

УДК 622.75:629.7

ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ БІОПАЛИВА ЕТЕРИФІКАЦІЄЙ КОМПОНЕНТІВ

С. М. Уминський, канд. техн. наук
Одеський державний аграрний університет

Проведено узагальнення результатів дослідів та розроблена установка для отримання біопалива в умовах агровиробництва.

Ключові слова: біопаливо, гідродинаміка, апарат, технологія, екологічність.

Вступ. Європейські країни (Німеччина, Австрія, Франція й ін.) успішно організують виробництво біодизпалива (БДП) для тракторної техніки та автомобілів [1]. Принцип виробництва БДП - відбувається етерифікація рапсового масла з метиловим або етиловим спиртом при наявності молочного каталізатора.

Проблема. Результатом етерифікації є активізована суміш, вміщуюча біодизельне паливо, гліцерин і інші компоненти. За кордоном, наприклад, країнах ЄС, комплекс « виробництво олії - отримання біодизеля » знаходиться в єдиному виробничому циклі. Основні виробники БДП в країнах ЄС: Diester Industrie (Франція); INEOS Chlor (Великобританія); ADM, RVM (Німеччина); Novaol , DR Zubrificanti (Італія); Bionet Europa SC (Іспанія).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Європі щорічно виробляється 600 тис. т. біопалива. за останні 10 років попит на «БДП» виріс на 5 млн. т. Прогнозується в закордонних країнах виробництво біодизпалива до кінця 2010 р. – 12 млн. т. Загальна ж потреба – 25 млн. т. В Україні об'єктивно склались умови для освоєння виробництва БДП на основі рапсового масла, перед усім на мінізаводах, агровиробництвах. Такий прецедент вже є, наприклад, Польська компанія «Man – Zoil». Вирішення проблеми виробництва біодизеля передбачено і в Україні (Указ Президента України №1094). Згідно указу Міністерством аграрної політики України сформульовано концепцію державної програми по розробці та впровадженню технологій і обладнання для виробництва альтернативного палива, в тому числі БДП.

Мета досліджень: Покладаючись на закордонний досвід [1] та розробки [2,3], було розроблено – універсальну гідродинамічну установку для виробництва БДП на основі диспергування на молекулярному рівні рапсової олії з етанолом в присутності молочного каталізатору (наприклад, гідроксиду натрію).

Результати досліджень. Установка призначена для отримання БДП в умовах агропромислового виробництва. Принципову схему універсальної установки

для отримання БДП представлено на рисунку 1. Установа

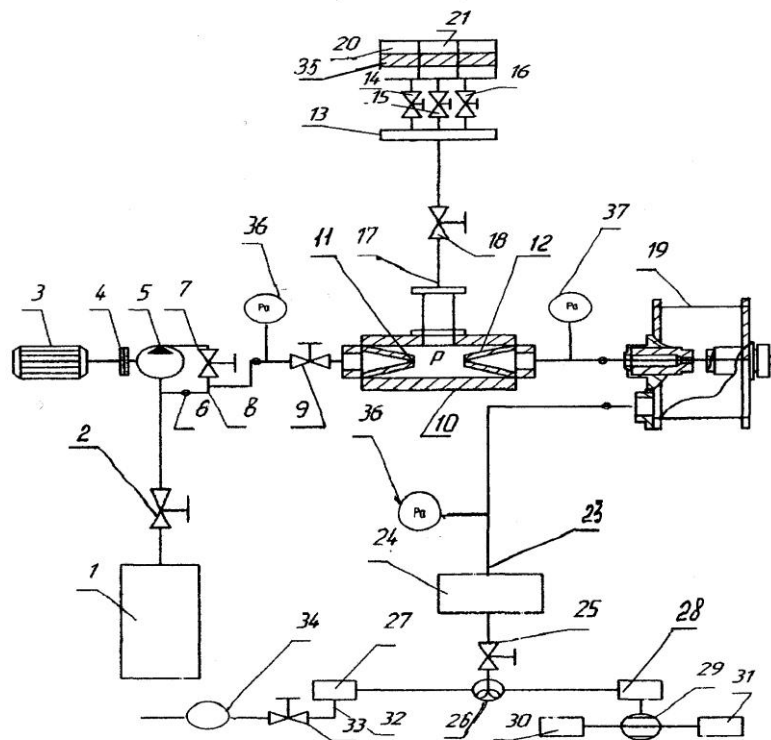


Рис. 1. Універсальна установка для виробництва біодизельного палива.

