковані жири в колонний пристрій для подальшої їх очистки шляхом дистиляції, випаровування та осадження з відділенням неетирифікованих жирів. До недоліків цієї установки слід віднести її складність, значну затратність, довготривалість процесу етерифікації, потребу у кваліфікованих спеціалістах, потреба у водяному парі, неконкурентність в економічному відношенні, хоча якість одержуваного біодизеля значно вища за раніше описані.

Відомий пристрій для одержання рідкого палива (патент Росії №2105042 «Устройство для изготовления жидкого топлива», С10L1/18, С10L1/32, В01J19/18 -19/00, В01F5/00, от 02.12.94, опуб.20.02.98), що містить ємності з компонентами змішування - ємність з дизельним паливом та ємність з рапсовою олією, насос для подачі обох компонентів, трубопроводи з регулюючими пристроями та трубчатий змішувач, в порожнині якого встановлені завихрювачі потоку у вигляді полих конусів з циліндричними та конічними отворами, а перед ними розміщені трубки з зігнутими кінцями під різними прорахованими теоретично кутами, котрі можуть ще й переміщатися. Процес змішування компонентів рідкого палива проходить за рахунок організації зриву потоку в різних місцях змішувача, тобто за рахунок процесів кавітації. До недоліків цієї установки слід віднести складність виготовлення самого змішувача, так як процеси кавітації складно піддаються контролю, потреба в регулюючих пристроях ускладнює установку, підвищує її ціну, при цьому знижується конкурентноспроможність цієї установки.

Відома установка, котра вибрана як найближчий аналог, "Автоматизований комплекс для виробництва біодизелю "БИОТРОН-ST", спеціальні

технології: науково-виробниче об'єднання", (<http://www.spectech.dn.ua/ru-prodl.htm>), що містить ємність для рослинного масла, ємність для спирту, ємність для каталізатора, пристрої дозованої подачі компонентів змішування, кавітаційний реактор, ємності для готового біодизеля, пульт управління. Установка працює таким чином - у кавітаційний реактор дозовано подаються, каталізатор, спирт, рослинне масло, де вони за рахунок створення процесів імпульсної високочастотної кавітації перемішуються і утворюється біодизель. Додатково установка може комплектуватися сепараторними колонами. До недоліків цієї установки слід віднести, що одержаний біодизель має недостатню якість, бо навіть після сепарації і відділення гліцеринів, в ньому залишається весь каталізатор, що осідає на фільтрах двигунів, завищений вміст смолистих речовин, котрі коксуються, а подальша очистка біодизелю економічно недоцільна, так як робить його неконкурентноспроможним для використання. До того ж установка оснащена досить складним змішувачем - кавітаційним насосом, як у виготовленні, так і в процесі експлуатації (кавітаційні процеси змішування проходять зі значним підвищенням температури компонентів змішування), потребує значної затрати електроенергії, контролю температур, неможливо впливати на кавітаційні процеси змішування.

В основу корисної моделі поставлена задача максимально спростити і здешевити саму установку одержання змішаних дизельних палив та, одночасно, підвищити якість одержуваних змішаних дизельних палив, придати максимально можливу універсальність її використання.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що універсальна установка одержання біодизеля та змішаних дизельних палив періодичної дії, котра містить ємність для рослинного масла, ємність для алкоголю (спирту метанолу, етанолу, сумішей) з каталізатором, реактор-змішувач, сепараторну ємність, ємність для біодизеля, пристрої для дозованої подачі компонентів змішування, трубопроводи для транспортування як компонентів змішування, так і самого біодизеля згідно корисної моделі, як реактор-змішувач компонентів біодизеля використовується інжекторний трубчатий змішувач, ємність для алкоголю оснащена мішалкою з ручним чи механічним приводом, той же інжекторний трубчатий змішувач додатково з'єднаний трубопроводом з пристроєм дозованої подачі нафтового дизельного палива та рослинної олії, додатково встановлена ємність для нафтового дизельного палива та ємність для змішаного дизельного палива.

