

УДК 622.75:629.7

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГІДРОДИНАМІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

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

Розроблено устаткування та технологія для виробництва біодизельного палива в умовах агровиробництва.

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

Вступ. Проблема виробництва палива на основі рапсового масла актуальна для Європейських країн [1,2], враховуючи і Україну. Біодизельне паливо (БДП) вже виробляється і використовується в розвинених Європейських країнах (Германія, Франція, Австрія, Польща і ін.). Більшість Європейських країн, як і Україна, маючи дефіцит запасу нафти, розширюють посівні площі під рапс, адаптований до землекліматичних умов Європи. Для вирощування цієї культури на площі 1 га затрачується 100-120 кг дизельного палива нафтового походження а з отриманого врожаю (насіння) можна отримати 1,2 – 2,5 т. БДП. В Україні посівні площі під рапс за останні роки збільшилося в сім разів.

Проблема. По даним Британської «Асоціації біопалив і рослинних масел» (BAVFO) В 2005 році виробництво БДП в Європі досягло 327000 т. а на кінець століття зросло до 625000 т. При роботі дизелів на БДП значно знижуються викиди небезпечних для навколишнього середовища продуктів згорання, в тому числі сірки – на 98 %, а сажі від 50 до 61%, вуглекислих речовин на 30 – 40%. В Україні сформована концепція державної програми по розробці і впровадженню технологій і обладнання для виробництва БДП.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В національному науковому центрі «Інститут механізації і електрифікації сільського господарства» УААН, проводяться дослідження альтернативних видів енергії для забезпечення аграрного сектору [1,2]. Розроблена дослідно-експериментальна лінія по виробництву БДП на основі рапсової олії. Одночасно проведені дослідження по використанні метилового ефіру (МЕ) в суміші з дизельним паливом (ДП) нафтового походження в різних співвідношеннях 75% ДП + 25% МЕ, 50% ДП + 50% МЕ, 25% ДП + 75% МЕ, а також чистого метилового ефіру. Встановлено що по своїм фізичним показникам МЕ наближається до дизельного палива. Основними недоліками лінії [1,2], є великі габаритні розміри, важкість конструкції, великі енерговитрати, низька надійність, По цім причинам лінія не мала практичного використання при виробництві БДП.

Відома установка для виробництва БДП типу БДД-200 [1,2]. Основні її технічні характеристики: продуктивність – 200 л/год, необхідна площа для розміщення обладнання, потужність що використовується – 35 кВт, гарантійний строк роботи – 24 місяця. Основними недоліками установки БДД-200 є те, що БДП отримується в результаті простого механічного перемішування компонентів міксером. В такому процесі відсутнє гідродинамічне диспергування компонентів, що входять в склад БДП. В результаті БДП при зберіганні розслюється на компоненти що в нього входять, що дуже негативно впливає на працездатність і пускову якість дизелів. Разом з фірмою « Джон - Дір» (США) проведені іспити властивостей БДП по зрівнянні з ДП нафтового походження. Встановлено, що в Україні є всі можливості організації виробництва на основі рапсового масла. В дійсний час можна отримати до 4% БДП від загального споживання дизпалива. Спираючись на результати, випробувань і закордонний досвід роботи в сфері БДП на основі диспергування холодно пресованого відфільтрового рапсового масла з дизельним паливом нафтового походження та в рамках державної програми (Указ Президента України № 1094) створений гідродинамічний апарат для виробництва БДП в умовах міні цехів агро виробництва, фермерських господарств.

Мета досліджень: Враховуючи можливість і перспективність виробництва і використання в Україні «БДП» для дизелів сільськогосподарської техніки нами розроблена малогабаритна установка для отримання гідродинамічної активованої суміші [2,3,4,9,10] рапсової олії з дизпаливом нафтового походження.

