

УДК 622.75:629.7

ГІДРОДИНАМІЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА В УМОВАХ МІНІ-ЦЕХОВ ТА ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Г.Є. Топілін, доктор техн. наук, С.М. Умінський, канд. техн. наук.,

О.Л. Мудраченко, інж.

Одеський державний аграрний університет

Розроблена установка по виробництву біодизельного палива, яка дозволяє спростити технологію процесу отримання біодизельного палива, знизити на 20-30% розход електроенергії, представляється можливим отримати в умовах агровиробництва біодизель за своїми експлуатаційними характеристиками, не поступаючий дизельному пальному нафтового походження, при цьому збільшується тривалість зберігання біодизеля, без погіршення його споживчих властивостей.

ВСТУП

Проблема виробництва палива на основі біомаси актуальна для європейських країн, включаючи і Україну. Біодизельне паливо масово виробляється та використовується у розвинених європейських країнах, таких як Німеччина, Франція, Австрія, Польща та інш. Більшість європейських країн, як і Україна, має дефіцит запасів нафти, розширюють посівні площі під рапс як сировину для виробництва біодизеля. Рапс адаптований до ґрунтово-кліматичним умовам Європи. Для вирощування цієї культури на площі 1 га витрачається 100-120 кг дизельного палива нафтового походження, а з отриманого врожаю рапса можна виробити 1,2-1,5 тон біодизеля. Крім того, отримані відходи при переробці рапса на олію – жом – використовується для приготування концентрованих кормів для сільськогосподарських тварин. Солома рапса є цінною сировиною для отримання паливних брикетів. За даними британської “Асоціації біопалив та рослинних олій” (BAPFO) у 1995 році виробництво біодизеля у Європі досягло 327000 тон, а на кінець століття підвищилося до 625000 тон [1]. При роботі дизелів на біодизелі значно зменшуються викиди, небезпечні для навколишнього середовища продуктів згоряння, в тому числі сіри – на 98%, а сажі – від 50 до 61% вуглекислих продуктів згорання – на 30-40%. Виробництво біодизеля передбачається і в Україні (наказ Президента України № 1094). У Міністерстві аграрної політики України сформована концепція державної програми з розробки та впровадженню технологій та обладнання для виробництва біодизеля [2].

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Відома – дослідно-експериментальна лінія по виробництву біодизеля на основі рослинної олії [3]. Лінія розроблена у національному науковому центрі “Інститут механізації та електрифікації сільського господарства” (пгт. Глеваха, Київська обл.). Вона складається з гідростанції, технологічних ємностей, змішувача механічної дії (у вигляді мішалки), контрольно-вимірювальної апаратури (манометр, термометр та інш.), з’єднальної арматури (трубопроводи, крани та інш.), пульта керування. Основними недоліками лінії є: великі габарити розміри, складність конструкції, висока енергонасиченість із-за тривалого технологічного процесу отримання біодизеля, низький гарантійний строк роботи. З цих причин лінія не знайшла практичного використання в умовах агро виробництва. Також відома установка для виробництва біодизеля типу БДД – 200 [4]. Основні її технічні характеристики: виробничість – 200 л/ч, необхідна площа для розміщення обладнання – 60-80 м², споживна потужність – 35 кВт, гарантійний строк роботи – 24 місяця. Установка БДД складається з біодизельного реактора, електронагрівача, статичного міксеру, центробіжного насоса, пристрою для контролю тиску та температури. Основними недоліками такої установки [4] є її низька виробничість, тривалість технологічного процесу, великі енерговитрати, низька ефективність виробництва біодизеля. Головним недоліком є те, що біодизельне паливо отримується у результаті простого механічного змішування компонентів які входять в біопаливо, міксером, при цьому відсутнє диспергування компонентів на молекулярному рівні. В результаті чого біодизельне паливо в процесі зберігання розшаровується на вхідні в нього компоненти, що дуже негативно впливає на працездатність дизелів (підвищений знос паливної апаратури, гільзо-поршневої групи, клапанного механізму та інших складальних частин, трудність запуску дизеля та нестабільність його роботи).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розроблена малогабаритна енергозберігаюча установка для отримання біодизеля в умовах АПК (фермерських господарств, міні-цехів невеликої потужності) [5]. На рис. 1 представлена принципіальна схема установки. Установка має приводний електродвигун 1; з’єднальну муфту 2; крани 4, 5, 7, 10 та манометр 9, які призначені для регулювання технологічного процесу та контролю тиску у системі; три технологічні ємності: для сировини 14 (рапсової олії або інший компонент із біомаси), ємність 11 для дизельного пального 16, для готової продукції (біодизеля), в нагнітаючу магістраль 14, вмонтовані дозатор для дизпалива ежекторного типу та гідродинамічний

кавітатор ударної дії, причому дозатор встановлений в магістраль 14 перед входом 17 в кавітатор, а вхід 17 в кавітатор 8 з'єднаний магістраллю 14 через

