

## РЕЗУЛЬТАТИ ОБРОБКИ БІОПАЛЬНОГО НВЧ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМИ ХВИЛЯМИ

Риженко О.І., 41-ЕЕ, Струков В.С., 41-ЕЕ, Кушлик Р.В., к.т.н., доцент  
*Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

**Постановка проблеми.** Збільшення цін на нафтопродукти через зменшення запасів нафти в нафтових родовищах впливає на здороження світлих нафтопродуктів і як наслідок здороження виробництва сільгосппродукції. Через зростання попиту на нафту у світі буде безперервно зростати її вартість і дефіцит, який до 2025 р. досягне 16 млн. барелів [1]. Це обумовлює необхідність в пошуку заміни продуктам переробки нафти, або змішуванню нафтопродуктів з іншими інгредієнтами, наприклад рослинного походження.

Проведений аналіз різних видів альтернативних палив показав, що для України найбільш перспективним є застосування сумішевого пального, яке складається із метилового ефіру ріпакової олії (МЕРО) і дизельного пального (ДП) [2–4].

Згідно державних стандартів України можливе додавання об'ємної частки метилових/етилових естерів жирних кислот (МЕЖК) в дизельне пальне складає не більше 7%. Як показує практика, при зростанні МЕРО у ДП більше 7%, в'язкість біопального значно підвищується. Унаслідок цього відбувається коксування паливної апаратури, зниження потужності дизельного двигуна і зростання витрат ним пального [5, 6].

З огляду на це, розроблення пристроїв, які б забезпечували зменшення в'язкості біопального, до складу якого входить більше 7% МЕРО є актуальним напрямом наукових досліджень.

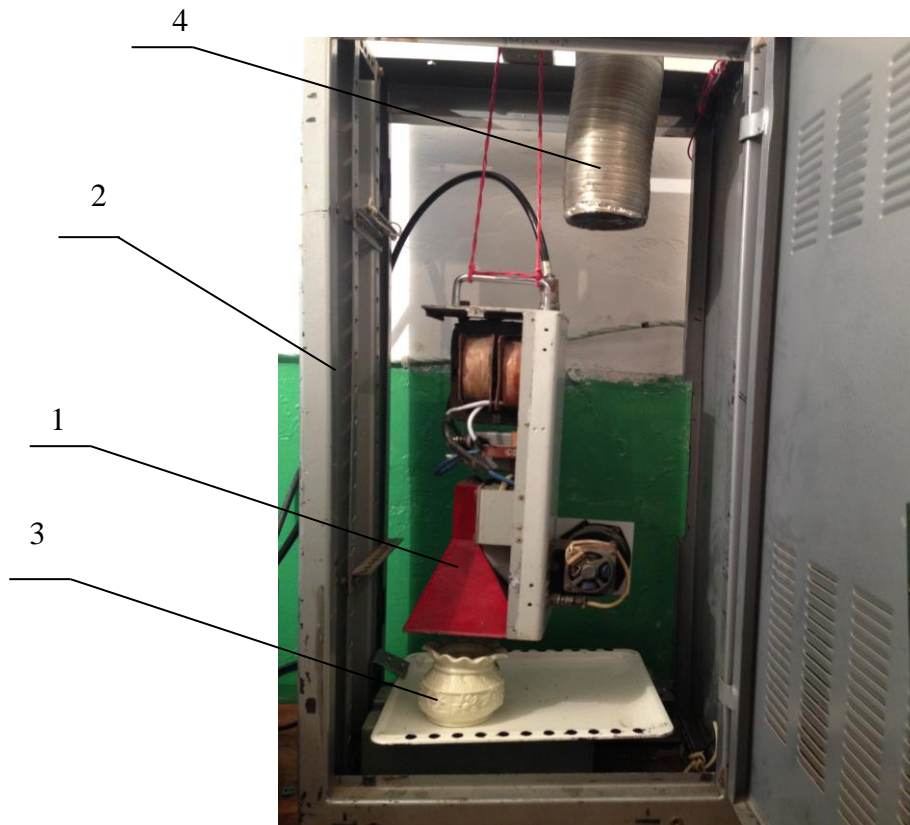
### **Основні матеріали дослідження.**

Для дослідження були вибрані наступні види дослідних палив:

