



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36284** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**C10L 1/00**  
**F24H 4/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) МОДУЛЬНА БІОДИЗЕЛЬНА УСТАНОВКА**

1

2

**(21)** u200804331**(22)** 07.04.2008**(24)** 27.10.2008**(46)** 27.10.2008, Бюл.№ 20, 2008 р.**(72)** БАРАНОВСЬКИЙ МИХАЙЛО МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ТРЕГУБ МИКОЛА ІЛАРІОНОВИЧ, UA, ЧУБА В'ЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA**(73)** БАРАНОВСЬКИЙ МИХАЙЛО МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ТРЕГУБ МИКОЛА ІЛАРІОНОВИЧ, UA, ЧУБА В'ЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA**(57)** Модульна біодизельна установка, що складається з ємностей для олії, метанолу та реактора, приєднаних своїми випускними трубопроводами через відповідні електроклапани до впускного ко-

лектора головного циркуляційного насоса, напірний трубопровід якого розгалужений через окремі електроклапани на паралельні лінії теплообмінника, кавітаційної камери та прямого каналу, з'єднаних далі з впускними трубопроводами реактора та відстійника, всередині відстійника встановлені ультразвукові випромінювачі, яка **відрізняється** тим, що на випускному трубопроводі ємності для метанолу встановлений змішувальний насос, напірний трубопровід якого приєднаний до неї в місці подачі лужного каталізатора, всередині ємності для метанолу встановлені ультразвукові випромінювачі та дозувальний пристрій.

Передбачувана корисна модель належить до установок для виготовлення ефірів з органічних жирних кислот та використання їх в якості біопалива головним чином в дизельних двигунах внутрішнього згорання.

Запропонована установка може використовуватися при етерифікації органічних жирів в підприємствах різних форм власності, зокрема в сільськогосподарському виробництві.

Відомі установки різних схем і конструкцій для одержання біопалива шляхом етерифікації, наприклад, [Производство и применение биодизеля: справочное пособие /А.Р. Аблаев и др. -М.: АПК и ППРО, 2006. - 80с]. В цих установках для отримання біодизеля реалізують здебільшого процес етерифікації рослинної олії або тваринних жирів, виконуючи послідовно змішування компонентів, підтримання температурних режимів і відокремлення ефірної та гліцеринової складових.

Однак ці відомі установки при значній кінематичній складності не забезпечують оптимальних режимів процесу етерифікації, а відтак процес отримання ефірів характеризується перевитратою реагентів та підвищеним вмістом метанолу в біопаливі та гліцериновому осаді, що небажано.

Для підвищення ефективності процесу етерифікації установки вдосконалюють шляхом застосування гідроакустичних камер змішування в режимі кавітації, наприклад, [Установка для

одержання біопалива для дизелів ДП України №19495. Кл. С10L1/00, F24H 4/00 F25D 29/00, опубл. 15.12.2006, бюл.№12]. Завдяки застосуванню акустичних змішувачів можна досягти в кавітаційному режимі кращого ефекту реагування компонентів, що недосяжно простими механічними засобами.

Проте вказана установка для одержання біопалива має ряд недоліків, які не дозволяють максимально використовувати можливості кавітаційного пристрою для інтенсифікації всього технологічного процесу. Так ємності для метанолу та лужного каталізатора не приєднані до кавітаційної камери впускним та випускним трубопроводами, що не дозволяє попередньо готувати реагентний розчин в режимі кавітації. Крім того відстійник не обладнаний ультразвуковими випромінювачами, що створюють ефект "стоячої хвилі" для прискорення процесу утворення та випадіння гліцеринового осаду.

Найбільш близькою за сукупністю ознак і технічним результатом до корисної моделі, що заявляється (прототипом), є [Установка для виготовлення біопалива. Україна, Патент на корисну модель №27052 МІЖ (2006) С10L 1/00, F24H 4/00, опубл. 10.10.2007 бюл.№16]. Така установка складається з ємностей для олії, метилового спирту та реактора, приєднаних своїми випускними трубопроводами через електроклапани, до впускного

**U**  
(13)**36284**  
(11)**UA**  
(19)

колектора циркуляційного насоса, а напірний колектор цього насоса розгалужується на паралельні лінії: теплообмінника, кавітаційного пристрою та прямого каналу, які сполучені через електроклапани з трубопроводами подачі до ємностей метанолу, реактора та відстійника; у відстійнику встановлений ультразвуковий випромінювач для прискорення утворення осаду.

Така установка дійсно дозволяє підвищити ефективність процесу етерифікації за рахунок пропускання через кавітаційну камеру, чи теплообмінник, як окремо, так і разом змішуваних компонентів, а також за рахунок встановлення ультразвукових випромінювачів у відстійнику, де інтенсифікується процес седиментації гліцеринової маси.

Однак в процесі роботи такої установки виявляються певні недоліки. Основним недоліком названої установки є те, що приготування реагентного розчину з метанолу та лужного каталізатора відбувається шляхом прокачування розчину циркуляційним насосом через кавітаційну камеру або теплообмінник та трубопроводи, в яких неминуче він залишається після закінчення цього процесу. Це призводить до неконтрольованого змішування реагентного розчину на початку подачі олії. В свою чергу в цих же трубопроводах та кавітаційній камері і теплообміннику залишається оброблена реагентом олійна маса, яка на початку наступного приготування реагентного розчину потрапляє через напірний трубопровід в ємність з метанолом, викликаючи неконтрольоване реагування з ним і цим суттєво зменшуючи його реагентну активність.

Крім того ємність для метанолу не містить дозуючого пристрою, а також ультразвукових випромінювачів, для безперервної ультразвукової активації реагентного розчину, як в процесі його приготування, так і при дозованій подачі при обробці олії, ці випромінювачі можуть мати інші оптимальні параметри для активації ніж це досягається в кавітаційній камері.