включає в себе технологічну ємність 1 для сировини (рапсова олія), гідростанцію, що складається з електродвигуна 3, муфти 4, насоса 5, бай – паса 6 і крана 7 для регулювання тиску олії в системі. Бай – пас 6 нагнітаючою магістраллю 8 і через кран 9 з'єднаний з дозатором – змішувачем 10 інжекторного типу і гідродинамічним диспергатором 19. Дозатор – змішувач 10 і диспергатор 19 встановлені послідовно, причому вихід дозатора з'єднано з входом диспергатора. Дозатор – змішувач 10 має порожнину розрідження «Р» між соплом 11 і розширювачем 12, розміщеним в його корпусі назустріч одне одному. Порожнина розрідження дозатора трубопроводом 17 через кран 18, з'єднана з колектором 13. Колектор 13 з'єднано через крани 14, 15 і 16 з внутрішніми порожнинами бака 35, що має три секції 20, 21 і 22 для компонентів. Секція 20 призначена для дизельного палива нафтового походження, секція 21 – для метанолу, секція 22 – для каталізатора (гідроксид натрію). Вихід дозатора 10 з'єднаний з входом гідродинамічного диспергатора 19. Одночасно вихід диспергатора трубопроводом з'єднано з технологічною ємністю 24 для гідродинамічно активної суміші рапсової олії з компонентами, що надходять із секції 20, 21 і 22 бака 35 через колектор 13 і дозатор – змішувач 10. Ємність 24 через кран 25 з'єднана з сепаратором 26 для розділення фаз «біодизель» і «водно – гліцерінова суміш», відповідно поступаючих в ємності 27 і 28. Ємність 28 для «водно – гліцерінової суміші» з'єднано з фільтром-волого-очисником 29, який в свою чергу з'єднаний з ємністю 30 для гліцерину та 31 для збору вологи (води). Ємність 24 оснащено дренажним трубопроводом 32 з краном 33 для видачі готової продукції. Установку обладнано вимірювальними

приладами (манометром 36, датчиком температури 37, витратоміром біодизеля 34). [4,5,6] Установку конструктивно виконано по модульно – блочному типу, що забезпечує універсальність [7,8]. Універсальність установки передбачається її можливістю працювати в трьох режимах, а саме:

1. Отримання БДП на основі диспергування холоднопресованої очищеної рапсової олії (РО), дизельного палива (ДП) нафтового походження і метанолу (М), з впливом каталізатора (К).
2. Отримання БДП на основі чистого метилового ефіру (МЕ), з динамічно активізованої суміші (РО) і (М) ,обробленої каталізатором (К) .
3. Отримання БДП з суміші ДП та РО диспергуванням компонентів на молекулярному рівні.

Універсальна установка [9,10] працює в режимах 1, 2 и 3 таким чином: В режимі 1 - крани 14, 15, и 16 бака 35 відчинено для проходження в дозатор-змішувач 10 всіх компонентів. При включенні приводний електродвигун 3 через муфту 4 починає обертати гідронасос 5, який всмоктує РО з ємності 1 та подає її в бай – пас 6 и напірну магістраль 8 установки. Після цього краном 6 бай-паса регулюється робочий тиск в магістралі 8, який контролюється манометром 36. Рапсове масло під тиском проходить по напірній магістралі 8 при відкритому крані 9 і попадає в дозатор – змішувач 10. Одночасно при відкритих кранах 14, 15 и 16 із секцій 20, 21 и 22 бака 35 в колектор 13 потрапляють компоненти (ДП, МЕ та К), які завчасно в ньому змішавшись, всмоктуються через відкритий кран 18 і трубопровід 17 в порожнину розрідження Р дозатора 10. В дозаторі- змішувачі 10 рапсове масло інтенсивно насичується компонентами (ДТ, М та К). Попередньо насичена суміш попадає в гідродинамічний диспергатор 19. В кавітаторі 19 виконується глибоке диспергування суміші компонентів з РМ на молекулярному рівні. Активована суміш, одержуючи властивості БДП поступає по трубопроводу 23 в технологічну ємність 24, а потім – в сепаратор 26 при відкритому крані 25. В сепараторі 26 суміш розділяється на фази «біодизель» и «водно- гліцерінова суміш», потім кожна фаза поступає в відповідні ємності 27 і 28. Далі «водно – гліцерінова суміш» подається з ємності 28 в фільтр-вологоочисник 29, де розділяється на гліцерин і воду. Гліцерин зливається в ємність 30, а волога (вода) в ємність 31. В результаті готова продукція «БДП» з ємності 27 по трубопроводу 32 при відкритому крані 33 через витратомір 34 видається споживачеві. Гліцерин може бути використаний при виробництві кормових добавок для птиць. В режимі 2 - установка працює при закритому крані 14 и відкритих кранах 15 і 16 для потрапляння відповідних компонентів (метанолу і каталізатора) через колектор 13 в порожнину розрідження Р дозатора змішувача 10. Технологічний процес отримання БДП аналогічний роботі в режимі 1.

