2. Mel’nikov, S.V. (1979). Mekhanizatsiya i avtomatizatsiya zhivotnovodcheskikh ferm [Mechanization and automation of livestock farms] Moskow, Kolos, 560.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РАБОТЫ БАШЕННЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В. Е. Василенков, А. В. Чуприна

Аннотация. *Рассматривается технологическая и принципиальная электрические схемы работы башенних систем водоснабжения с использованием подземных источников воды и погружных насосов.*

Ключевые слова: ***технологическая схема, башенная система водоснабжения, насос, напор, расход***

STUDY OF TECHNOLOGICAL SCHEMES WORK TOWER OF WATER SUPPLY

V. Vasilenkov, A.. Chupryna

Annotation. *We consider the process and circuit diagram of a working water supply towers with underground sources of water and submersible pumps.*

Keywords: ***flowsheet tower water system, pump, pressure, flow rate***

УДК 620.92

ВПЛИВ КРАТНОСТІ ПЕРЕМІШУВАННЯ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

Г. А. ГОЛУБ, *доктор технічних наук, професор*
М. Ю. ПАВЛЕНКО, *кандидат технічних наук*
В. В. ЧУБА, *кандидат технічних наук*
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: Maxim_Pavlenko@i.ua

Анотація.*Наведено результати експериментальних досліджень щодо впливу кратності перемішування на якісні показники дизельного біопалива за використання циркуляційного перемішування компонентів суміші.*

Ключові слова: ***дизельне біопаливо, кінематична в’язкість, температура спалаху, час відстоювання, метиловий спирт***

© Г. А. Голуб, М. Ю. Павленко, В. В. Чуба, 2016

Нині найбільш ефективною технологією виробництва дизельного біопалива на основі рослинних олійє технологія з використанням метилового спирту та лужних каталізаторів у заданих пропорціях[4].Така технологія не потребує складного обладнання, що, в свою чергу, позитивно відображається на вартостівиробленого дизельного біопалива.

Удосконалення обладнання для виробництва дизельного біопалива на основі рослинних олійнеможливе без виконання оцінки впливу основних режимних і технологічних параметрів обладнання на якість отриманого біопалива.

На даний час експериментально досліджено вплив параметрів процесу естерифікації на якісні показники дизельного біопалива, отриманого з ріпакової олії[1]. Експериментально встановлено вплив седиментації та концентрації реагентів на якість дизельного біопалива з використанням механічного перемішування [2].Визначено основні параметри реактора-розділювача для отримання дизельного біопалива з рослинної олії з використанням циклічного перемішування, а також встановлено режими роботи гідростанції,які забезпечують мінімальні витрати енергії на перемішування емульсії [3].

Однак, дані щодовпливу кратності перемішування на якісні показники дизельного біопалива за використання циркуляційного перемішування компонентів суміші відсутні, тому виникає необхідність проведення відповідних експериментальних досліджень.

Мета досліджень – встановитивплив кратності перемішування на якісні показники дизельного біопалива за використання циркуляційного перемішування компонентів суміші.

