

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ В'ЯЗКОСТІ БІОПАЛЬНОГО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ УЛЬТРАЗВУКУ

Кушлик Р.В., к.т.н.
Кушлик Р.Р., к.т.н.
Стручаєв М.І., к.т.н.

e-mail: kushlykroman@ukr.net
e-mail: ruslan.kushlyk@tsatu.edu.ua
e-mail: mykola.struchaiev@tsatu.edu.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Постановка проблеми. Збільшення потреби в продукції сільського господарства потребує подальшого розширення енергоспоживання в аграрному виробництві. Одним із шляхів вирішення даної проблеми в даний час є пошук і впровадження альтернативних палив з відновлюваних джерел енергії. Встановлено, що найкращим замінником дизельного пального є сумішеві палива, виготовлені на основі рослинних олій і дизельного пального. Їх застосування в дизелях дозволяє частково замінити пальне з вичерпних природних ресурсів [1,2].

Проте, як показує практика, при великій частці біодизеля (більше 7%), у дизельному пальному в'язкість біопального підвищується. Унаслідок цього відбувається коксування паливної апаратури, зниження потужності дизельного двигуна і зростання витрат ним пального. Обробка біопального ультразвуком може покращити функціональні властивості біопального. Пошуки шляхів вирішення цієї задачі є актуальним напрямом наукових досліджень [3].

Основні матеріали дослідження. Однією з основних величин, що характеризують джерело ультразвукових хвиль є інтенсивність ультразвуку. Інтенсивність звуку – (сила звуку), це середня за часом енергія, що переноситься звуковою хвилею через одиничну площадку, перпендикулярну до напрямку поширення хвилі, в одиницю часу. Для періодичного звуку усереднення проводиться або за проміжок часу в порівнянні з періодом, або за ціле число періодів. Інтенсивність ультразвуку - величина, яка виражає потужність акустичного поля в точці і вона може досягати десятків ватів на квадратний сантиметр, викликаючи в рідині специфічні явища – кавітацію і вихрові акустичні течії. Інтенсивність ультразвуку, при якій виникає акустична кавітація в дослідному зразку, залежить від його газовмісту, зовнішнього тиску, в'язкості, температури середовища, частоти ультразвуку [4].

При розповсюдженні ультразвуку в середовищі його інтенсивність зменшується, що характеризується коефіцієнтом поглинання. Величина цього коефіцієнту для рідини незначна. Але у разі, якщо рідина насичена кавітаційними бульбашками коефіцієнт поглинання в залежності від інтенсивності може досягати для рідини з в'язкістю 4 мПа·с біопального величини 1 дБ/см при інтенсивності 5 Вт/см² [5].

Для визначення залежності в'язкості від інтенсивності ультразвуку нами були проведені дослідження сумішевого біопального 10% МЕРО + 90% ДП, в якому в'язкість склала 4,664 мм²/с. На рис. 1 представлені залежності кінематичної в'язкості від інтенсивності ультразвуку, на частоті ультразвуку 22,8 кГц при обробці біопального 3, 5 і 7 хвилин. Як видно із рис.1 із збільшенням інтенсивності ультразвуку від 1 до 5 Вт/см² в'язкість біопального зменшується. Однак при збільшенні часу обробки від 5 хвилин і більше показники в'язкості

майже однакові. Також були проведені дослідження залежності інтенсивності акустичного випромінювання від частоти ультразвуку на сумішевому біопальному 10% МЕРО + 90% ДП, в якому в'язкість складала 4,664 мм²/с. Як показали результати досліджень інтенсивність акустичного випромінювання від частоти практично не змінюється.

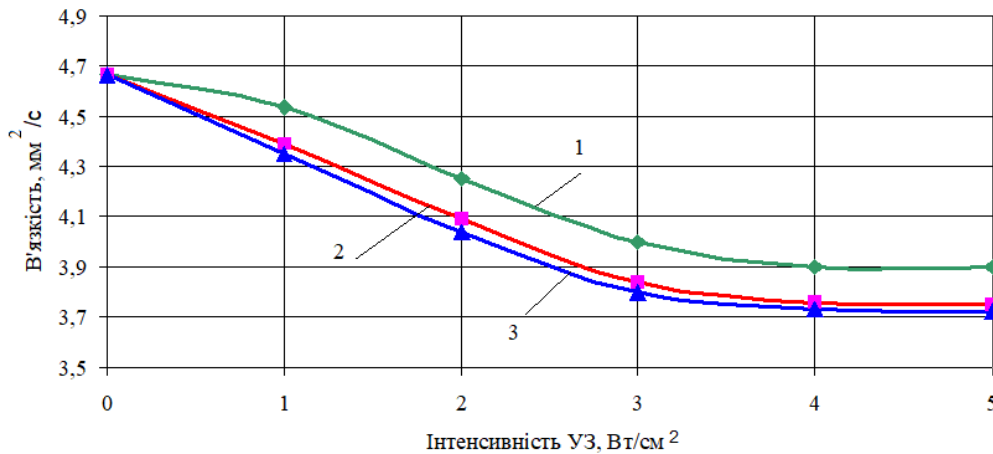


Рисунок 1 - Залежність в'язкості біопального від інтенсивності обробки ультразвуком: 1- 3 хв. ; 2 – 5 хв; 3 – 7 хв

Висновки. Встановлено, що достатня інтенсивність ультразвукової обробки сумішевого біопального складає 4 – 5 Вт/см², при цьому інтенсивність акустичного випромінювання від частоти в діапазоні 22 – 44 кГц практично не змінюється.

Список використаних джерел

1. Кушлик Р.В. Дизельне паливо із ріпаку / Р.В.Кушлик, Д.П.Журавель, Р.Р.Кушлик // Праці / Таврійська державна агротехнічна академія - Вип. 7 том 1 Мелітополь, ТДАТА, 2007 р.
2. Кушлик Р.Р. Альтернативне паливо для сільськогосподарської техніки / Р.Р.Кушлик // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Випуск 164 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Харків: ХНТУСГ, 2015. – 169-170 с.
3. Кушлик Р.В. Сучасні технології для одержання біодизеля / Р.В.Кушлик // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції пам'яті І. І. Мартиненка та з нагоди 85-річчя Таврійського державного агротехнологічного університету «Енергозабезпечення технологічних процесів» (8-9 червня 2017 року). – Мелітополь: ТДАТУ, 2017. - 56 – 58 с.
4. Кушлик Р.В. Розробка електроакустичної системи для обробки сумішевого біопального в кавітаційному режимі / Р.В.Кушлик, Р.Р.Кушлик // Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 08-26 червня 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто, І.П. Назаренко [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.10.
5. Назаренко І.П. Теоретичні передумови приготування суміші компонентів біопального в ультразвуковому полі / Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра

Василенка. Технічні науки. Випуск 187 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Харків: ХНТУСГ, 2017. – с. 113–116.