

Annotation. *Calculated dielectric losses in the matrix dispersed systems with two-layer spherical inclusions. In the approximation of Maxwell-Garnett made a detailed analysis of the dependence of the effective permittivity as the frequency of the external field and the parameters of the system.*

Key words: *dielectric loss, matrix dispersion systems, the effective dielectric constant.*

УДК 620.92

ПИТОМА ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОМЕХАНІЧНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ

*М. Ю. Павленко, кандидат технічних наук
О. Ю. Осипчук, інженер
e-mail: Maxim_Pavlenko@i.ua*

Анотація. *Наведено питому енергоємність при виробництві дизельного біопалива залежно від конструктивних параметрів обладнання для виробництва дизельного біопалива при використанні гідромеханічного перемішування рослинної олії.*

Ключові слова: *дизельне біопаливо, гідростанція, питома енергоємність, частота обертання двигуна, діаметр форсунок, кут нахилу лопаток.*

На сьогодні достатньо серйозно стоїть питання заміни палив отриманих із нафти, а саме: дизельного палива, ціна якого помітно зростає, на паливо отримане з біомаси. Адже запаси нафти з кожним роком зменшуються, а кількість техніки, яка працює на дизельних двигунах, – збільшується. Найбільш реальним замінником традиційного дизельного палива може бути дизельне біопаливо, отримане як рослинної олії, так і з тваринних жирів. Тому виникає потреба вдосконалення обладнання для виробництва дизельного біопалива із застосуванням нових конструкційно-технологічних рішень для спрощення процесу виробництва та зменшення питомих енерговитрат при дотриманні якісних показників дизельного біопалива.

Одним із перспективних напрямів удосконалення обладнання для виробництва дизельного біопалива є використання гідромеханічного перемішування в процесі естерифікації на противагу використанню механічних мішалок.

Над удосконаленням обладнання та технологічних ліній для виробництва дизельного біопалива працював В. О. Дубровін та інші [ошибка! Неизвестный аргумент ключа.], які у своїх працях узагальнили досвід виробництва та використання біопалив. Було також розроблено обладнання для виробництва дизельного біопалива з використанням

трубчастого естерифікатора та досліджено використання дизельного біопалива в умовах сільського господарства [2, 3, 5]. Драгнєв С. В. експериментально дослідив вплив конструктивних параметрів механічного перемішування на якісний вихід дизельного біопалива [4, 6].

Однак, питання визначення параметрів обладнання для виробництва дизельного біопалива на основі гідромеханічного перемішування залишається недослідженим.

Мета досліджень – експериментально дослідити вплив конструктивних параметрів на питому енергоємність гідромеханічного перемішування при виробництві дизельного біопалива.

Матеріали та методика досліджень. Для проведення експериментальних досліджень було використано матрицю Бокса-Бенкіна, керованими параметрами якої були – частота обертання насоса, діаметр форсунок та час перемішування. Дослідження проводилися в лабораторних умовах із використанням рослинної олії, метилату калію, експериментальної установки з гідромеханічною мішалкою, гідростанції та аналізатора параметрів мережі DMK-32.

Результати досліджень. За результатами експерименту отримали математичну модель – рівняння регресії у вигляді поліному першого порядку, яке має вигляд:

$$E_{ГМ} = 0,9121 - 0,7601d + 0,0011n_H + 0,018 \tau .$$

Аналіз впливу діаметра форсунок та частоти обертання насоса на питому енергоємність гідромеханічної мішалки свідчить (рис. 1), що зі зменшенням діаметра форсунок та збільшенням частоти обертання насоса питома енергоємність гідромеханічної мішалки зростає за рахунок зростання споживаної потужності електродвигуна через збільшення напору насоса та збільшення витрат енергії двигуном для забезпечення високої частоти обертання насоса.

