

УДК 622.75:629.7

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ АПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

С. М. Уминський, канд. техн. наук.

Одеський державний аграрний університет

Обґрунтовано можливість використання гідродинамічних апаратів для аграрної техніки.

Ключові слова: гідродинамічний випромінювач, акустична хвиля, відбивач.

Вступ. Акустична рідкофазна обробка матеріалів отримала застосування в сільгоспмашинобудуванні і агровиробництві. З її допомогою можна істотно інтенсифікувати основні технологічні процеси і у ряді випадків отримати якісно нові показники сільськогосподарської продукції.

Проблема. З найширше вживаних акустичних випромінювачів (магнітострикційних, п'єзокерамічних і гідродинамічних) в аграрному секторі найкраще використовувати гідродинамічні випромінювачі. Це визначається тим, що магнітострикційні і п'єзокерамічні перетворювачі складні у виготовленні і, тому достатньо дорогі. Обслуговування цих систем вимагає спеціальної кваліфікації персоналу. До переваг гідродинамічних випромінювачів можна віднести і ту обставину, що струмінь рідини є генератором коливань і об'єктом озвучування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Гідродинамічні випромінювачі - пристрої, що перетворюють частину енергії рухомої рідини в енергію акустичних хвиль. Робота гідродинамічного випромінювача заснована на генеруванні обурень в рідкому середовищі у виді деякого поля швидкостей і тиску при взаємодії рухомої рідини з нерухомою або рухомою перешкодою певної форми і розмірів. Розрахунок звукового поля, що генерується гідродинамічними випромінювачами, зустрічається з багатьма труднощами, не подоланими повністю і до сьогоденного дня. Найбільш успішною і багатобічною для вирішення поставленого завдання опинилася теорія Лайтхілла [1].

Мета досліджень. Обґрунтувати можливість застосування гідродинамічних випромінювачів у технологічних процесах, розробити малогабаритне енергобладнання для отримання біодизельного палива, енергозберігаючу гідродинамічну установку, яка забезпечує ефективне протікання технологічних процесів у агровиробництві, які передбачають нагрівання рідин, а також опалення виробничих, житлових приміщень соціальної сфери, та інших об'єктів.

Результати досліджень. Гідродинамічні апарати знайшли застосування при обробці насіння культурних рослин для підвищення їхньої схожості й інтенсивності росту сходів, гідратації, коагуляції фосфатидів, очищенню і дезодорації рослинної олії, пастеризації і кавітаційній обробці олії.

Крім того, можливе застосування гідродинамічних апаратів при обробці нафтопродуктів (диспергування дизельного палива, виробництво сумішевого бензину, регенерація відпрацьованих моторних і індустриальних олій, введення присадок в олії для відновлення їхніх експлуатаційних властивостей, одержання гідродинамічної активізованої емульсії грубого палива й ін.), нагріванні миючих рідин, (для мийки деталей с.г. техніки при ремонті, склотари, доїльних апаратів, фляг, цистерн і ін.); автономному опаленні і гарячому забезпеченні сільських об'єктів (приміщень агроцехів, шкіл, лікарень, бібліотек, клубів, медпунктів і інших виробничо-соціальних об'єктів через бойлер, вентиляційний калорифер і інші засоби).

Узагальнена схема можливих сфер застосування гідродинамічних апаратів представлена на рис.1.

Такий нафтопродукт як дизельне пальне можливо замінити більш дешевшим (вже сьогодні) видом пального, та при цьому екологічно чистим – це метиловий ефір масляних кислот, або “біодизель” [1,2,3]. Біодизельне паливо виробляється з будь-якої рослинної олії, рапсової, соняшnikової та інш. При цьому якість біодизельного палива залежить, насамперед, від ступеня підготовки рослинних олій. Олія не повинна містити механічних домішок та води, таким чином олію необхідно попередньо фільтрувати для отримання біодизельного палива відповідаючого вимогам європейських стандартів, готову продукцію треба очищувати більш ретельно. Дані, приведені у таблиці 1 є узагальненими та можуть відрізнятися за деякими показниками при виготовленні біодизельного пального за різними технологіями.

Володіючи майже однаковим з мінеральним дизпаливом енергетичним потенціалом, біодизельне паливо має ряд істотних переваг:

- воно не токсично, майже не містить сірки та концероженного бензолу;
- розкладається в природних умовах (приблизно також як і цукор);
- забезпечує значне зниження шкідливих вибросів у атмосферу при спалюванні ;
- збільшує цетанове число палива та його змащувальну здатність, що істотно збільшує ресурс двигуна;
- має високу температуру займання (більше 100°C), що робить його використання відносно безпечним;
- його джерелом є поновлювані ресурси.