Результати досліджень. Установка призначена для отримання «БДП» в умовах агро виробництва. Схема установки показана на рисунку 1. Комплектність установки – гідростанція, емульгатор, напірний насос – дозатор, контрольно-вимірювальна і з'єднувальна апаратура, пульт керування. В якості гідростанції використовується установка УСЖ - 01 ПС, напірний насос – дозатор електронного типу. Емульгатор представляє собою моноблок, що складається з паралельно включених гідродинамічних кавітаторів, двох розподільних колекторів, запірної і вимірювальної апаратури (крани, манометри, термометри і ін.) Технологія отримання «БДП» базується на дозуванні і диспергуванні рапсової олії в «БДП» складає 20 – 25% (в залежності від цетанового числа).

Технологічний процес «БДП» складається з наступних стадій:

1. підготовка сировини (рапсова олія);
2. дозування і диспергування рапсової олії в потоці дизельного палива нафтового походження;
3. вхідний аналіз і визначення якості продукції (проміжкові аналізи);
4. кінцевий аналіз і паспортизація готової продукції «БДП»;
5. вхідний аналіз і визначення якості продукції (проміжкові аналізи);
6. кінцевий аналіз і паспортизація готової продукції «БДП».

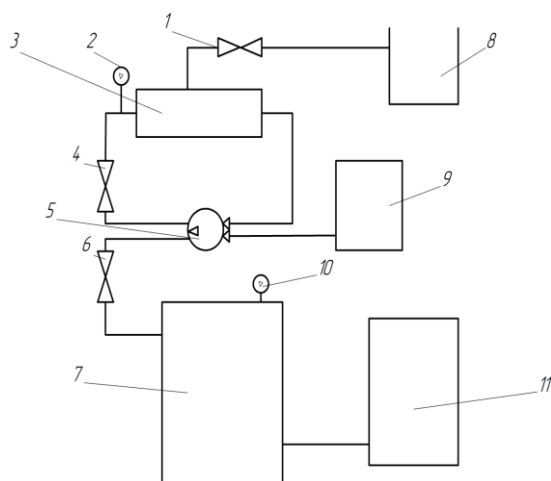


Рис. 1. Схема гідродинамічного апарата для отримання біопалива. 1,4,6 – вентилі; 2,10 – манометри; 3- напірний насос; 5-живильний насос; 7-емульгатор; 8- бак для присадки; 9- бак для світлих нафтопродуктів; 11 бак для готової продукції.



Рис 2. Мобільна установка на базі автомобіля ГАЗ – 53А .

Біопаливо на основі рапсового масла пройшло випробування в Проблемній лабораторії Мінпромполітики України. По закінченню випробувань отримані обнадійливі результати. Одночасно узагальнені дані по спеціалізованих фірмах Німеччини, Польщі, США, а також Української аграрної академії наук, науково-дослідному транспортному інституту (м. Київ) і іншим організаціям. Испити БДП також проводяться і в Австралії, Франції, Італії, Іспанії, Великобританії [1,2]. Узагальнені дані по властивостям рапсового і традиційного дизельного палива приведені в таблиці 1. З таблиці 1 видно, що біопаливо на основі рапсової олії може бути придатним для використання в двигунах всіх модифікацій без їх конструктивної зміни. Біопаливо виробляє німецька фірма «Tessol Stuttgart» шляхом диспергування 20% спирта, 25% дизельного палива і 55% холодно пресованої відфільтрованої рапсової олії. Така паливна суміш широко використовувалась в дизельних двигунах технічними фірмами Штутгарта, Кайзер-Слаутерна і Хохенхайма. По результатам дослідів встановлено, що викиди відпрацьованих газів при умові переходу на рапсово-метиловий ефір знижуються на 50 % у випадку максимального навантаження дизеля. Викиди твердих частин на 20%. Враховуючи, що в Україні знаходиться 80

спиртзаводів загальною потужністю 670 млн. л спирту в рік, а потреби внутрішнього харчового ринку становить 200 млн. л спирту, залишок спирту раціонально направляти на виробництво паливних сумішей для дизелів.