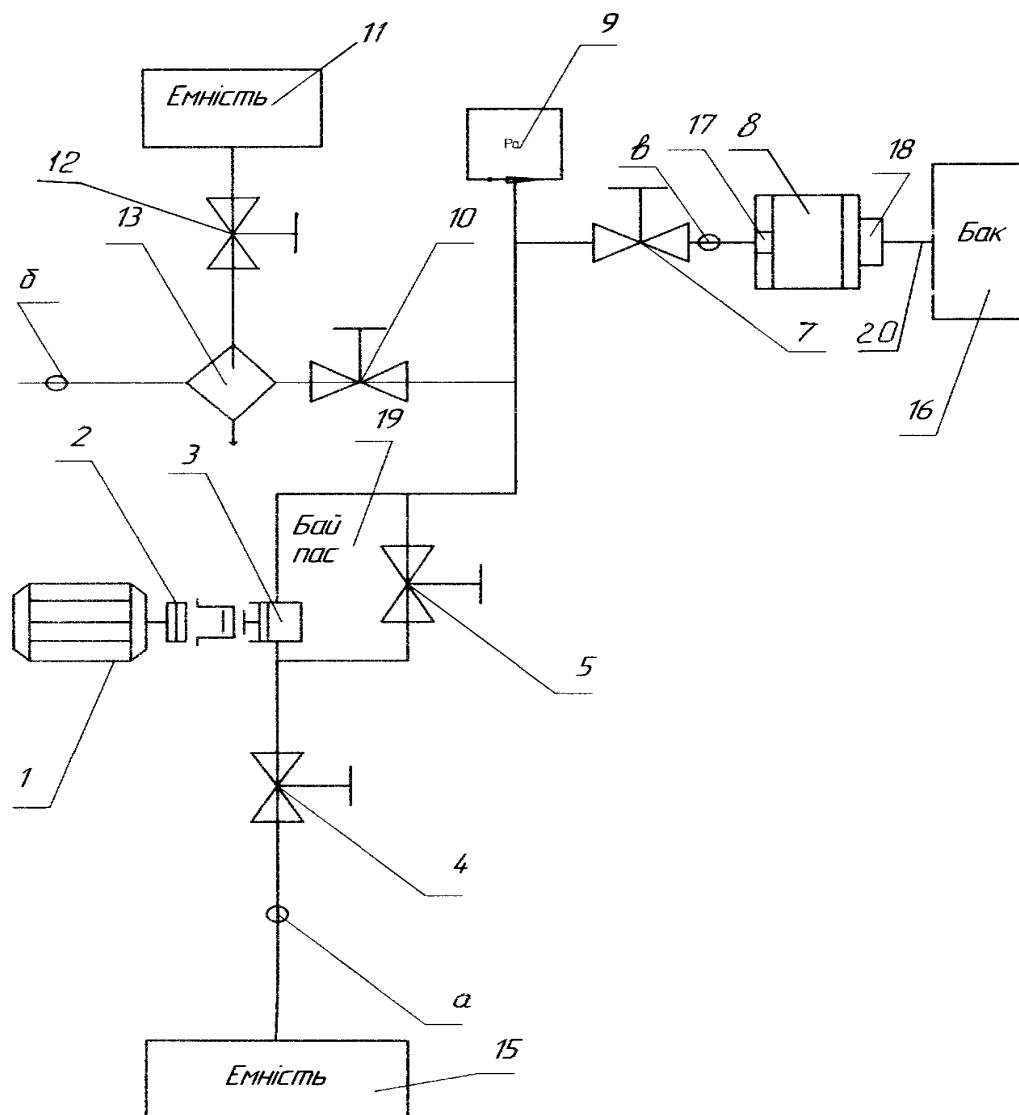


Рис.1. Принципова схема гідродинамічної установки для отримання біодизеля.

бай-пас 19 з гідронасосом 3, вихід 18 кавітатора з'єднаний трубопроводом 20 до ємності готової продукції 16, отвір виходу 20 за внутрішнім діаметром більше ніж у входу 17. В установці є бай-пас 19 для регулювання робочого тиску в кавітаторі 16. Змішувач – дозатор 13 ежекторного типу служить для насичення дизельного палива рапсовою олією; гідродинамічний кавітатор 8 для інтенсивного диспергування дизпалива з олією [6]. Магістраль (а) служить для подачі олії з ємності 15, магістраль (в) - для виходу готової продукції в технологічний бак. Установка працює таким чином. При включенні приводного електродвигуна 1, через муфту 2, гідронасос 3 всасує олію із зовнішнього джерела в магістраль (а) до відкритого крану 4 та потрапляє у всасуючу

магістраль гідронасосу 3. При цьому кран 5 повинен бути відкритим, а крани 7, 10, 12 – закриті. Після того як відрегулювали краном 12 подачу олії з ємності 15, та в змішувач-ежектор 13, відкриваємо кран 12 і краном 5 регулюємо спочатку робочий тиск у нагнітаючій магістралі 14, який контролюється манометром 9. Дизпаливо під тиском проходить по нагнітаючій магістралі 4 та потрапляє у кавітатор 8, де відбувається інтенсивне насичення дизпалива рапсовою олією. З виходу 18, кавітатора, гідродинамічна суміш по магістралі подається у технологічний бак 16. після насичення дизпалива олією, крани 10, 12 закриваємо, а установку включаємо [7].

