

УДК 622.75:629.7

Уминський С., канд. техн. наук, Інютин С., інж. (Одеський державний аграрний університет)

Гідродинамічне обладнання для отримання біопалива

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

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

Вступ. Проблема виробництва палива на основі рапсової олії актуальна для європейських країн [1, 2, 3, 4], враховуючи й Україну. Біодизельне паливо (БДП) вже виробляють і використовують в розвинених європейських країнах (Германії, Франції, Австрії, Польщі та ін.). Більшість Європейських країн, як і Україна, маючи дефіцит запасу нафти, розширюють посівні площі під рапс, адаптований до земле-кліматичних умов Європи. Для вирощування цієї культури на площі 1 га витрачають

100-120 кг дизельного палива нафтового походження, а з отриманого врожаю (насіння) можна отримати 1,2-2,5 тонн БДП. В Україні посівні площі під рапс за останні роки збільшилися в сім разів.

Проблема. За даними Британської «Асоціації біопалив і рослинних масел» (BAVFO), в 2010 році виробництво БДП в Європі досягло 327000 тонн, а на кінець століття зросло до 625000 тонн. Робота дизелів на БДП значно знижує викиди недоброякісних для навко-

лишнього середовища продуктів згорання, в тому числі сірки – на 98%, сажі – на 50-61%, вуглекислих речовин – на 30-40%. В Україні сформована концепція державної програми з розроблення і впровадження технологій та обладнання для виробництва БДП.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В національному науковому центрі «Інститут механізації і електрифікації сільського господарства» УААН досліджують альтернативні види енергії задля забезпечення ними аграрного сектору економіки [1, 3]. Розроблено дослідно-експериментальну лінію з виробництва БДП на основі рапсової олії. Одночасно проведено дослід з використання метилового ефіру (МЕ) в суміші з дизельним паливом (ДП) нафтового походження в різних співвідношеннях: 75% ДП + 225 МЕ, 50% ДП + 50% МЕ, 25% ДП + 75% МЕ, а також чистого метилового ефіру. Встановлено, що за своїми фізичними властивостями МЕ наближається до дизельного палива. Основними недоліками лінії для виробництва БДП [1, 3, 4, 5, 6] є великі габаритні розміри, важкість конструкції, великі енерговитрати, низька надійність, а тому лінія не мала практичного використання.

Відома установка для виробництва БДП типу БДД-200 [1, 3, 5, 6, 7]. Основні її технічні характеристики: продуктивність – 200 л/год, споживана потужність – 35 кВт, гарантійний строк роботи – 24 місяці. Основними недоліками установки БДД-200 є те, що БДП отримують в результаті простого механічного перемішування компонентів міксером. В такому процесі відсутнє гідродинамічне диспергування компонентів, що входять до складу БДП. В результаті БДП під час зберігання розшаровується на компоненти, що негативно впливає на роботоздатність і пускову якість дизелів. В Україні є всі можливості організації виробництва на основі рапсової олії. На сьогодні можна отримати до 4% БДП від загального споживання дизпалива. Спираючись на результати випробувань і закордонний досвід роботи у сфері виробництва БДП на основі диспергування холоднопресованої відфільтрованої рапсової олії з дизельним паливом нафтового походження та в рамках державної програми (Указ Президента України № 1094) створено гідродинамічний апарат для виробництва БДП в умовах міні-цехів агропідприємств, фермерських господарств [3, 4, 5, 6, 7].

Мета досліджень: враховуючи можливість і перспективність виробництва і використання в Україні БДП» для дизелів сільськогосподарської техніки, розробити малогабаритну установку для отримання гідродинамічної активованої суміші [3, 4, 9, 10] рапсової олії з дизпаливом нафтового походження.