Таблиця 1. **Властивості рапсового і традиційного дизельного палива**

| Паливо | Щільність при $t=20^{\circ}$ С, кг/м ³ | В'язкість при $t=20^{\circ}$ С, мм ² /с | Цетанове число | Температура загорання | Температура закупорювання холодного фільтру, °С | Теплотворна спроможність М Дж/кг |
|----------------------------|---|--|----------------|-----------------------|---|----------------------------------|
| Традиційне дизельне паливо | 834 | 4-6 | 50 | 80 | -11,0 | 46,4 |
| Рапсова олія | 922 | 7,4 | 44 | 317 | +15 | 39,5 |
| Суміш Tessol | 898 | 3,2 | 39 | - | -5,5 | 39,4 |
| Рапсовий метиловий ефір | 882 | 6-8 | 48 | >100 | -8,0 | 40,0 |
| Соева олія | 931 | 7,8 | 46 | 347 | +18 | 43,7 |

Висновки. Результати досліджень показали, що по своїм технічним характеристикам гідродинамічний апарат може бути використаний для забезпечення екологічно чистим біопаливом мобільної техніки і транспортних засобів, враховуючи простоту його конструкції, продуктивність невеликі габаритні розміри і низькі енерговитрати, а також великі можливості вирощування рапсу в агро промисловості України. Вагомий результат можливо отримати без корінного переобладнання дизелів серійного виробництва, вивчивши технологію отримання, яка складається з гідродинамічно активної активованої суміші дизельного палива нафтового походження з рапсовою олією. Використання біопалива в автотранспортних дизелях екологічно безпечно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біопалива (технології і обладнання)/ В.О. Дубровін, М.О. Корчений, І.П. Масло – К.: «Енергетика і електрифікація», 2004 – 256 с.
2. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Використання гідродинамічних апаратів у технологічних процесах. Видавництво та друкарня «ТЕС», ISBN 978-966-2389-04-3, 2009 р.С.184 .
3. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Гідродинамічна установка для отримання біодизельного палива . Патент на корисну модель UA 31463 C10L8/00 Заявлено 05.12.2007. Опубл.10.04.2008. Бюл.№7.

4. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Універсальна установка для виробництва біодизельного палива. Патент на корисну модель UA 37619 C101 5/40 Заявлено 18.04.2008. Опубл. 10.12.2008. Бюл. №23.
5. G. Topilin, S. Umincki. Production of biodiesel fuel for self-propelled agricultural machinery. Polish academy of science. Department in Lublin. Commission of motorization and power industry in agriculture. Teka. Lublin, 2009 . 5-Volume 9. ISSN 1730-8658. p.353-357.
6. Топилин Г.Е., Уминский С.М., и др. Использование гидродинамических аппаратов в агропроизводстве. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Вип. 40. Одеса, 2007- 2008 с. С.64-79.
7. Топилин Г.Е., Уминский С.М., и др. Определение параметров гидродинамического излучателя для аграрного оборудования. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Вип. 40, 2007- 2008, с. 92 – 96.
8. Топілін Г.Є., Уминський С.М., та ін. Синтез технології та розробка методики випробувань сумішного бензину. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Вип. 40, 2007- 2008, с. 129 – 135.
9. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Гідродинамічний апарат для отримання екологічно чистого біодизельного палива. Наукові праці ОНАХТ, випуск 32(35) 2008. С.26-28.
10. Назаренко А. Ф. Акустика и ультразвуковая техника, 1972, 367 с.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЬНОГО
ТОПЛИВА**

С.М. Уминский

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

Резюме

Разработана установка и технология для производства биодизельного топлива в условиях агропроизводства.

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES AND THE
HYDRODYNAMICAL EQUIPMENT FOR MANUFACTURE OF
BIODIESEL FUEL**

S.M.Uminsky

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

Summary

Installation and technology for manufacture of biodiesel fuel in conditions is developed.