Запропонована універсальна установка для одержання біодизеля та змішаних дизельних палив з використанням в якості реактора-змішувача інжекторного трубчатого змішувача значно спрощує процеси змішування незалежно від компонентів змішування, бо процеси змішування, котрі проходять в проточному режимі через декілька трубочок з форсунками для підвищення числа Рейнольдса до 50000-60000 та всмоктуванням (інжектуванням) інших компонентів змішування в об'єм камери-змішувача не потребують додатко-

вої енергії, потрібна лише енергія прокачування компонентів. Все це значно здешевлює як процеси одержання біодизелю, так і змішаних дизельних палив. До того ж, використання одного біодизеля без очистки від каталізатора та смолистих речовин проблематично із-за випадання каталізатора (мила) на фільтрі двигуна та коксування смолистих речовин у двигуні, а проведення подальшої очистки біодизеля робить його надзвичайно дорогим та економічно неконкурентним. Тому в цій універсальній установці для одержання біодизеля та змішаних дизельних палив і реалізуються процеси одержання біодизеля очищеного від гліцеринів і його змішування з нафтовим дизельним паливом в такому співвідношенні, коли вміст каталізатора (мила КОН) настільки незначний, що не має впливу на фільтр, а вміст смолистих речовин відповідає стандартним нормативам, коли вони встигають згоріти. В цій же установці можуть змішуватися і дизельне паливо з рослинним маслом при потребі. І всі ці процеси реалізуються в одній компактній установці, котра має два-три насоси незначної потужності як на змішування компонентів, так на їх приймання та передачу, трубопроводи з запірною арматурою та два дозуючі пристрої (витратоміри) на подачу компонентів, ємності для компонентів. До того ж подача компонентів змішування меншого вмісту, ніж основний компонент, може проводитись як за рахунок інжектування, так і за допомогою насосів, що ще більше турбулізує процеси змішування. Процес отримання біодизеля чи процес одержання змішаного дизельного палива триває стільки часу, стільки потрібно для прокачування по трубопроводах, тобто декілька хвилин при незначних об'ємах ємностей.

Запропонована універсальна установка для одержання біодизеля та змішаних дизельних палив зображена на фіг.1. Вона містить ємності для рослинного масла 1, для нафтового дизельного палива 2, для біодизеля 3, для змішаного дизельного палива 4, ємність для алкоголю з розчинним каталізатором 5, котра оснащена мішалкою та штуцерами для подачі алкоголю і всипання каталізатора, інжекційного трубчастого змішувача 6 (фіг.2), котрий являє собою трубу 7 зі штуцерами подачі компонентів змішування 8 і штуцером відведення готових продуктів 9, всередині якої зі сторони подачі основного компоненту змішування встановлена касета з труб 10, котрі закінчуються форсунками 11 направленими в об'єм, котрий служить камерою змішування компонентів 12, сепараторної ємності 13, трубопроводів з запірною арматурою, дозуючими пристроями на трубопроводі подачі спирту з каталізатором та рослинного масла, насосами 14 для подачі біодизеля чи рослинного масла та нафтового дизельного палива в інжекційний трубчатий змішувач.

Установка для одержання біодизеля та змішаних дизельних палив працює таким чином.

Спочатку визначаються з пропорціями компонентів, котрі необхідні для одержання біодизеля. Задаємо найбільш відоме вагове співвідношення

компонентів 9:1:0,1: на 90кг рапсової чи сонячної олії для проведення її етерифікації потрібно алкоголю, наприклад - спирту метилового) 9кг, каталізатора КОН - 0,9кг.

Для одержання біодизеля спочатку заповнюють ємність для алкоголю (спирту) 5, наприклад, 90 кг метилового спирту. Для підтримання заданого співвідношення компонентів у ємність зі спиртом всипаємо 9 кг каталізатора КОН, розмішуємо мішалкою протягом 3-5 хвилин і одержуємо суміш для якої треба подати 900 кг олії для одержання якісного біодизеля. Насосом 14 в трубчатий інжекційний змішувач 6 подаємо рослинну олію з ємності 1, одночасно туди інжектується і розчин спирту з милом з ємності 5, подача якого регулюється витратоміром з підтриманням заданої пропорції компонентів. Трубчатий інжекційний змішувач 6 виконує функції реактора, в якому проходять процеси етерифікації - розщеплення жирів рослинної олії, за рахунок інтенсивного перемішування компонентів в процесі подачі рослинної олії через штуцер 8 в трубу 7 через окремі трубочки касети труб 10, котрі закінчуються форсунками 11, при виході з яких швидкість олії різко зростає, а тиск падає, завдяки тому, що тиск насоса 14 перетворюється в кінетичну енергію струменів олії, які виходять з форсунок 11, при цьому проходить підсмоктування другого компонента зі штуцерів подачі компонентів змішування 8, меншого за вмістом. Таким чином створюється потужний турбулентний потік, в якому і проходять процеси змішування рослинної олії та спирту з каталізатором. Число Рейнольдса в камері змішування трубчатого інжекційного змішувача 6 досягає 50000-60000. За рахунок якісного порційного змішування компонентів інтенсивніше проходять процеси етерифікації рослинних жирів з відділенням гліцерину. З трубчатого інжекційного змішувача 6 через штуцер відведення готових продуктів 9 суміш подається в сепараторну ємність 13 для відстоювання, де проходить відділення гліцерину від біодизеля. Із сепараторної ємності 13 біодизель подається в свою ємність для біодизеля 3.