- товарне мінеральне дизельне паливо Л-0,2-62;
- ріпако - метиловий ефір;

- дизельне сумішеве пальне, яке складається із суміші мінерального дизельного пального і МЕРО в процентному відношенні 90% ДП+10% МЕРО, 80% ДП+20% МЕРО, 70% ДП+30% МЕРО, 60% ДП+40% МЕРО, 50% ДП+50% МЕРО не оброблених і оброблених НВЧ електромагнітними хвилями на частоті 2,45 ГГц.

Загальний вигляд експериментальної лабораторної установки для обробки сумішей мінерального дизельного пального і МЕРО представлено на рис. 1.

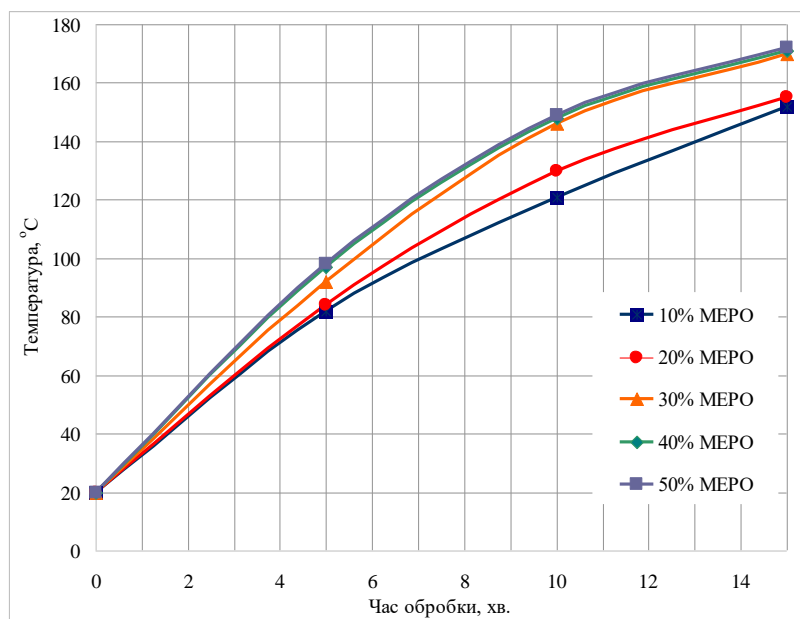


**Рис. 1** Загальний вигляд експериментальної лабораторної установки для обробки сумішей мінерального дизельного пального і МЕРО НВЧ електромагнітними хвилями: 1– НВЧ модуль, 2 – захисний кожух, 3 – ємність для обробки сумішей дизельного пального і МЕРО, 4 – витяжка

Методика НВЧ обробки сумішевого біопального заключалась в наступному: в ємність 3 заливається одна із приготовлених проб біопального, включається витяжка 4, з дистанційного пульта керування подається напруга на НВЧ модуль 1, який знаходиться в захисному кожусі 2, включається секундомір для підрахунку тривалості обробки, яка складає 5, 10, 15 хвилин, після одного із зазначеного часу натискають кнопку «стоп», при цьому обробка контрольної проби закінчується. Вимірюється температура нагрівання проби. Оброблена проба охолоджується до температури 20°C і проводяться вимірювання в'язкості і густини біопального.

