

**Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Житомирський державний технологічний університет
Технічний університет ім. Георгія Асакі, м. Ясси, Румунія
Університет Лінчопінга, Швеція
Департамент енергетики, транспорту та зв'язку Вінницької міської ради**

МАТЕРІАЛИ

**VIII-ої МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ”**

14-15 квітня 2020

MATERIALS

**OF VIII-th INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL
INTERNET-CONFERENCE**

“PROBLEMS AND PROSPECTS OF AUTOMOBILE TRANSPORT”

ВНТУ, Вінниця, 2020

УДК 629.3

Відповідальні за випуск **В. В. Біліченко, В. А. Кашканов**

Рецензенти: **Поляков А. П.**, доктор технічних наук, професор
Анісімов В. Ф., доктор технічних наук, професор

Матеріали VIII-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2020 року: збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 320 с.

Збірник містить Матеріали VIII-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції за такими основними напрямками: проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту та транспортних засобів; сучасні технології на автомобільному транспорті; транспортні системи, логістика, організація і безпека руху; сучасні технології організації та управління на транспорті; системотехніка і діагностика транспортних машин; стратегії, зміст та нові технології підготовки спеціалістів з вищою технічною освітою в галузі автомобільного транспорту.

Роботи публікуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, яка наведена в роботах, та залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

УДК 629.3

ЗМІСТ (CONTENTS)

<u><i>Аргун Ш. В., Гнатов А. В., Гнатова Г. А.</i> Альтернативні джерела генерації електричної енергії для транспорту і його інфраструктури</u>	6
<u><i>Атаманюк Г. В., Горбачов П. Ф.</i> Аналіз умов застосування пішохідних переходів та визначення затримок учасників руху поза зоною впливу перехрестя</u>	8
<u><i>Аулін В. В., Великодний Д. О., Кернус Р. О., Мосузенко Ю. А.</i> Підвищення ефективності доставки вантажів у міжнародному сполученні</u>	13
<u><i>Аулін В. В., Великодний Д. О., Тирса Я. В., Кабак В. Д.</i> Оцінка ефективності функціонування міського пасажирського транспорту з урахуванням вибору маршруту пасажиром</u>	15
<u><i>Аулін В. В., Голуб Д. В., Біліченко В. В., Замуренко А. С.</i> Принципи самоорганізації автомобільних транспортних систем</u>	17
<u><i>Аулін В. В., Гриньків А. В., Головатий А. О.</i> Системна концепція аналізу автотранспортної техніки та зміни її технічного стану підчас експлуатації</u>	20
<u><i>Балицький О. І., Колесніков В. О., Іщенко Б. М.</i> Передумови створення водневої інфраструктури для транспортної галузі. Частина 1</u>	23
<u><i>Балицький О. І., Колесніков В. О., Іщенко Б. М.</i> Передумови створення водневої інфраструктури для транспортної галузі. Частина 2</u>	31
<u><i>Бережна Н. Г., Волкова Т. В., Кутья О. В.</i> Щодо обсягів перевезення пасажирів, тенденції їх зміни і прогнозування</u>	46
<u><i>Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Антонюк В. Г.</i> Аналіз впливу конструктивних варіантів розпилювачів дизельних форсунок на забезпечення процесу розпилювання палива</u>	51
<u><i>Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Бережнов Б. П.</i> Зміна характеристик оливи в процесі експлуатації дизельних двигунів та методи їх поліпшення</u>	54
<u><i>Біліченко В. В., Пелипенко В. Л.</i> Підвищення ефективності гальмівних систем автомобілів</u>	57
<u><i>Біліченко В. В., Цимбал С. В., Базиль А. Ю., Коваль Р. В.</i> Визначення якості пасажирських перевезень</u>	60
<u><i>Біліченко В. В., Цимбал С. В., Цимбал О. В.</i> Методики визначення потреби в рухомому складі</u>	64
<u><i>Буренніков Ю. Ю.</i> Застосування системи електронного навчання e-learning в підвищенні кваліфікації працівників підприємств автомобільного сервісу</u>	68
<u><i>Бурлака С. А.</i> Робота двигуна Д-240 при використанні біопалива обробленого ультразвуком</u>	71
<u><i>Войтків С. В.</i> Аналіз компоновальних схем електромобілів малої вантажопідйомності</u>	75
<u><i>Войтків С. В.</i> Визначення параметрів мас електромобілів малої вантажопідйомності на стадії ескізного проектування</u>	84
<u><i>Войтків С. В.</i> Типи і класифікація кабін автомобілів та електромобілів малої вантажопідйомності</u>	91
<u><i>Володарец Н. В.</i> Использование средств нейросетевого аппарата для информационной поддержки и управления условиями эксплуатации транспортных средств</u>	97
<u><i>Ву Д. М., Горбачёв П. Ф., Колий А. С., Свичинский С. В.</i> Подход к распределению городских транспортных потоков на основе параметров светофорных циклов</u>	98
<u><i>Галушак О. О., Галушак Д. О., Антонюк В. Г.</i> Аналіз способів усунення дисбалансу в одноциліндровому ДВЗ</u>	103
<u><i>Гальона І. І.</i> Вибір автомобілів малої вантажопідйомності з урахуванням зміни їх конструктивних параметрів</u>	106

