

CERTIFICATE

is awarded to

Burlaka Serhiy

for being an active participant in

VI International Scientific and Practical Conference

**“SCIENCE, SOCIETY, EDUCATION: TOPICAL
ISSUES AND DEVELOPMENT PROSPECTS”**

24 Hours of Participation



KHARKIV

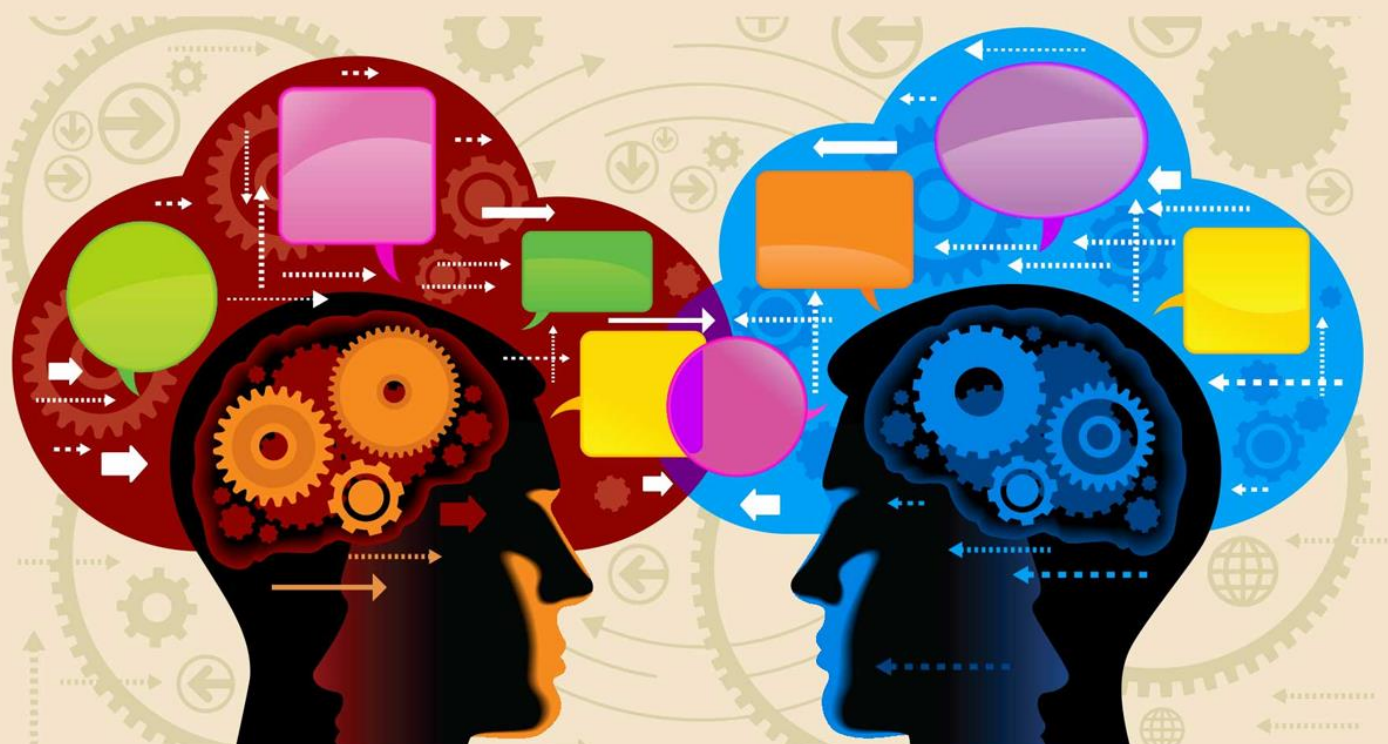
10-12 May 2020

sci-conf.com.ua



SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE, SOCIETY, EDUCATION: TOPICAL ISSUES AND DEVELOPMENT PROSPECTS



**ABSTRACTS OF VI INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MAY 10-12, 2020**

**KHARKIV
2020**

SCIENCE, SOCIETY, EDUCATION: TOPICAL ISSUES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference

Kharkiv, Ukraine

10-12 May 2020

Kharkiv, Ukraine

2020

UDC 001.1

BBK 29

The 6th International scientific and practical conference “Science, society, education: topical issues and development prospects” (May 10-12, 2020) SPC “Sci-conf.com.ua”, Kharkiv, Ukraine. 2020. 1125 p.