В режимі 3 - установка працює при закритих кранах 15 і 16 бака 35 и відкритому крані 14 для потрапляння ДП нафтового походження через трубопровід 13 в порожнину розрідження Р дозатора-змішувача 10. В пода-

льшому подібним чином, як і по п.п.1 і 2, протікає технологічний процес отримання «БДП» на основі диспергування ДП і РО. Установка [11] апробована в умовах агровиробництва, отримані результати наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Властивості біодизельного палива та дизельного палива нафтового походження

Вид палива	Показники			
	Цетанове число	Кінематична вязкість при t=20°C, Ст	Температура спалаху, °C	Густина при t=20°C, кг/м ³
Біодизельне паливо з рапсової олії	40	7,83	50	846
Дизельне паливо нафтового походження	50	6,0	40	860

Висновки. Універсальна установка для виробництва біодизельного палива випробувана в ЮНТЦ (УААН), отримані обнадіюючі результати, а саме: біодизельне паливо по своїх фізико – експлуатаційним властивостях практично не відрізняється від дизельного палива нафтового походження; викиди відпрацьованих газів значно зменшуються; викиди твердих частин зменшуються до 50 %; працездатність дизелів практично не змінюється без конструктивної модернізації основних вузлів і агрегатів; робота дизельних двигунів на біодизельном паливі екологічно безпечна, що має велике значення для захисту навколишнього середовища; продуктивність установки 1100 л/год. біодизельного палива.

Установка може бути використана для забезпечення біодизельним паливом агровиробництва, враховуючи простоту її конструкції, продуктивність та невеликі габаритні розміри, а також можливість вирощування рапса в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.Топилин Г.Е. Малогабаритная установка для получения гидродинамически активной смеси.// Первая в Украине междуна. конф. «Энергия из биомассы».- 2002: С. 242-243.
- 2.Г. Топилин, Л. Талянкер (США): Биодизтопливо на основе рапсового масла. // «Механізація і енергетика сільського господарства», 5 Ювілейна міжнародна науково-технічна конференція, Люблін-Одеса: 2005:С. 23-26.
- 3.Біопалива (технології і обладнання)/ В.О. Дубровін, М.О. Корчений, І.П. Масло та інш. – К.: «Енергетика і електрифікація», 2004 – 256 с.
- 4.Установка БДД для производства биодизельного топлива. – инф. Листок EXW(FCA) Днепрпетровск, @ 2005 biodisel. dr. ua. Allrights reserved/ last update: Thu, 16 Mar 2006 19:37:57 GMT.

- 5.Г.Є. Топілін, С.М. Уминський. Гідро-динамічна установка для отримання біодизельного палива. Патент на корисну модель UA 31463 C10L8/00 Заявлено 05.12.2007. Опубл.10.04.2008. Бюл .№7
- 6.Топілін Г.Є. , Уминський С.М. Розвиток методів та технологічних засобів виробництва біодизельного палива. Аграрний вісник прчорнор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Вип. 40. Одеса, 2007- 200 с. :С. 84-88.
- 7.Використання гідродинамічних апаратів у технологічних процесах. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Видавництво та друкарня «ТЕС»., ISBN 978-966-2389-04-3, 2009 –184с.
- 8.Топілін Г.Є. , Уминський С.М Гідродинамічний апарат для отримання екологічно чистого біодизельного палива. Матеріали 12 міжнародної научної конференції „Удосконалення процесів та обладнання харчових та хімічних виробництв.” 8-12 вересня 2008р. Одеса :С. 119-121
- 9.Genadiy Topilin, Sergiey Uminski Biodiesel fuel for agricultural manufacture. Polish Academy of science. Departament in Lublin. Commission of motorization and power industry in agriculture .TeKa . Lublin . 2008. Volume 8-7 . p 283-287.
- 10.Топилин Г.Є. , Уминський С.М. Использование гидродинамических аппаратов в агропроизводстве. Аграрний вісник прчорнор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Вип. 40. Одеса, 2007- 200 с. :С..64-79.
- 11.С.М. Уминський. Універсальна установка для виробництва біодизельного палива. Патент на корисну модель UA 37619 C10I 5/40 Заявлено18.04..2008.Опубл.10.12.2008.Бюл .№23

**ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА ЭТЕРИФИКАЦИЕЙ
КОМПОНЕНТОВ**

Уминский С.М.

Ключевые слова: биотопливо, гидродинамика, аппарат, технология, экологичность.

Резюме

Осуществлено обобщение результатов исследований и создана установка для получения биодизельного топлива в условиях агропроизводства.

**FORMATION TECHNOLOGICAL PROCESS MANUFACTURE
BIOFUEL COMPONENTS**

Uminskij S.M.

Key words: biofuel, hydrodynamics, the device, technology.

Summary

Generalization of results of researches is carried out and installation for reception of biodiesel fuel in conditions created.