Бурлака С. А.

РОБОТА ДВИГУНА Д-240 ПРИ ВИКОРИСТАННІ БІОПАЛИВА ОБРОБЛЕНОГО УЛЬТРАЗВУКОМ

Встановлено, що сумішеве біопаливо на основі сафлорової і ріпакової олій має ряд недоліків, що перешкоджають його широкому використанню в дизельних двигунах. Показано вплив ультразвукової обробки на властивості біопалива і техніко-економічних показники двигуна Д-243 при роботі на таких паливах, при цьому сумішеве біопаливо при його обробці ультразвуком менш схильне до розшарування, підвищується зносостійкість деталей двигуна за рахунок підвищення вмісту олеїнової кислоти

Вступ. Останнім часом науково-дослідні центри проводять дослідження по заміні мінерального дизельного палива біопаливом [1,2]. До переваг використання сумішевого біопалива в агропромисловому комплексі відносяться: відновлюваність, екологічність, економія мінерального дизельного палива, підвищення ресурсу двигуна, застосування біопалива без конструктивних змін [3]. Недоліками стримуючими використання біопалива в тракторних двигунах, є: підвищена в'язкість, розшарування на вихідні складові, зниження потужності двигуна (до 7%), підвищений питомої витрати палива (на 7-11%).

Одним із шляхів поліпшення показників двигуна, що працює на біопаливі є обробка сумішевого біопалива ультразвуком. При цьому відбувається поліпшення його фізико-механічних властивостей, що сприяє підвищенню потужності і поліпшення екологічних показників [4].

Метою роботи є дослідження основних показників двигуна Д-240 (4Ч11/12,5) з використанням палива, обробленого ультразвуком.

Аналіз існуючих рішень. За результатами досліджень [4,5] встановлено, що зменшення потужності автотракторних двигунів при переході на біопаливо та вказано їх конструктивні особливості. За дослідженнями [6,7] для двигуна СМД-14 при застосуванні 100% дизельного біопалива спостерігається зменшення максимальної ефективної потужності двигуна на 12% та збільшення питомої витрати палива на 10-13%. У результаті проведення досліджень роботи двигуна Д-240 на ріпаковому метиловому ефірі видно істотні зміни витрати палива при переході на біодизель, збільшення годинної та питомої витрати палива [9]. Проте питання визначення факторів, котрі впливають на ефективність застосування біопалива і його сумішей, залишаються недостатньо висвітленими та потребують проведення подальших наукових досліджень.