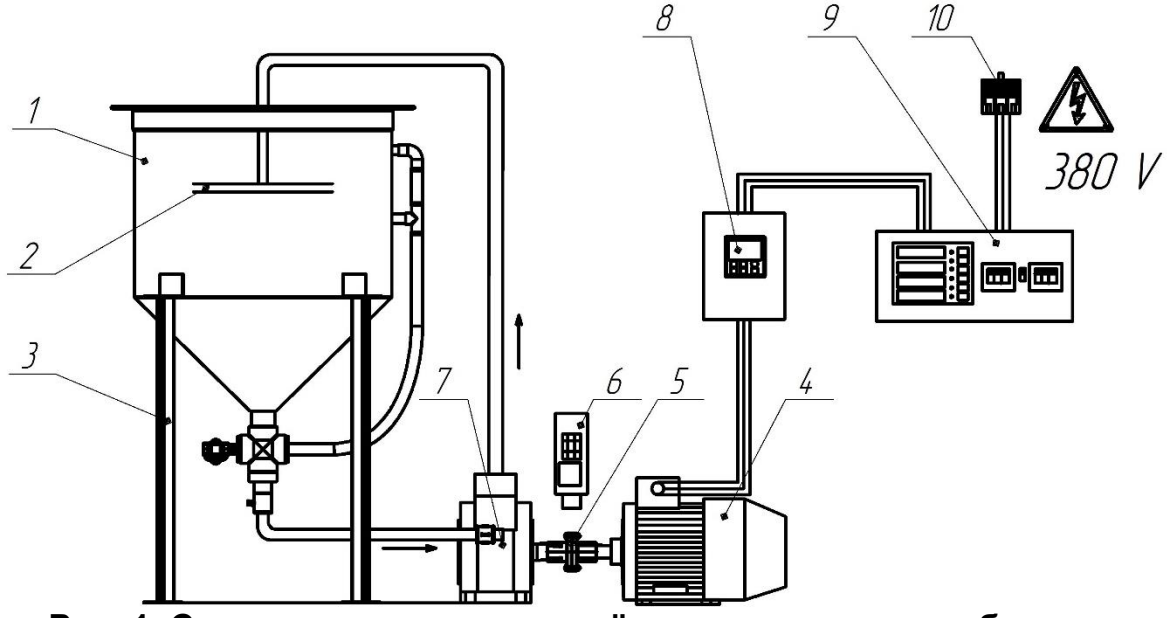

Рис. 1. Схема експериментальної установки для виробництва дизельного біопалива:

1 – циркуляційний реактор; *2* – дискова форсунка; *3* – рама; *4* – електродвигун; *5* – муфта; *6* – оптичний тахометр; *7* – шестеренчастий насос; *8* – частотний перетворювач; *9* – аналізатор параметрів мережі; *10* – джерело живлення

Матеріали та методика досліджень. Для проведення експериментальних досліджень було використано циркуляційну установку для виробництва дизельного біопалива (рис. 1), у якій фіксованою була частота обертання гідростанції на рівні 200 об./хв. Час перемішування суміші становив від 34,5 до 138 с (34,5 с – 1 кратне перемішування, 51,75 с – 1,5 кратне, 69 с – 2 кратне, 103,5 с– 3 кратне і 138 с – 4 кратне). Час відстоювання отриманого дизельного біопалива становив від 1 до 21 діб з фіксацією кінематичної в'язкості та температури спалаху через 24, 240 та 504 год. Дослідження проводилися в науково-дослідній лабораторії технічних та біоенергетичних систем природокористування.

Результати досліджень. У результаті проведення експериментальних досліджень були отримані наступні дані, які наведені в таблиці 1.

1. Залежність кількісного виходу дизельного біопалива від кратності перемішування

Технологічні параметри	Кратність перемішування				
	1	1,5	2	3	4
Число обертів насоса, об./хв			200		
Час перемішування, с	34,5	51,75	69	103,5	138
Об'єм олії, мл			1000		
Об'єм метилату калію, мл			150		
Вихід дизельного біопалива, %	94,6	94,5	95	95	94
Вихід гліцеринового осаду, %	16,09	15,65	15,65	16,09	16,96
Час розділення суміші, хв.	50	45	44	41	38
Кінематична в'язкість, $мм^2/с$	4,86	4,66	4,65	4,63	4,62
Температура спалаху, ^oC	136	138	139	140	142

Було встановлено, що за збільшення кратності перемішування, час розділення суміші зменшується, що пояснюється більш повним проходженням процесу естерифікації. Кількісний вихід дизельного біопалива за зміни кратності перемішування залишався практично незмінним і знаходився в межах від 94 до 95% (середнє значення становило 94,62%).

Аналіз впливу кратності перемішування на кінематичну в'язкість дизельного біопалива (рис. 2) показав, що зі збільшенням кратності перемішування кінематична в'язкість зменшується.

Мінімальне значення кінематичної в'язкості досягається за 4-кратного перемішування суміші і становить 4,62 $мм^2/с$,хоча всі отримані показники відповідають вимогам ДСТУ 6081:2009, адже мають значення менше 5 $мм^2/с$.

Встановлено також, що зі збільшенням часу відстоювання від 24 до 168 год. з відкритим доступом повітря, температура спалаху поступово збільшується (рис. 3), заи часу відстоювання від 168 до 288 год. зростає пропорційно часу, а за часу відстоювання від 288 до 384 год. ріст температури спалаху з відкритим доступом повітря сповільнюється. Температура спалаху дизельного біопалива відповідає вимогам ДСТУ 6081:2009, а саме 120^oC,за часу відстоювання з відкритим доступом повітря більше 308 год. При цьому кратність перемішування практично не впливає на

значення температури спалаху, оскільки за відстоювання упродовж 504 год. та зміні кратності перемішування від 1 до 4, температура спалаху знаходилася в межах від 136 до 142°С (середнє значення становило 139°С).