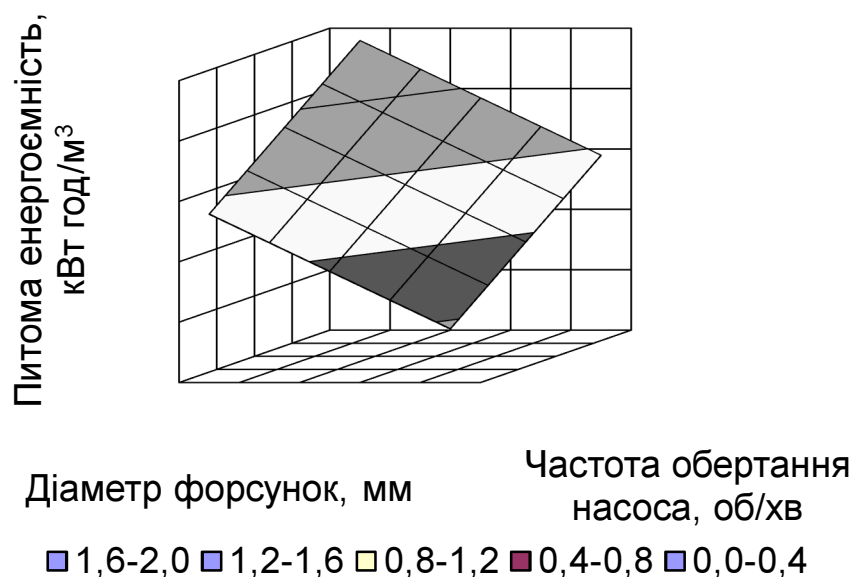


Рис. 1. Залежність питомої енергоємності гідромеханічної мішалки від діаметра форсунок та частоти обертання насоса

Аналіз взаємного впливу часу перемішування та діаметра форсунок на питому енергоємність гідромеханічної мішалки показав (рис. 2), що зі зменшенням діаметра форсунок та збільшенням часу перемішування питома енергоємність гідромеханічної мішалки зростає за рахунок збільшення витрат енергії на перемішування та зростання споживаної потужності електродвигуна через збільшення напору насоса.

Зі збільшенням часу перемішування та частоти обертання насоса (рис. 3) питома енергоємність гідромеханічної мішалки збільшується за рахунок збільшення витрат енергії на перемішування та за рахунок збільшення продуктивності насоса. Мінімальна питома енергоємність гідромеханічної мішалки становить $0,4 \text{ кВт год/м}^3$ при частоті обертання насоса 700 об/хв , часі перемішування 10 хв та діаметрі форсунок $2,5 \text{ мм}$.

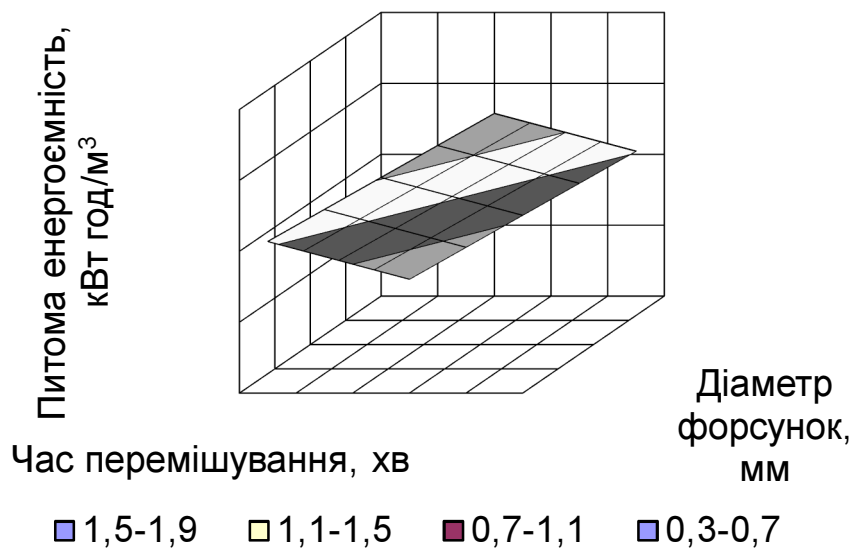


Рис. 2. Залежність питомої енергоємності гідромеханічної мішалки від часу перемішування та діаметра форсунок

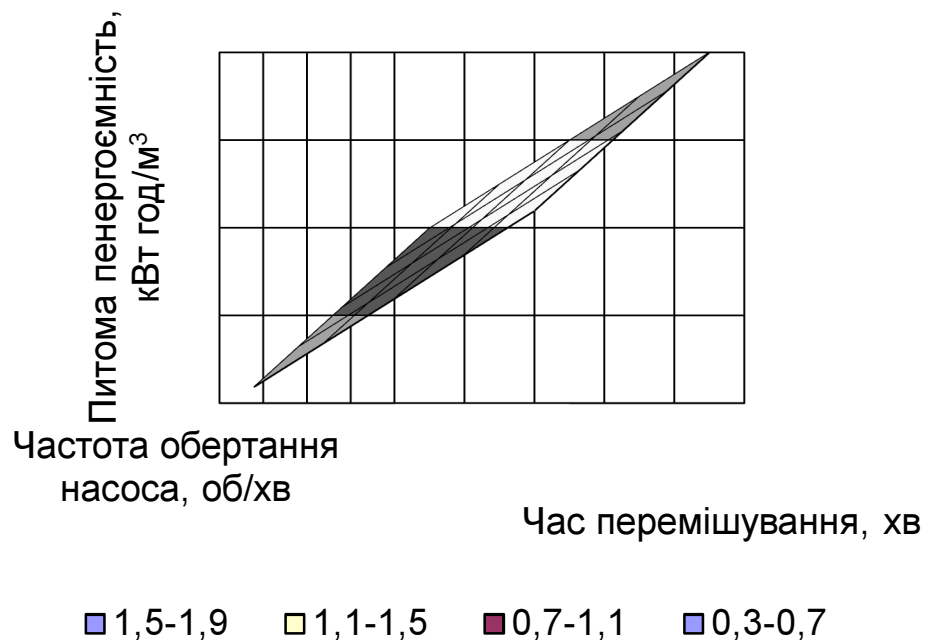


Рис. 3. Залежність питомої енергоємності гідромеханічної мішалки від частоти обертання насоса та часу перемішування