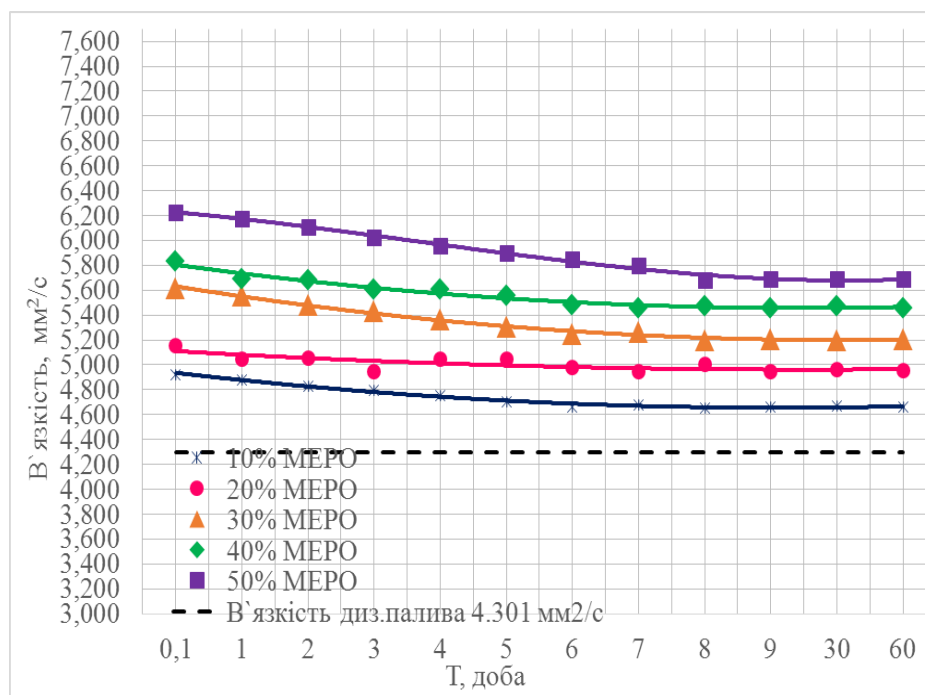
На рис. 2 представлено отримані дані по температурі нагрівання сумішей дизельного пального і МЕРО в залежності від часу обробки НВЧ електромагнітним полем при потужності обробки 900 Вт.

Аналіз даних рис. 2 свідчить, що чим більша частка МЕРО в пробах дизельного пального і часу нагрівання сумішок, тим більшою стає їх температура. Наприклад, при обробці сумішей ДП і МЕРО протягом 5 хв. температура зразків знаходилась в діапазоні 82–98 °С, 10 хв. – 121–149 °С і 15 хв. – 152–172 °С.



**Рис. 2** Залежності температури суміші ДП і MEPO від часу обробки

Результати визначення в'язкості сумішевого біопального, обробленого НВЧ електромагнітними хвилями протягом 5 хвилин у відповідних пропорціях від часу спостереження, представлені на рис. 3.

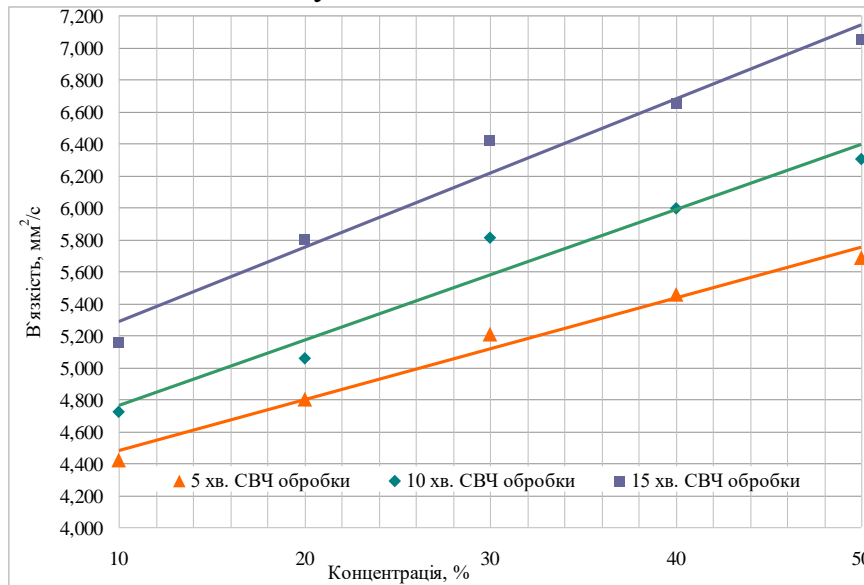


**Рис. 3** Залежності в'язкості сумішевого біопального від часу спостереження після обробки НВЧ електромагнітними хвилями протягом 5 хвилин