Результати дослідження. В якості досліджуваних паливних композицій використовувалися: мінеральне дизельне паливо (ДП), сумішеве біопаливо, що складається на 20% ріпакової або сафлорової олій і на 80% з мінерального дизельного палива (паливо В20); сумішеве біопаливо, що складається на 20% з ріпакової або сафлорової олій та на 80% з мінерального дизельного палива, додатково обробленого ультразвуком (паливо В20 + УЗ).

Для обробки біопалива застосовувалося розроблене ультразвуковий пристрій, який монтується в систему живлення двигуна трактора МТЗ-80.

Ультразвукова обробка біопалива сприяє його активації і змінює фізико-хімічні властивості, при поширенні ультразвукових коливань спостерігається так званий ефект ультразвукової кавітації, що збільшує час розшарування сумішевого біопалива.

У біопаливі на основі ріпакової і сафлорової олій міститься олеїнова кислота, яка сприяє утворенню на поверхні деталей двигуна поверхнево активних речовин (ПАР), що призводить до підвищення їх зносостійкості. Обробка палива ультразвуком підвищує вміст в ньому олеїнової кислоти з 5 до 9% [10].

Поліпшення якості біопалива досягається за рахунок того, що акустичний кавітаційний вплив на паливо в діапазоні ультразвукових частот призводить до цілого ряду позитивних змін, що поліпшують його калорійність і якість згорання. Під дією кавітації молекулярні ланцюжки органічних палив порушуються, утворюючи при цьому велику кількість активних молекул, які вступають в процес окислення значно швидше.

При процесі кавітації відбувається розрив зв'язків самих молекул з утворенням радикалів, які мають набагато більшу здатність до займання, ніж замкнуті молекули.

Полімерні ланцюжки води, що знаходяться в паливі, також руйнуються і вода переходить в дисперсний стан з утворенням вільних радикалів Н і ОН, які беруть участь в процесі горіння значно активніше, легко окислюються з'єднання з вільними радикалами органічного палива. Сірка і парафіни в процесі кавітаційного подрібнення утворюють поверхнево-активні речовини (ПАР), які, з'єднуючись з поверхнею мікрочастинок емульсії, перешкоджають їх подальшій коагуляції.

Результати проведених моторних досліджень дизеля Д-240 за потужнісними і паливо-економічними та екологічними показниками при використанні різних видів палива в умовах регуляторної характеристики з частотою обертання колінчастого валу від 1400 хв⁻¹ (режим максимального крутного моменту) до 2200 хв⁻¹ (режим максимальної потужності) представлений на рис 1.