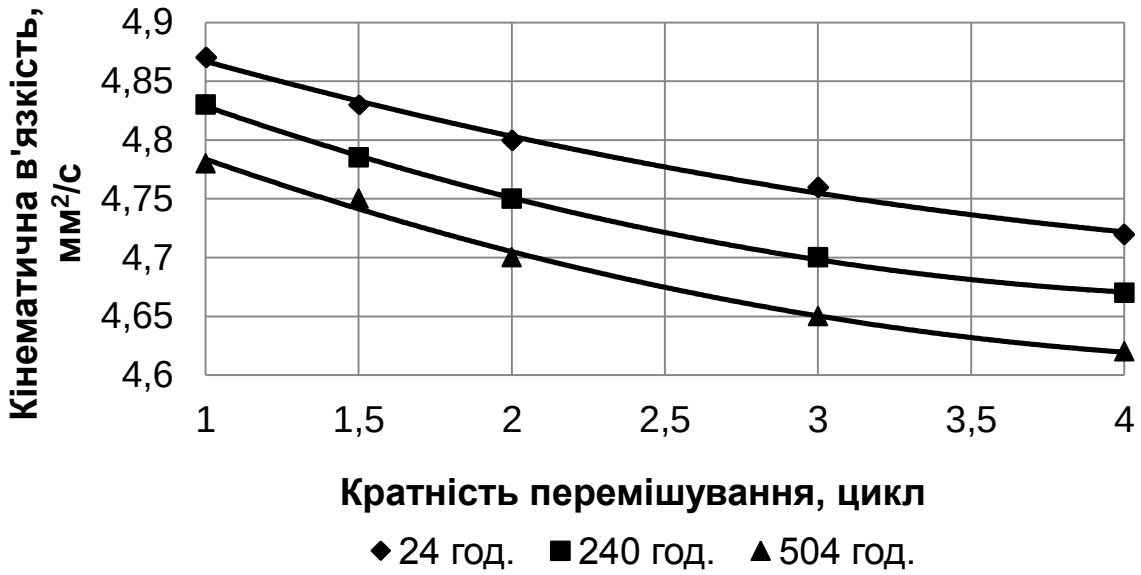

Рис. 2. Вплив кратності перемішування та часу відстоювання з доступом повітря на кінематичну в'язкість дизельного біопалива

За відстоювання без доступу повітря температура спалаху дизельного біопалива не досягає нормативних значень згідно ДСТУ 6081:2009.

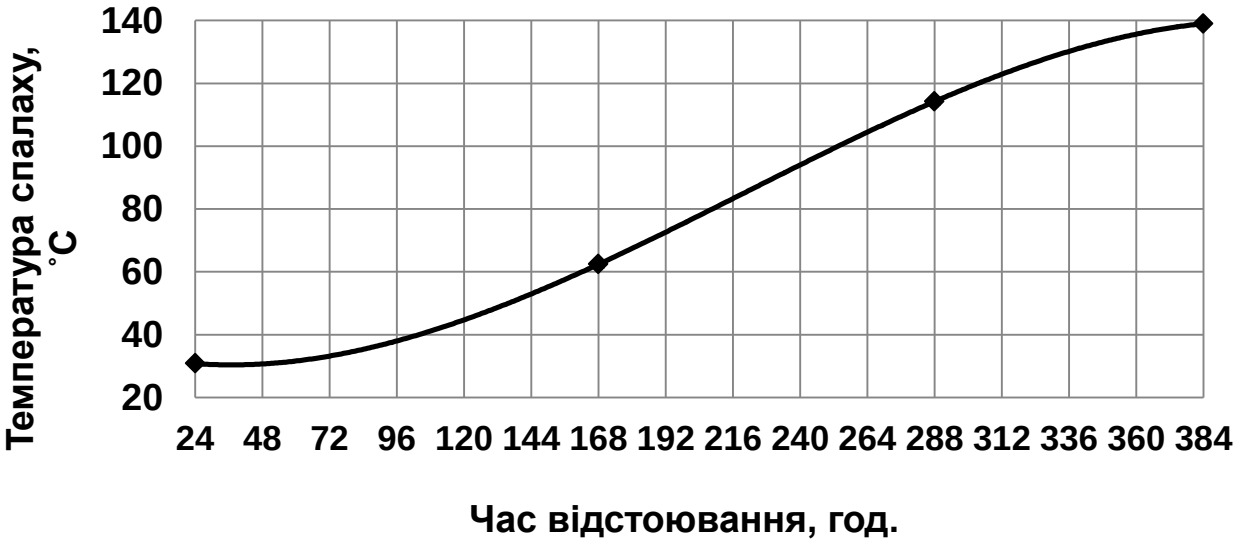

Рис. 3. Вплив часу відстоювання з доступом повітря на температуру спалаху дизельного біопалива

За результатами експерименту отримано рівняння регресії у вигляді поліному третього порядку, яке пов'язує температуруа спалаху дизельного біопалива з часом відстоювання з відкритим доступом повітря і має

наступний вигляд:

$$T_C = -4E\text{-}06\tau^3 + 0{,}0029\tau^2 - 0{,}1996\tau + 33{,}956,$$

де T_C – температура спалаху, ^oC;

τ – час відстоювання з відкритим доступом повітря, год.