Таким чином суттєвими озві:ши прототипу, спільними з передбачуваною корисною моделлю є: наявність ємностей для олії, метанолу та реактора, приєднаних своїми випускними трубопроводами через електроклапани з випускним колектором циркуляційного насосу; напірний трубопровід якого розгалужується на паралельні лінії кавітаційної камери, теплообмінника та прямого каналу і сполучений через електроклапани з випускними трубопроводами реактора та відстійника; у відстійнику встановленні ультразвуковий випромінювачі для прискорення процесу утворення осаду.

В основу передбачуваної корисної моделі покладена задача підвищити ефективність процесу етерифікації за рахунок недопущення потрапляння залишків олії в реагентний розчин метанолу шляхом встановлення окремого змішувального насоса на цій ємності і підвищення хімічної активності реагентного розчину метанолу за рахунок розташування в ємності ультразвукових випромінювачів. Така конструкція дозволяє запобігти потраплянню залишків змішаної олійної маси в ємність метанолу, а також неконтрольованому непропорційному процесу змішування залишків метанолу в

кавітаційній камері та системі на початку подачі олії.

Суттєвою перевагою запропонованої установки слід також вважати менші енерговитрати, оскільки для змішування та циркулювання невеликого об'єму реагентного розчину не треба включати основного циркуляційного насоса з великою продуктивністю та високим тиском. Ще однією перевагою запропонованої конструкції є те, що реагентний розчин метанолу за рахунок встановлення насосу змішувача та ультразвукових випромінювачів постійно обробляється і під час пропорційної подачі його на змішування з потоком олії.

Отже суттєвими ознаками запропонованої корисної моделі відмінної від найближчого аналога (прототипу) слід вважати: відсутність на ємності метанолу впускного трубопроводу приєданого до напірного колектора головного циркуляційного насосу; встановлення на ємності метанолу змішувального насоса, приєданого впускною частиною до випускного трубопроводу з цієї ємності, а напірним до місця подачі в неї лужного каталізатора; розташування ультразвукових випромінювачів та впускного дозатора в ємності для метанолу.

Суть корисної моделі пояснюється технологічною схемою модульної установки для виготовлення біопалива, зображеної на Фіг. Установка складається з ємності для олії 1 з електроклапаном її подачі 2, бункера-дозатора лужного каталізатора 3, закритого резервуару запасів метанолу 4, ємності для метанолу 5 з поплавковим дозатором метанолу 6 та ультразвуковими випромінювачами 7 всередині, впускним електроклапаном 8, встановленим між закритим резервуаром метанолу та ємністю 5; змішувальний насос реагентного розчину 9 з'єднаний з ємністю метанолу 5 перед дозувальним випускним електроклапаном 10; ємність реактора 11 з випускним 12 та випускним 13 електроклапанами; ємність відстійника 14 з випускним 15 та випускним для гліцеринового осаду 16 електроклапанами, ультразвуковими випромінювачами 17, підключеними до генератора ультразвуку 18; на відстійнику встановлений плаваючий забірний фільтр 19, сполучений з випускним електроклапаном 20 для відбирання ефіру на доочищення; головний циркуляційний насос системи 21 приєднаний випускним колектором до трубопроводу з випускними клапанами реагентного розчину 10 та реактора 13 і випускним електроклапаном олії 2; напірний трубопровід головного циркуляційного насоса 21 через електроклапани 22, 23, 24 відповідно розгалужений на лінії обробки з кавітаційною камерою 25, теплообмінника з нагрівачем 26 та лінію прямої подачі 27.

Запропонована установка працює наступним чином: Перед початком роботи в ємності 1 повинна бути олія, в закритому резервуарі 4 метанол, а в бункері-дозаторі 3 лужний каталізатор.

При закритому клапані реагентного розчину 10 відкривається випускний електроклапан 8 поплавкового дозатора 6 і наповнюється ємність 5 необхідним об'ємом метанолу, після чого клапан 8 автоматично закривається. Далі одночасно включаються змішувальний насос 9, дозатор лужного каталізатора 3 та ультразвуковий випромінювачі 7. Циркулювання метанолу та активаційна

ультразвукова обробка реагентного розчину продовжуються після припинення подачі лужного каталізатора дозатором 3 ще протягом певного встановленого терміну. Далі одночасно відкривається впускний електроклапан олії 2, клапан подачі реагентного розчину 10, впускні електроклапани кавітаційної камери 25 та ємності реактора і включається циркуляційний насос 21. За рахунок пропорційної подачі реагентного розчину в потік олії на лінії всмоктування досягається рівномірна концентрація компонентів, а після заповнення заданого об'єму реактора 11 одночасно закриваються електроклапани подачі олії 2, реагентного розчину 10 та відкривається впускний електроклапан 13 реактора. Циркуляційний режим продовжується через кавітаційну камеру, а при необхідності й через теплообмінник, після чого відкривається впускний електроклапан відстійника 15 та закри-

вається впускний електроклапан 12 реактора і весь об'єм перекачується у відстійник 14, де включаються ультразвукові випромінювачі 17 інтенсифікації утворення осаду. В цей час починається новий цикл роботи в описаній послідовності. Контроль за процесом утворення гліцеринового осаду та виділенням світлого ефірного шару здійснюється в автоматичному режимі, після чого відкриваються відповідні електроклапани для випускання отриманих речовин у відповідні збірні ємності.

Установка виконана модульною і може встановлюватися в загальну технологічну лінію переробки насіння на олію та систему доочищення і кондиціонування біодизельного пального.

Модульна біодизельна установка може при необхідності встановлюватися на мобільну платформу.