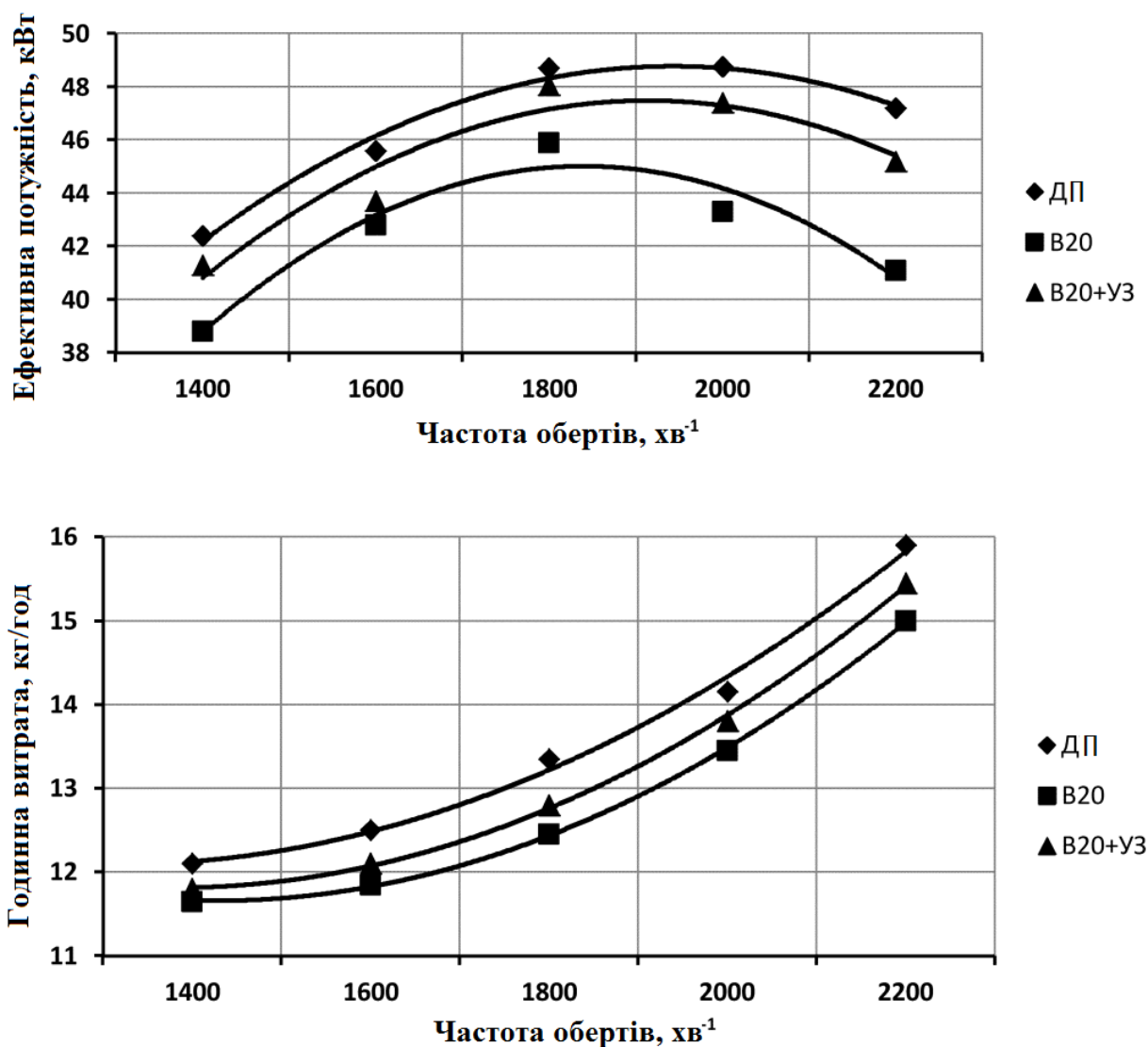


Рисунок 1 – Залежність потужності і годинної витрати палива від частоти обертання колінчастого валу двигуна Д-240 в умовах регуляторної характеристики

Встановлено, що ефективна потужність при роботі на біопаливі, не обробленому ультразвуком, знижується на 1,5-6,5%, в порівнянні з дизельним паливом, тоді як на обробленому і знижується тільки на 0,5-0,8%. Годинна витрата витрата сумішевому біопаливі, не обробленому ультразвуком, зростає на 1,7-5,7%; при цьому при роботі на сумішевих біопаливах, оброблених ультразвуком годинна витрата збільшується тільки на 1-3%.

Основною перевагою використання біопалива в двигунах є зниження шкідливих викидів з відпрацьованими газами. Так, викиди оксидів азоту (NOX) зменшуються на 15-20%, сажі - на 30-35%, окису вуглецю (CO) на 10-15% (рис. 2).