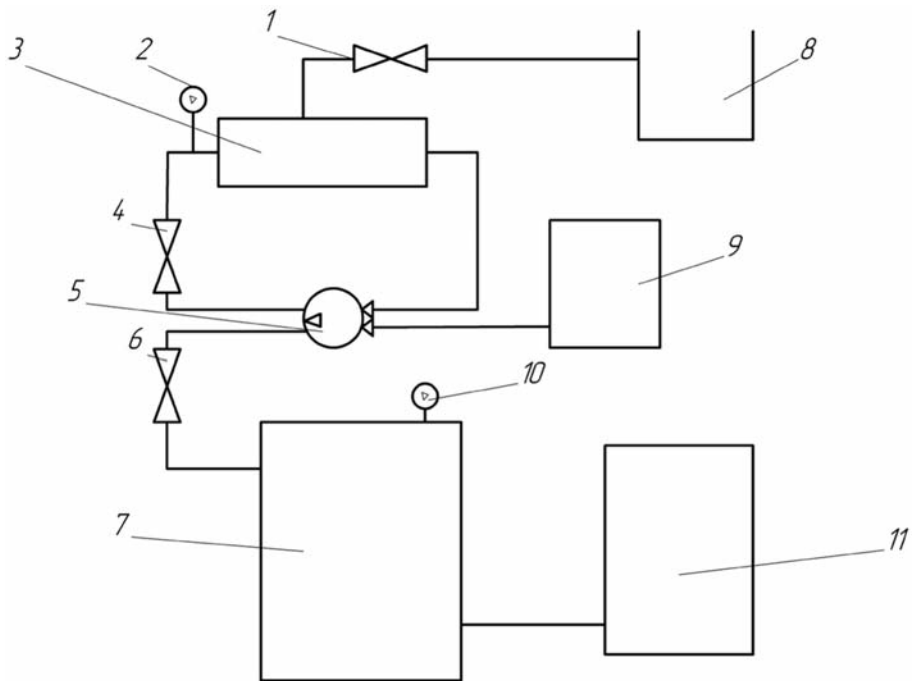


Рис. 1 – Схема гідродинамічного апарата для отримання біопалива:
1, 4, 6 – вентилі; 2, 10 – манометри; 3 – напірний насос; 5 – живильний насос; 7 – емульгатор; 8 – бак для присадки; 9 – бак для світлих нафтопродуктів; 11 – бак для готової продукції

Результати досліджень. Установка призначена для отримання БДП в умовах агровиробництва. Схема установки показана на рис. 1. До комплексу установки входять: гідростанція, емульгатор, напірний насос – дозатор, контрольно-вимірювальна і з'єднувальна апаратура, пульт керування. Як гідростанцію використовують установку УСЖ-01 ПС, напірний насос-дозатор ежекторного типу. Емульгатор являє собою моноблок, що складається з паралельно включених гідродинамічних кавітаторів, двох розподільних колекторів, запірної і вимірювальної апаратури (кранів, манометрів, термометрів тощо). Технологія отримання БДП базується на дозуванні і диспергуванні рапсової олії в БДП, становить 20-25% (в залежності від цетанового числа) [3, 4, 6, 7].

Технологічний процес виробництва БДП відбувається в такій послідовності:

- 1) підготовка сировини (рапсової олії);
- 2) дозування і диспергування рапсової олії в потоці дизельного палива нафтового походження;



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

Властивості рапсового і традиційного дизельного палива

Паливо	Щільність за $t=20^{\circ}\text{C}$, кг/м ³	В'язкість за $t=20^{\circ}\text{C}$, мм ² /с	Цетанове число	Температура загорання	Температура закурювання холодного фільтра, $^{\circ}\text{C}$	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
Соєва олія	931	7,8	46	347	+18	43,7

3) вхідний аналіз і визначення якості продукції (проміжкові аналізи);

4) кінцевий аналіз і паспортизація готової продукції БДП.

Біопаливо на основі рапсової олії пройшло випробування в Проблемній лабораторії Мінпромполітики України. По закінченні випробувань отримані обнадійливі результати. Одночасно узагальнено дані спеціалізованих фірм Німеччини, Польщі, США, а також Української аграрної академії наук, Науково-дослідного транспортного інституту (м. Київ) та інших організацій. Випробування БДП також проводять в Австралії, Франції, Італії, Іспанії, Великобританії [3, 4, 9, 10]. Узагальнені дані щодо властивостей рапсового і традиційного дизельного палива наведені в таблиці. З таблиці 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% холоднопресованої відфільтрованої рапсової олії. Така паливна суміш широко використовується в дизельних двигунах технічними фірмами Штутгарта, Кайзер-Слаутерна і Хохенхайма. За результатами дослідів встановлено, що викиди відпрацьованих газів за умови 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 літрів спирту в рік, а потреби внутрішнього харчового ринку становлять 200 млн л спирту, залишок спирту раціонально направляти на виробництво паливних сумішей для дизелів.

Висновки. Результати досліджень показали, що за своїми технічними характеристиками 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 агропромисловому виробництві України. Вагомий результат можливо отримати без корінного переобладнання дизелів серійного виробництва, вивчивши технологію отримання, яка склада-

ється з гідродинамічно активної активованої суміші дизельного палива нафтового походження з рапсовою олією. Використання біопалива в автотранспортних дизелях екологічно безпечне.

Список літератури

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., Інютин С.В. Використання гідродинамічних апаратів у технологічних процесах. К.: ТЕС, – 2009. – С. 184 .
3. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Гідродинамічна установка для отримання біодизельного палива. Патент на корисну модель UA 31463 C10L8/00; заяв. 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 C10I 5/40; заяв. 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. Топілін Г.Є., Уминський С.М. и др. Использование гидродинамических аппаратов в агропроизводстве // Аграрний вісник Причорномор'я. Технічні науки: Зб. наук. пр. – Вип. 40. – Одеса, 2007. – 200 с. – С. 64-79.
7. Топілін Г.Є., Уминський С.М., и др. Определение параметров гидродинамического излучателя для аграрного оборудования // Аграрний вісник Причорномор'я. Технічні науки: Зб. наук. пр. – Вип. 40, 2007. – 200 с. – С. 92-96.
8. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Гідродинамічний апарат для отримання екологічно чистого біодизельного палива // Наукові праці ОНАХТ. Вип. 32(35) 2008. – С. 26-28.
9. Уминський С.М. Гідродинамічна установка для отримання біодизельного палива в умовах агропромисловості // Промислова гідравліка і пневматика. – 2012. – № 2(36). – С. 117-119.
10. Уминський С.М. Формирование процесса изготовления биотоплива на основе этерификации компонентов. Department in Lublin. Commission of motorization and power industry in agriculture. TeKa. Lublin, Volume 14 №1. 2012 p.73-76.

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

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

Стаття надійшла до редакції 9 листопада 2012 р.