Дисперговане таким чином дизпаливо з рапсовою олією, інакше кажучи біодизель потрапляє у магістраль (в), а потім в бік готової продукції 16, кавітатора 8. Установка 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 $t=20^{\circ}\text{C}$, $\text{мм}^2/\text{с}$	Температура спалаху	Густина при $t=20^{\circ}\text{C}$, $\text{кг}/\text{м}^3$
Біодизельне паливо	50	7,83	52	848
Дизельне паливо нафтового походження	48	6,0	40	860

Біодизель за своїми фізико-експлуатаційними властивостями практично не відрізняється від дизельного палива нафтового походження (табл. 1).

- викидання відпрацьованих газів значно знижуються;
- викидання твердих частин зменшуються до 50%;
- працездатність дизелів практично не змінюється без конструктивної модернізації основних вузлів та агрегатів;
- робота дизельних двигунів на біодизелі безпечно, що має велике значення для охорони навколишнього середовища;
- виробничість установки - 300 л/г;
- витрати електроенергії на 20-30 % нижче, ніж у інших установках та апаратах механічної дії.

Макетний образець установки для виробництва біодизеля демонструвався на 5 Ювілейній міжнародній науково-технологічній конференції «Механізація і енергетика сільського господарства» 2005. Люблін-Одеса. За своїми технічними характеристиками, враховуючи простоту конструкції і експлуатації можливості,

невеликі габаритні розміри та виробничість, а також безмежні можливості обробітку рапсу в Україні, розроблена гідродинамічна установка може бути використана для забезпечення біодизельного палива агровиробництва України.

ВИСНОВКИ

Розроблена гідродинамічна установка для отримання біодизельного палива, яка містить, гідростанцію, що складається з електродвигуна, муфти та гідронасосу, технологічні ємності для рапсової олії, дизпалива нафтового походження та готової продукції, з'єднальну арматуру та контрольнo-вимірюючу апаратуру, в нагнітаючу магістраль вмонтований дозатор дизпалива ежекторного типу та гідродинамічний кавітатор ударної дії, дозатор встановлений перед входом у кавітатор, а вхідний штуцер кавітатора з'єднаний магістраллю через бай-пас з гідронасосом, через вихідний штуцер трубопроводом з'єднаний до ємності готової продукції, отвори вихідного штуцера за внутрішнім діаметром більше ніж у вхідного. Розроблена установка по виробництву біодизельного палива, дозволяє спростити технологію процесу отримання біодизельного палива, знизити на 20-30% розход електроенергії, представляється можливим отримати в умовах агровиробництва біодизель за своїми експлуатаційними характеристиками, не поступаючий дизельному пальному нафтового походження, при цьому збільшується тривалість зберігання біодизеля, без погіршення його споживчих властивостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Топилин Г.Е. Малогабаритная установка для получения гидродинамически активной смеси.: Первая в Украине международная конференция «Энергия из биомассы», 2002, с. 242-243.
2. Г. Топилин, Л. Тальянкер (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) Днепропетровск, @ 2005 biodisel. dr. ua. Allrights reserved/ last update: Thu, 16 Mar 2006 19:37:57 GMT.
5. Г.Є. Топілін, С.М. Умінський. Гідродинамічна 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. , Умінський С.М., Мудраченко О.Л : 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. Топилин Г.Е, Шерстобитов В. Біодизельное топливо на основе растительной олиі «Олійно-жировий комплекс», № 2 (9), с.44 – 45.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ МИНИ-ЦЕХОВ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Г.Є. Топилин, С.М. Уминский, О.Л. Мудраченко

Резюме

Разработана установка для производства биодизельного топлива, которая позволяет упростить технологию процесса получения биодизельного топлива, снизить на 20-30% расход электроэнергии, представляется возможным получать в условиях агропроизводства биодизельное топливо по своим эксплуатационным характеристикам не уступающее дизельному топливу нефтяного происхождения, при этом увеличивается продолжительность хранения биодизельного топлива без ухудшения его потребительских свойств.

HYDRODYNAMICAL INSTALLATION FOR RECEPTION BIODIESEL FUEL CONDITIONS MINI-SHOP ECONOMY FACILITIES

G.E.Topilin, S.M.Uminsky, O.L.Mudrachenko

Summary

Installation for manufacture of biodiesel fuel which allows to simplify technology of process of reception of biodiesel fuel is developed to lower on 20-30 % of a course of the electric power, it is represented to receive in conditions biodiesel fuel under the operational characteristics not making a concession to diesel fuel of a petroleum origin, thus duration of storage of biodiesel fuel without deterioration of his consumer properties is increased.