

2. Войтюк Д.Г. Моніторинг комбайнового ринку України (частина 2) / Д.Г. Войтюк, О.В. Надточій, В.Д. Войтюк, А.А. Демко, О.А. Демко // Науковий вісник Національний університет біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2010. – Вип. 144, ч. 5. – С. 197–207.

По результатам исследований обоснована возможность создания современного украинского зерноуборочного комбайна совместно с финской фирмой Sampo Rosenlew Ltd и организация его серийного производства в Украине.

Молотильно-сепарирующая система, комбайн, Сампо-Украина 300.

There are ascertained the making possibility of modern Ukrainian grain harvester along with Finnish company Sampo Rosenlew Ltd and the preparation for this production in Ukraine.

Threshing-separately system, combine, Sampo-Ukraine 300.

УДК 620.95

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОТУЖНОСТІ НАСОСА ТА ПАРАМЕТРІВ ГІДРОРЕАКТИВНОЇ МІШАЛКИ ПРИ ПЕРЕМІШУВАННІ РІПАКОВОЇ ОЛІЇ

**Г.А. Голуб, доктор технічних наук
М.Ю. Павленко, інженер**

Проведено результати експериментальних досліджень впливу конструктивно-технологічних параметрів обладнання для виробництва дизельного біопалива на споживану потужність насоса при використанні гідрореактивного перемішування ріпакової олії.

Дизельне біопаливо, насос, споживана потужність, частота обертання, форсунка, лопатка.

Постановка проблеми. При виробництві дизельного біопалива одним із ключових моментів є забезпечення повного проходження процесу естерифікації, адже від неї залежить якість отриманого продукту.

На проходження процесу естерифікації впливають правильно підібрані хімічні компоненти, температурний режим, час проведення процесу та вид перемішування. Враховуючи те, що в процесі

© Г.А. Голуб, М.Ю. Павленко, 2014

естерифікації відбувається змішування двох різних за своєю густиною речовин (рослинної олії та метилату калія)[5], правильно підібраний вид перемішування забезпечує повноту проходження самого процесу. Для виробництва дизельного біопалива використовують механічне [6], гідродинамічне та гідрореактивне перемішування. Завдяки своїм особливостям, гідрореактивне перемішування при виробництві дизельного біопалива набуває все більшого поширення.

Аналіз останніх досліджень. Удосконаленням обладнання та технологічних ліній для виробництва дизельного біопалива з використанням гідрореактивного та гідродинамічного перемішування займалися: Барановський М.М., Трегуб М.І, Чуба В.В. які запропонували використовувати в обладнанні для виробництва дизельного біопалива гідрокавітаційну камеру для підвищення якості перемішування рослинної олії та метилату калія [2, 12], Сухенко Ю.Г., Муштрук М.М. [1], які експериментально дослідили використання гідродинамічної кавітації при виробництві дизельного біопалива; Умінський С. [8], який розробив гідродинамічне обладнання для отримання дизельного біопалива в умовах агропромислового виробництва. Розроблено також обладнання для виробництва дизельного біопалива, з використанням гідрореактивної мішалки в процесі естерифікації [3, 7].

Однак, питання визначення споживаної потужності в залежності від параметрів обладнання для виробництва дизельного біопалива на основі гідрореактивного перемішування залишається недослідженим.

Мета досліджень. Експериментально дослідити вплив конструктивно-технологічних параметрів на споживану потужність насоса в обладнанні для виробництва дизельного біопалива з гідрореактивним перемішуванням.

Результати досліджень. Дослідження впливу технологічних параметрів на споживану потужність насоса в обладнанні для виробництва дизельного біопалива з гідрореактивним перемішуванням проводилося в лабораторних умовах з використанням шестерінчастого насоса для перекачування емульсії. Для встановлення взаємозв'язку впливу діаметра форсунки (d), частоти обертання насоса (n_D) та кута нахилу лопатки (α) на споживану потужність насоса (P), було проведено експеримент за планом Бокса-Бенкіна. Інтервали значень та рівні варіювання досліджуваних факторів наведено в табл. 1, а результати вимірювань в табл. 2. За результатами експерименту отримали математичну модель – рівняння регресії у вигляді поліному другого порядку, яке у розкодованій формі має вигляд:

$$P = 49,1201 - 13,9375d - 0,0847n_D + 0,0001n_D^2. \quad (1)$$

1. Інтервали значень та рівні варіювання досліджуваних факторів.

Найменування фактора та його позначення	Рівні факторів			Інтервали варіювання
	-1	0	+1	
Діаметр форсунок, мм	1,5	2,0	2,5	0,5
Частота обертання двигуна, об./хв.	700	1050	1400	350
Кут нахилу лопаток, град	30	60	90	30

2. Значення заданих та вимірюваних величин під час проведення досліджень.