Таким чином, експериментально встановлено, що мінімальна питома енергоємність гідромеханічного перемішування при виробництві дизельного біопалива становить $0,4 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$ при частоті обертання насоса 700 об/хв, часі перемішування 10 хв та діаметрі форсунок 2,5 мм. Удосконалення процесу гідромеханічного перемішування повинно здійснюватися в напрямі створення конструкцій мішалок з мінімальним гідравлічним опором.

Результати вимірювань наведено в таблиці.

Значення заданих та вимірюваних величин під час досліджень

№ досліджу	Діаметр форсунок, мм (d)	Частота обертання двигуна, об/хв (n_H)	Час перемішування, хв (τ)	Питома енергоємність, $\text{кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$, ($E_{ГМ}$)
1	2,5	1400	30	0,934
2	1,5	700	30	1,219
3	2,5	700	30	1,012
4	1,5	1400	30	2,422
5	2,5	1050	50	1,390
6	1,5	1050	50	1,616
7	2,5	1050	10	1,440
8	1,5	1050	50	2,561
9	2,0	1400	50	2,872
10	2,0	700	10	0,834
11	2,0	1400	10	1,125
12	2,0	700	50	1,080
13	2,0	1050	30	1,204
14	2,0	1050	30	1,226
15	2,0	1050	30	1,046

Список літератури

1. Біопалива (технології, машини та обладнання). [Дубровін В. О., Корчемний М. О., Масло І. П., Шептицький О. та ін.] – К. : ЦТІ : Енергетика і електрифікація, 2004. – С. 76–87.
2. Голуб Г. А. Особливості установок для виробництва дизельного біопалива / Г. А. Голуб, В. В. Чуба, М. І. Вірьовка // Промислова гідравліка і пневматика (Всеукраїнський науково-технічний журнал). – 2011. – № 2 (32). – С. 91–95.
3. Голуб Г. А. Параметри кільцевого трубчатого етерифікатора для виробництва біодизельного палива / Г. А. Голуб, М. І. Вірьовка // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 134, ч. 2. – С. 124–131.
4. Драгнєв С. В. Експериментальні дослідження технологічних показників процесу естерифікації рослинних олій / С. В. Драгнєв // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – Вип. 144, ч. 3. – С. 163–172.
5. Масло І. П. Виробництво та використання біопалива на основі рослинних олій / І. П. Масло, В. П. Заборський, М. І. Вірьовка // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку аграрної механіки». – Дніпропетровськ, 2004. – С. 49–51.

6. Обґрунтування адаптивного процесу і параметрів реактора для одержання метилових ефірів рослинних олій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 "Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва" / С. В. Драгнев ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – 20 с.

УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ДИЗЕЛЬНОГО БИОТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

М. Ю. Павленко, О. Ю. Осипчук

Аннотация. *Приведена удельная энергоемкость при производстве дизельного биотоплива в зависимости от конструктивных параметров оборудования для производства дизельного биотоплива при использовании гидромеханического перемешивания растительного масла.*

Ключевые слова: *дизельное биотопливо, гидростанция, удельная энергоемкость, частота вращения двигателя, диаметр форсунок, угол наклона лопаток.*

THE SPECIFIC POWER CONSUMPTION OF BIODIESEL PRODUCTION HYDROMECHANICAL USING STIRRING

М. Pavlenko, O. Osypchuk

Annotation. *The results of specific energy in the production of biodiesel, depending on the design parameters of equipment for biodiesel production using hydromixing vegetable oil.*

Key words: *diesel biofuel stations, specific energy, engine speed, diameter nozzles, the angle of the blades.*

УДК 620.97; 621.362

ДОСЛІДЖЕННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ БІОТЕПЛОГЕНЕРАТОРА ЗАСОБАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

*Р. І. Загородній, аспірант**

Тернопільський національний педагогічний університет

ім. В. Гнатюка

e-mail: rutmik@ukr.net

Анотація. *Описано роботу когенераційної установки на базі твердопаливного біотеплогенератора. Наведено структуру імітаційної та фізичної моделі, на базі яких було проведено дослідження когенераційної*

* Науковий керівник – доктор технічних наук, професор В. С. Федорейко

© Р. І. Загородній, 2015