Висновки

Таким чином, експериментально встановлено, щократність перемішування не впливає на кількісний вихід дизельного біопалива та його температуру спалаху, яка залежить лише від часу відстоювання з доступом повітря. Кінематична в'язкість дизельного біопалива зменшується у разі збільшення кратності перемішування та часу відстоювання з доступом повітря, однак, в межах значень кратності перемішування від 1 до 4 значення кінематичної в'язкості дизельного біопалива не виходить за межі нормативних значень.

Список літератури

1. Голуб Г. А. Вплив параметрів естерифікації ріпакової олії на якість дизельного біопалива / Г. А. Голуб, М. Ю. Павленко // Сучасні проблеми збалансованого природокористування: зб. наук. пр. Подільського державого аграрно-технічного університету . –2013. – С.193–198.

2. Голуб Г. А. Вплив седиментації та концентрації реагентів на якість дизельного біопалива / Г. А. Голуб, М. Ю. Павленко // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2013. – Вип. 17 (31), кн. 2. – С. 267–271.

3. Дослідження енергетичної ефективності циркуляційних реакторів-розділювачів / Г. А. Голуб, С. М. Кухарець, О. Ю. Осипчук [та ін.]// Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2015. – Вип. 19(33). – С. 276–282.

4. Павленко М. Ю. Енергетичні показники процесу етерифікації ріпакової олії / М. Ю. Павленко, Г. А. Голуб // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2013. – Вип 185. - Ч.3. – С. 91–100.

References

1. Holub, H. A., Pavlenko, M. Iu. (2013). Vplyv parametriv esteryfikatsii ripakovoi olii na yakist dyzel-noho biopalyva [Effect esterification parameters of rapeseed oil for biodiesel quality]. Zb. nauk. prats Podilsko-ho derzhavoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu «Suchasni problemy zbalan-sovano pryrodokorystuvannia», 193–198.

2. Holub, H. A., Pavlenko, M. Iu. (2013). Vplyv sedymentatsii ta kontsentratsii reahentiv na yakist dy-zelnoho biopalyva [The impact of sedimentation and concentration of reagents on quality biodiesel]. Tekhniko-tekhnolohichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniky i tekhnolohii dlia silskoho hospodarstva Ukrainy: zbirnyk nauk. pr. UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho, 17 (31), kn. 2, 267–271.

3. Holub, H. A., Kukharets, S. M., Osypchuk, O. Iu. ta in.(2015). Doslidzhennia enerhetychnoi efektyvnosti tsyrkuliatsiinykh reaktoriv-rozdiliuvachiv [Theresearchofenergetic efficiency circulation reactors-separators].Tekhniko-

tekhnolohichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniky i te-khnolohii dlia silskoho hospodarstva Ukrainy: zbirnyk nauk. pr. Ukr-NDIPVT im. L. Pohoriloho, 19(33), 276–282.

4. Pavlenko, M. Iu., Holub, H. A. (2013). Enerhetychni pokaznyky protsesu eteryfikatsii ripakovoi olii [Energy performance esterification process of rapeseed oil]. Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriia «Tekhnika ta enerhetyka APK», 185 (3), 91–100.

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЬНОГО БИОТОПЛИВА

Г. А. Голуб,
М. Ю. Павленко,
В .В. Чуба

Аннотация. *Приведены результаты экспериментальных исследований влияния кратности перемешивания на качественные показатели дизельного биотоплива при использовании циркуляционного перемешивания компонентовсмеси.*

Ключевые слова: ***дизельное биотопливо, кинематическая вязкость, температура вспышки, время отстаивания, метиловый спирт***

STIRRING MULTIPLICITY INFLUENCE ON QUALITY INDICATORS BIODIESEL

G. Golub,
M. Pavlenko,
V. Chuba

Annotation. *The results of experimental studies on the effects on the multiplicity of mixing biodiesel quality indicators using circulating stirring the mixture componentsare given.*

Keywords: ***diesel biofuel, kinematic viscosity, flash point, while upholding, methyl alcohol***