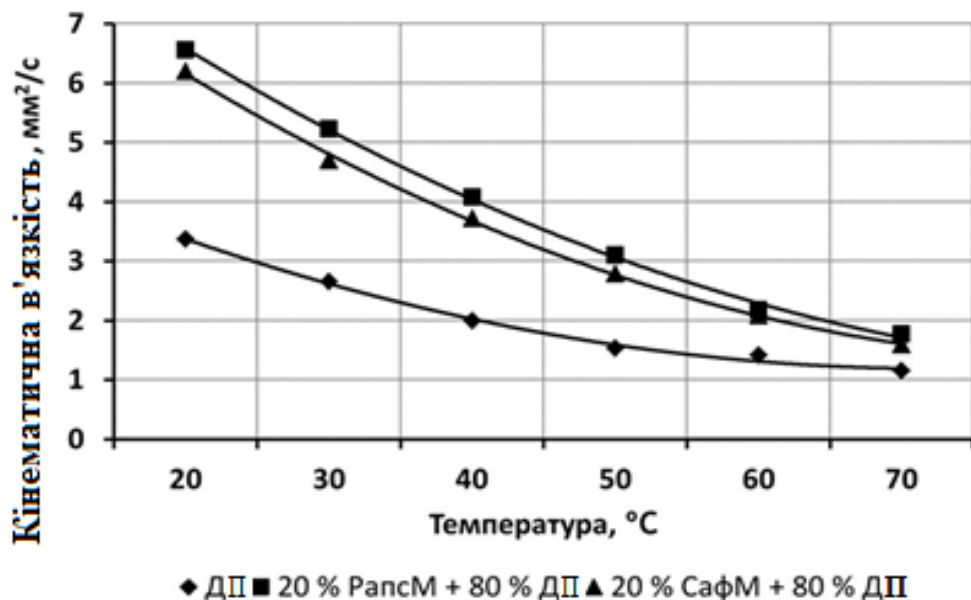


Рисунок 2 - Зміна в'язкості біопалива в залежності від температури

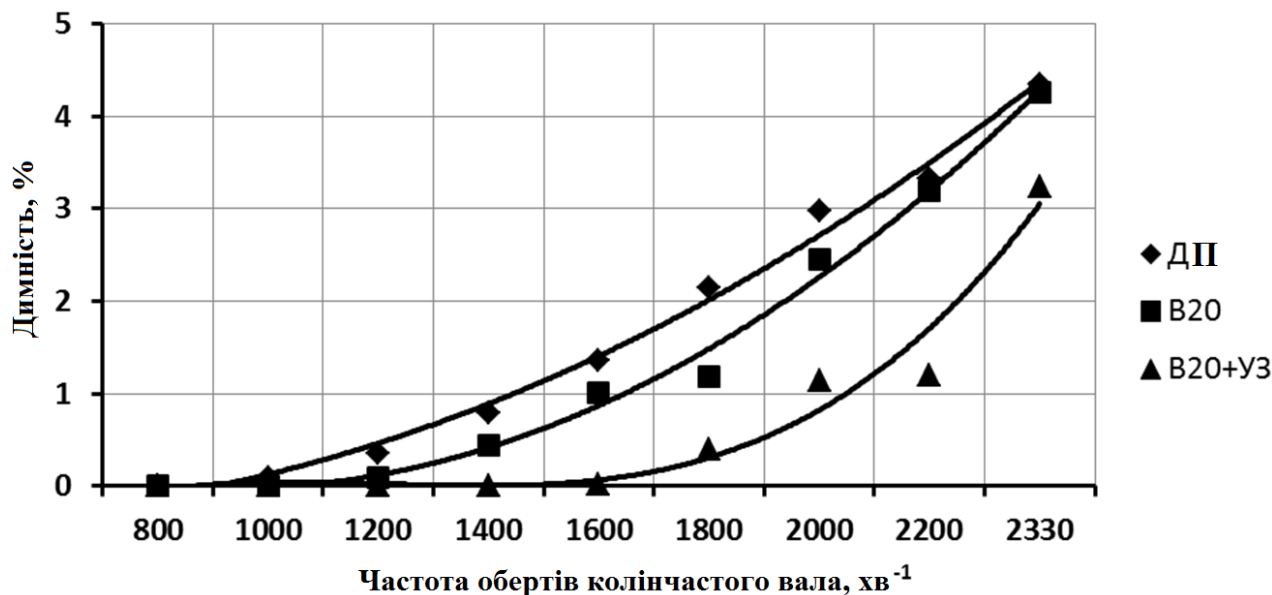


Рисунок 3 - Зміна екологічних показників дизеля Д-240 в умовах характеристики холостого ходу при роботі на паливах різного складу