Запропонована установка для нагрівання рідини [4,5] забезпечує зниження затрат енергії в декілька разів, зменшення металоємності та

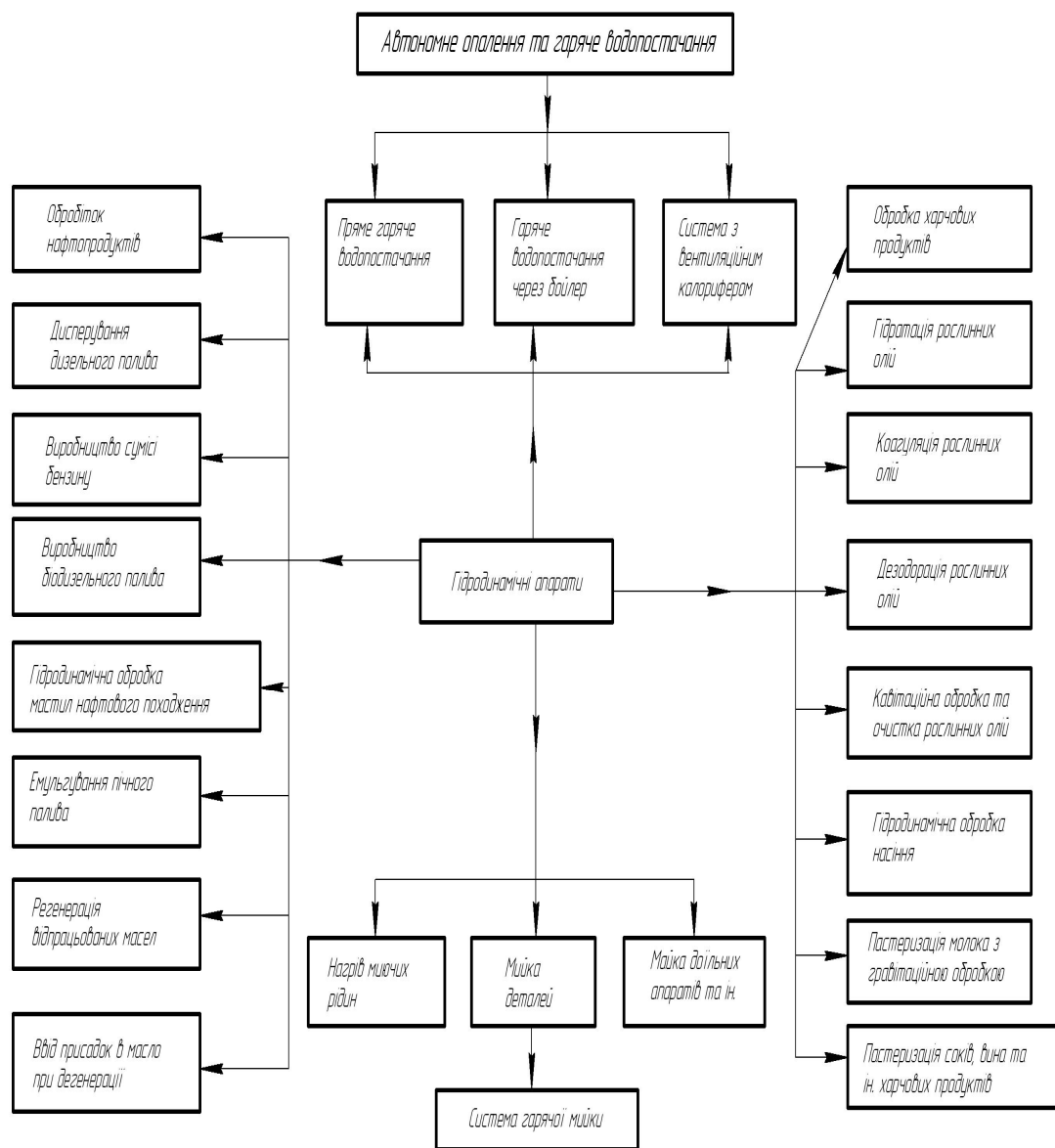


Рис. 1. Застосування гідродинамічних апаратів в агровиробництві

збільшення продуктивності устаткування і дозволяє підвищити якість та харчову цінність сільськогосподарської продукції в умовах міні-цехів та фермерських господарств. В процесі випробувань встановлено, що у порівнянні з класичними нагрівачами (ТЕНи і, котли та інш.) гідродинамічний випромінювач має ряд суттєвих переваг, які забезпечують його ефективне використання:

- при однаковій виробничій потужності має на порядок менші габарити;
- за рахунок високого ККД перетворення енергії потоку в енергію ультразвукових коливань споживає значно меншу потужність на привод (1,1 кВт при потужності 2,5 м³/год.);
- забезпечує гнучке регулювання потужності (від 0 до 2,5 м³/год);

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники біодизельного палива в порівнянні з мінеральним дизельним паливом.