Слід звернути увагу на те, що після обробки суміші 1 (10% MEPO) протягом 5 хвилин в'язкість пального зменшилась на 5,2% по відношенню до необробленого зразка. У суміші 2 (20% MEPO) цей

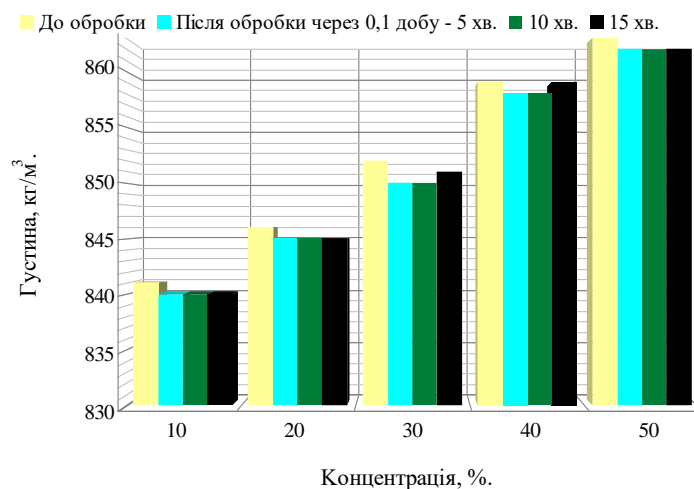
показник зменшився на 4,9%, у суміші 3 (30% МЕРО) – на 6,8%, у суміші 4 (40% МЕРО) – на 14,6% і у суміші 5 (50% МЕРО) – на 18,8%.

На рис. 4 представлено залежності встановленої (кінцевої) в'язкості від концентрації МЕРО в сумішевому біопальному, обробленого НВЧ електромагнітними хвилями протягом 5, 10 і 15 хвилин. Як можна бачити з рис. 4 досліджувані залежності мають лінійний характер. Причому, збільшення часу обробки сумішевого пального впливає на зміну кінцевої в'язкості.



**Рис. 4** Залежності кінцевої в'язкості біопального від концентрації МЕРО

На рис. 5 представлено залежності густини біопального від концентрації МЕРО в дизельному пальному до обробки і після обробки НВЧ електромагнітними хвилями на протязі 5, 10 і 15 хвилин через 0,1 добу спостереження.



**Рис. 5** Залежність густини біопального від концентрації МЕРО в дизельному пальному до обробки і після обробки НВЧ електромагнітними хвилями на протязі 5, 10 і 15 хвилин через 0,1 добу.

Аналіз даних досліджень показує, що після обробки біопального густина всіх сумішей знизилась в середньому від 1 кг/м<sup>3</sup> до 2 кг/м<sup>3</sup>. Проте на протязі 7 діб спостереження густина всіх оброблених проб зрівнялась з густиною сумішей до обробки НВЧ електромагнітними хвилями.

**Висновки.** Аналізуючи дані результати, необхідно відзначити, що по відношенню до необроблених зразків в'язкість оброблених зразків НВЧ електромагнітними хвилями знизилась. Проте, вона не стала меншою, ніж ж у дизельного пального – тобто 4,301 мм<sup>2</sup>/с.

### *Список літератури*

1. Митина С.Г. Биоэнергетика: мировой опыт и прогноз развития. Научный аналитический обзор. М.: ФГНУ «Росинфорагротех». 2007. С. 204.

2. Передерій Н.О. Ріпак – стратегічна культура для біоенергетики України. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2008. №131.– С. 300-304.

3. Куць, Т.В. Виробництво та переробка олійних культур в Україні. Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України. 2009. Вип. 141. С. 196–203.

4. Семенов В.Г. Производство и применение биодизельного топлива в Украине. Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2007. №5. С.7-8.

5. Громаков, А.В. Оптимальный состав смесового топлива для тракторных двигателей. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2011. №8. С. 24-25.

6. Нагорнов С.А., Фокин Р.В., Малахов К.С., Моторные исследования работы дизеля на смесовом топливе. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Машиностроение». 2009. № 4. С. 122.