Як зазначалося, до недоліків біопалива відноситься його підвищена в'язкість. В'язкість біопалива на основі ріпакової олії вище в середньому на 5%, ніж у біопалива. Тому для наближення в'язкості біопалива до мінерального дизельного палива необхідний його підігрів.

Проведені дослідження показали, що циклова подача при роботі на біопаливі при температурі 20-30°C збільшується на 8-8,5%, а при підігріві до 60-70°C відповідає необхідній.

Висновок. Димність при роботі на сумішевих біопаливі з використанням ріпакової і сафлорової олії, обробленій ультразвуком знизилася на 12,0-18,7%. Робота двигуна на сумішевих біопаливах за такими показниками, як ефективна потужність, максимальний крутний момент, порівняно з роботою на паливі з ріпакової олії не зазнає значних відхилень.

Список літературних джерел

1. Demirbas, A. Biodiesel: a realistic fuel alter-native for diesel engines. Springer-Verlag London Limited, 2008. 208 p.

2. Семенов В. Г. Моделювання процесу згорання в тракторних і комбайнових дизелях, працюючих на різних видах палива за допомогою уточненої моделі і.і. вібе шляхом апроксимації експериментальних даних / В. Г. Семенов, В. П. Комаха, В. Б. Рябошапка. – 2015. – № 1. – С. 52–58.

3. Poliakov A. P. Technique of motor vehicle indices calculation while transition of its engine for operation at the mixture of diesel and biodiesel fuels / A. P. Poliakov, O. O. Galushchak, D. O. Galushchak. – 2015. – № 22. – С. 76–81.

4. І.В. Гунько, С.А. Бурлака, А.А. П'ясецький, Система паливоподачі дизельного двигуна з електронним регулюванням складу дозованої паливної суміші. Техніка, енергетика, транспорт АПК. – 2017. – № 97. – С. 47–51.

5. Савельев, Г. С. Производство и использование биодизельного топлива из рапса [Текст] / Г. С. Савельев. – М.: ГНУ ВИМ, 2007. – 96 с.

6. Устройство для ультразвуковой обработки биотоплива [Текст] : пат. 88396 Российская Федерация, МПК F02M 27/08. / Загородских Б. П., Фадеев С. А.; заявитель и патентообладатель Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова. – № 2009127033/22; заявл. 14.07.2009; опубл. 10.11.2009. Бюл. № 31. – 5 с.

7. І.В. Гунько, С.А. Бурлака, А.П. Єленич, Оцінка екологічності нафтового палива та біопалива з використанням методології повного життєвого циклу. Вісник Хмельницького національного університету, Том 2. – 2018. – № 6. – С. 246–249.

8. Уханов, А.П. Рапсовое биотопливо [Текст]/ А. П. Уханов, В. А. Рачкин, Д. А. Уханов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 229 с.

9. Фадеев, С.А. Улучшение показателей тракторного дизеля при работе на биодите, обработанном ультразвуком [Текст] / С.А. Фадеев, Б. П. Загородских, А. П. Уханов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2009. – № 12. – С. 4-6.

10. Осетров О.О. Поліпшення техніко-економічних показників дизеля ЧН 12/14, що працює на біопаливах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.03 «Двигуни та енергетичні установки» / О.О. Осетров. – Харків, 2015. – 20 с.

Бурлака Сергій Андрійович – асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці, Вінницький національний аграрний університет, e-mail: ipserhiy@gmail.com