Показники	Мінеральне ДП	Біодизельне паливо
Зміст гліцерину %	Відсутній	Не більше 0,3
Цетанове число	45	Не нижче 47
Кінематична в'язкість при 20° С, мм ² /с	3,8	7,5
Густина при 20° С, Кг/м ³	830	Не більше 890
Температура замутнення, °С	-6	-3
Температура застигання, °С	-10	-9
Температура спалаху в закритому тиглі, ° С	80	Не нижче 135
Теплотворна здатність, КДж/Кг	43000	37000
Коксованість, %	0,5	Не більше 0,35
Зольність, %	0,03	Не більше 0,03
Зміст механічних домішок	Відсутній	Відсутній
Зміст води, %	Відсутній	Відсутній
Масова доля сірки, %	0,2	Відсутній

- не має рухомих частин, що обумовлює його високу надійність в експлуатації та високий ресурс;

- витрата електроенергії знижується на 20-30% у порівнянні з класичними теплогенераторами, т.ч. задовольняє вимогам енергозберігаючих технологій. Нагрівання рідини безпосередньо в об'ємі при її русі забезпечує екологічну чистоту, виключає зміну якості складу рідини, появу накипу і інших шкідливих явищ у рідині. Нагрівання рідини здійснюється в одному вузлі без застосування нагрівальних елементів, що забезпечує простоту системи нагрівання, ефективність і безпеку експлуатації установки. За рахунок модульності конструкції і широкого типорозміру установок, продуктивність може бути змінною. Використання сучасної автоматики дозволяє забезпечити автоматичний режим роботи установки і повний контроль технічних параметрів продукту нагрівання. Установка (теплогенератор) може бути використана в різних схемах локального опалювання приміщень, прямого гарячого водопостачання, гарячого водозабезпечення, а саме:

- системі класичного опалювання (з батареями);
- системі гарячого водопостачання через бойлер;
- системі з вентиляційними калориферами.

Висновки. Гідродинамічні апарати знайшли застосування при обробці насіння культурних рослин для підвищення їхньої схожості й інтенсивності росту сходів, гідратації, коагуляції фосфатидів, очищенню і дезодорації рослинної олії, пастеризації і кавітаційній обробці олії. Розроблена малогабаритна енергозберігаюча установка для отримання біодизельного палива в умовах виробництва. Гідродинамічний теплогенератор за своїми технічними характеристиками і функціональними можливостями відповідає вимогам енергозбереження, що пред'являються до систем локального опалювання приміщень і гарячого водопостачання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Використання гідродинамічних апаратів у технологічних процесах. Видавництво та друкарня «ТЕС», ISBN 978-966-2389-04-3, 2009 р.184 с.
2. 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.
3. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Універсальна установка для виробництва біодизельного палива. Патент на корисну модель UA 37619 C10I 5/40 Заявлено 18.04.2008. Опубл.10.12.2008. Бюл.№23.
4. Топілін Г.Є., Уминський С.М. Гідродинамічна установка для нагрівання рідини. Патент на корисну модель UA 31462 F25B29/00. Заявлено 05.12.2007. Опубл. 10.04.2008. Бюл. №7
- 5.Топілін Г.Є., Уминський С.М. Енергозберігаюча гідродинамічна установка для системи гарячого водопостачання. Всеукраїнський науково-технічний журнал « Промислова гідравліка и пневматика » 2009. 1(23). С.89-93.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

С.М. Уминский

Ключевые слова: гидродинамический излучатель, акустическая волна, отражатель.

Резюме

Обоснована возможность использования гидродинамических ааратов для аграрной техники.

SUBSTANTIATION USE HYDRODYNAMICAL TECHNOLOGICAL

S.M.Uminsky

Key words: hydrodynamical radiator, installation wave, reflector.

Summary

The opportunity of use hydrodynamical for agrarian engineering is proved.