Для одержання змішаного дизельного палива, наприклад в пропорції 8:2, тобто 80 кг нафтового дизельного палива змішуються з 20 кг біодизеля, в трубчатий інжекційний змішувач 6 дозовано подаються нафтове дизельне паливо з ємності нафтового дизельного палива 2 та біодизель з ємності для біодизелю 2. В результаті одержуємо змішане дизельне паливо, в якому вміст мила буде незначний і не буде впливати на функціонування фільтру, так і вміст смолистих речовин буде в рамках стандартизованого вмісту. Тобто одержуємо якісне сумішне дизельне паливо, котре відзначається кращими експлуатаційними характеристиками, особливо мастильними якістьми, і, частково, перекривається потреба в дефіцитному нафтовому паливі.

Аналогічно на цій самій установці можна змішувати і рослинну олію з дизельним паливом, а також інші компоненти моторних палив, що і характеризує її універсальність.

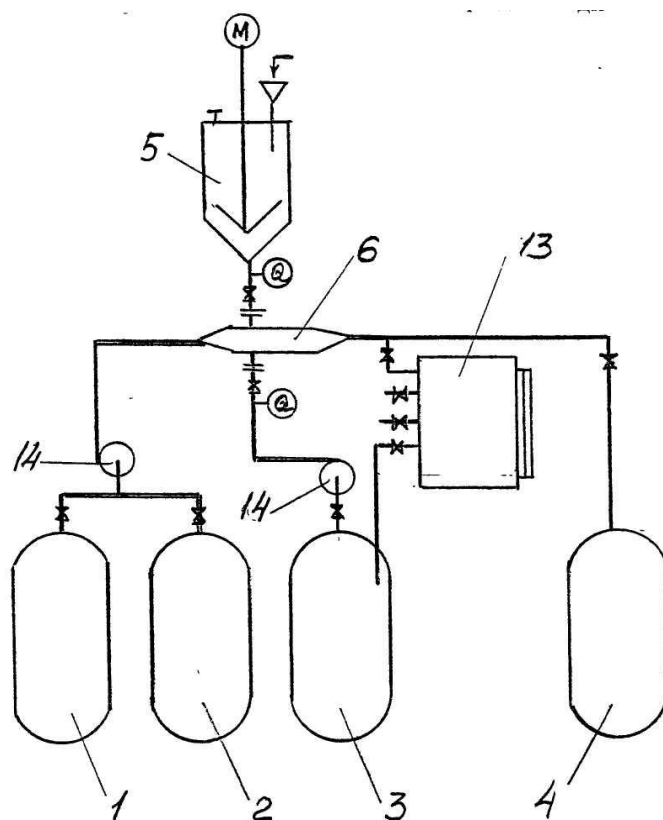


Fig. 1

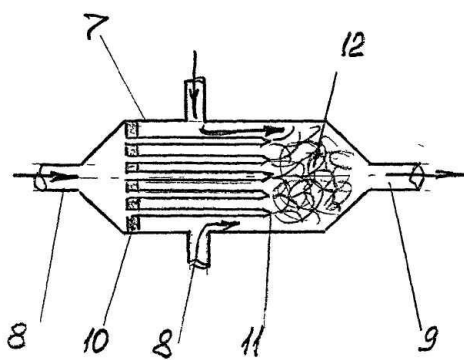


Fig. 2