№ п/п досліді	Діаметр форсунок, мм (d)	Частота обертання насоса, об./хв. (n_D)	Кут нахилу лопаток, ° (α)	P , Вт
1	2,5	1400	60	91,88
2	1,5	700	60	9,79
3	2,5	700	60	8,54
4	1,5	1400	60	115,63
5	2,5	1050	90	30,10
6	1,5	1050	30	50,73
7	2,5	1050	30	35,73
8	1,5	1050	90	43,85
9	2,0	1400	90	72,71
10	2,0	700	30	9,38
11	2,0	1400	30	82,08
12	2,0	700	90	7,08
13	2,0	1050	60	33,02
14	2,0	1050	60	37,60
15	2,0	1050	60	36,35

Аналіз залежностей (рис. 1) показує, що зі збільшенням діаметра форсунок споживана потужність насоса зменшується, що пояснюється зменшенням напору насоса. Зі збільшенням частоти обертання насоса споживана потужність насоса збільшується (рис. 2), що пояснюється збільшенням продуктивності насоса.

Аналіз взаємного впливу частоти обертання насоса і діаметра форсунок на споживану потужність насоса (рис. 3) показав, що зі збільшенням частоти обертання насоса та зменшенням діаметру форсунок від 2,5 мм до 1,5 мм, споживана потужність насоса збільшується. Мінімальна споживана потужність насоса становить 1,5 Вт при частоті обертання насоса 700 об./хв., куті нахилу лопаток 60 градусів та діаметрі форсунок 2,5 мм.

По аналогії з рис. 1, із збільшенням діаметра форсунок від 1,5 мм до 2,5 мм споживана потужність насоса зменшується, що пояснюється зменшенням напору насоса, (рис. 4).



Рис. 1. Залежність споживаної потужності насоса від діаметра форсунок.

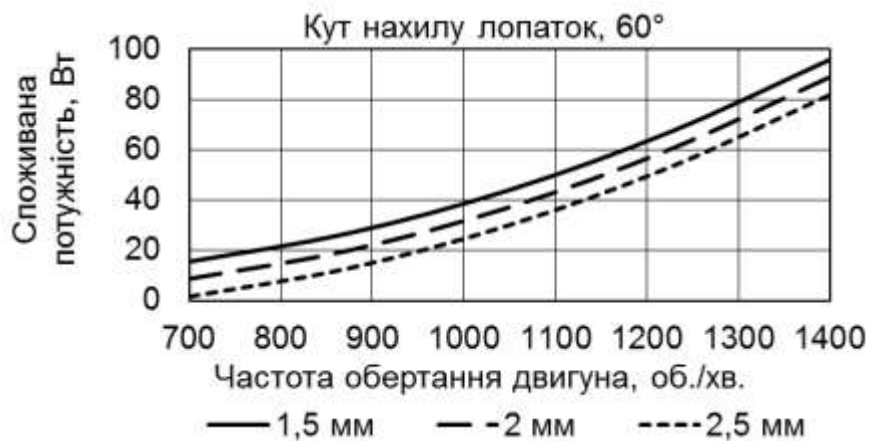


Рис. 2. Залежність споживаної потужності насоса від частоти обертання насоса.

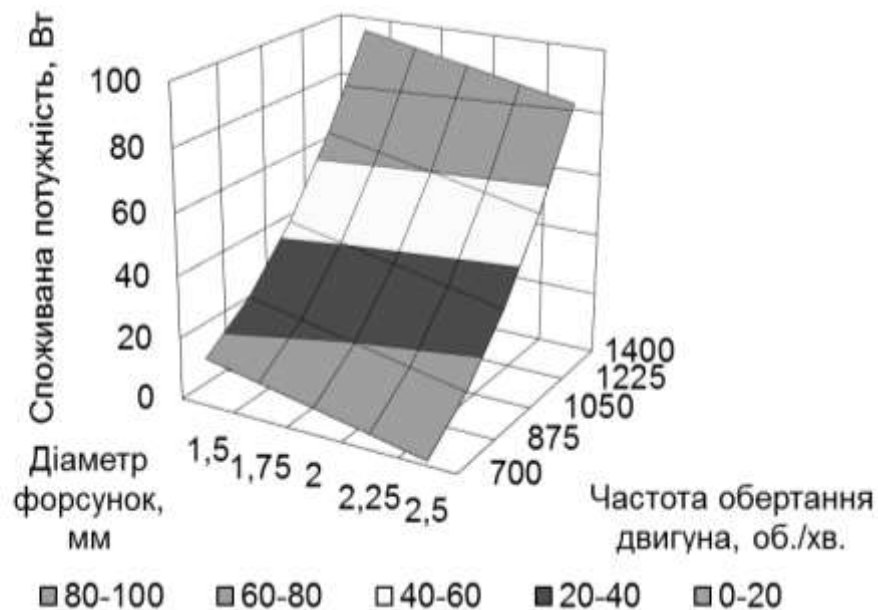


Рис. 3. Залежність споживаної потужності насоса від діаметра форсунок та частоти обертання насоса.



Рис. 4. Залежність споживаної потужності насоса від діаметра форсунок.

Споживана потужність насоса зростає також при збільшенні частоти обертання насоса, що пояснюється збільшенням продуктивності насоса (рис. 5).

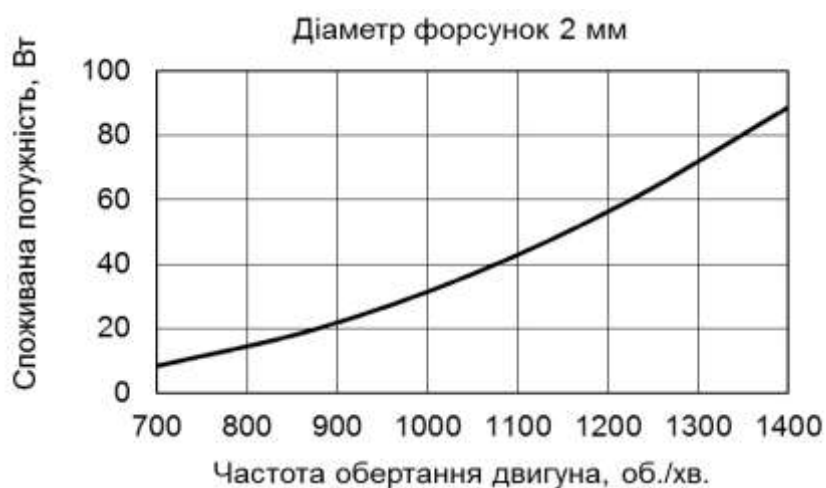


Рис. 5. Залежність споживаної потужності насоса від його частоти обертання.

Висновок. Експериментально встановлено, що мінімальна споживана потужність насоса для проведення процесу естерифікації в обладнанні для виробництва дизельного біопалива з використанням гідрореактивного перемішування спостерігається при діаметрі форсунок від 2 до 2,5 мм та при частоті обертання насоса від 700 до 1050 об./хв. Кут нахилу лопаток не впливає на споживану потужність насоса, значення якої змінювалося в межах від 1,5 до 9 Вт. Максимальна споживана потужність насоса становить від 44 до 95 Вт при діаметрі форсунок від 1,5 до 2 мм та при частоті обертання насоса від 1050 до 1400 об./хв.

Список літератури

1. Використання гідродинамічної кавітації у виробництві дизельного біопалива / [Сухенко Ю., Литвиненко О., Сухенко В., Муштрук М., Бойко Ю.] // Техніка та технології АПК. – 2011. – № 10 (25). – С. 33–36.
2. Деклараційний патент на корисну України (UA) № 27052, МПК (2006) C10L1/00, F24H 4/00. Установка для виготовлення біопалива / Барановський М.М., Трегуб М.І., Чуба В.В.: заявники та патентовласники. – № u200707007; заявл. 22.06.2007; опубл. 10.10.2007, Бюл. № 16.
3. Деклараційний патент на корисну України (UA) № 36284, МПК (2006) C10L1/00, F24H 4/00. Модульна біодизельна установка / Барановський М.М., Трегуб М.І., Чуба В.В.: заявники та патентовласники. – № u200804331; заявл. 07.04.2008; опубл. 27.10.2008, Бюл. № 20.
4. Деклараційний патент на корисну України (UA) № 83164, МПК (2013.01) C10L1/00, C10L1/08, C11C 3/04, B01J 14/00. Обладнання для виробництва дизельного біопалива / Голуб Г.А., Павленко М.Ю., Чуба В.В.; заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів та природо користування України. – № u201303451; заявл. 20.03.2013; опубл. 27.08.2013, Бюл. № 16.
5. Павленко М.Ю. Аналіз технологій виробництва дизельного біопалива / М.Ю. Павленко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2013. – Вип 185, ч.1. – С. 161–166.
6. Павленко М.Ю. Енергетичні показники процесу етерифікації ріпакової олії / М.Ю. Павленко, Голуб Г.А. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2013. – Вип. 185, ч. 3. – С. 91–100.
7. Патент України (UA) № 100569, МПК (2013.01) C10L 1/00, C10L1/08, C11C 3/04, B01J 14/00. Обладнання для виробництва дизельного біопалива / Голуб Г.А., Вірьовка М.І. : заявники та патентовласники; Київ. Державна служба інтелектуальної власності України. – № a201100450; заявл. 14.01.2011; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1.
8. Умінський С. Гідродинамічне обладнання для отримання біопалива / С. Умінський, С. Інютин // Техніка та технології АПК. – 2013. – № 2 (41). – С. 11–13.

Проведено результати експериментальних досліджень впливу конструктивно-технологічних параметрів обладнання для виробництва дизельного біотоплива на потребляемую мощность насоса при использовании гидрореактивного перемешивания рапсового масла.

Дизельное биотопливо, насос, потребляемая мощность, частота вращения, форсунка, лопатка.

Experimental results of influence of equipment structural and technological parameters for biodiesel production on pump power consumption with using hydro jet mixing rapeseed oil are given.

Biodiesel, pump, power consumption, speed, nozzle, shoulder.