ISBN 978-966-8219-83-2

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of the 6th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Kharkiv, Ukraine. 2020. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytsky M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Editorial board

Velichko Ivan Pavlovich (Ukraine)
Velizar Pavlov, University of Ruse, Bulgaria
Vladan Holcner, University of Defence, Czech Republic
Haruo Inoue (Tokyo Metropolitan University)
Gurov Valeriy Ivanovich (Russia)
Bagramian Anna Georgievna (Ukraine)
Pliska Viktoriya Andriyvna (Ukraine)
Takumi Noguchi (Nagoya University)

Masahiro Sadakane (Hiroshima University)
Vincent Artero, France
Ljerka Cerovic, University of Rijeka, Croatia
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia
Marian Siminica, University of Craiova, Romania
Ben Hankamer, Australia
Grishko Vitaliy Ivanovich (Ukraine)
Nosik Alla Vadimovna (Ukraine)

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: kharkiv@sci-conf.com.ua

homepage: <http://sci-conf.com.ua>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2020 Authors of the articles

38	Антошкін О. А. ВИПРОБУВАННЯ ДАТЧИКІВ КОНТРОЛЮ ОПТИЧНОЇ ЩІЛЬНОСТІ СЕРЕДОВИЩА	203
39	Бурлака С. А. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА ДЛЯ РОБОТИ НА БІОПАЛИВІ ТА ЙОГО СУМІШАХ	205
40	Бучик С. С., Гатченко Р. І. ШЛЯХИ ЗАПОБІГАННЯ ШАХРАЙСТВУ БАНКІВСЬКИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	213
41	Бучик С. С., Марценюк О. С. ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ	217
42	Бучик С. С., Селянчин О. М. СТЕГАНОГРАФІЧНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	224
43	Воловик А. Ю. БАЗОВЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДЕЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	228
44	Голуб В. Д. ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНО- СТАТИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ БАЛАНСОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВЕДЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	234
45	Грачев Ю. В. АНАЛИЗ МЕТОДОВ БЕЗОПАСНОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ И НЕПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ МАРШРУТОВ В ТКС	240
46	Грицина Н. І., Грицина І. М. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМИ AUTODESK REVIT ПРИ ІНФОРМАЦІЙНОМУ МОДЕЛЮВАННІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД	245
47	Демидчук Л. Б., Сапожник Д. І. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ГРУПУВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ	249
48	Епереші Т. Й. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ БЛАГОУСТРОЮ ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЙ	256
49	Коваль М. Н. ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ПОКАЗНИКА М'ЯКОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	263
50	Коляденко Ю. Ю., Комаров О. В. ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРЕДАЧІ ГОЛОСУ В МЕРЕЖІ LTE	270
51	Малаков О. І. АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ КОСІННЯ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ З ОДНОЧАСНИМ ПЛЮЩЕННЯМ	275

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА ДЛЯ РОБОТИ НА БІОПАЛИВІ ТА ЙОГО СУМІШАХ

Бурлака Сергій Андрійович

аспірант

Вінницький національний аграрний університет

м. Вінниця, Україна

Вступ. Система живлення дизельного двигуна виконує ряд функцій, а саме: збереження запасу палива, очистку від води й домішок, дозування палива згідно з режимом роботи двигуна й подачу циклової порції палива за встановленою характеристикою в циліндри згідно з порядком їх роботи й фазами впорскування, розподілення палива по камері згоряння, забезпечення необхідних динамічних якостей двигуна, особливо на перехідних режимах роботи.

У зв'язку з посиленням законодавства щодо екологічних вимог, виробники дизельних двигунів постійно вдосконалюють систему подачі палива. Цілком очевидно, що механічна система впорскування палива не відповідає таким вимогам. В окремих системах тиск палива залежить від навантаження і від частоти обертання колінчатого валу. Зниження тиску впорскування та якості розпилення призводить до осідання великих крапель палива на поверхні і зниження коефіцієнта корисної дії згоряння паливо-повітряної суміші та підвищення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

Мета роботи. Для вирішення даних проблем, пов'язаних з використанням біопалива доцільно використовувати системи живлення з електронним регулюванням складу дозованої паливної суміші залежно від режимів роботи двигуна.

Матеріали і методи. Використання біодизельного палива для дизельних двигунів є досить актуальним, тому що ці питання пов'язані з енергетичною безпекою держави Україна і ними займаються багато науковців. У більшості наукових праць наведено результати дослідження впливу на техніко-економічні

та екологічні показники дизеля при використанні чистого біодизельного палива та його суміші з дизельним. Також для покращення екологічних характеристик дизеля пропонувалися методики визначення характеристики регулювання оптимального співвідношення компонентів суміші палив залежно від режиму роботи дизеля.

Наприклад, розроблялася схема пристрою для змішування дизельного і біодизельного палив у різних пропорціях залежно від режимів роботи дизеля. Недоліком цієї методики є те, що відсотковий склад суміші палив залежить від частоти обертання колінчастого валу й не враховує ступінь навантаження двигуна, до того ж аналіз інших систем паливopодачі дизельних двигунів вітчизняного і зарубіжного виробництва показав, що неможливість забезпечення потрібного відсоткового співвідношення біологічного і мінерального палива в залежності від навантажувально-швидкісних режимів дизельного двигуна також присутня.

Результати і обговорення. Для ефективного використання біодизельного палива була вдосконалена система живлення дизеля (рис. 1), яка забезпечить зміну відсоткового складу суміші дизельного та біодизельного палив залежно від режиму роботи двигуна. До вдосконаленої системи вносять зміни, які не погіршать роботу дизеля та забезпечать базову потужність і крутний момент, а саме додано ряд елементів: паливний бак для БП, фільтри грубої очистки, паливний насос низького тиску, електрогідророзподільник, змішувач палив та ємнісний датчик.

Змішувач палив, електрогідророзподільник, ємнісний датчик і ЕБК забезпечують регулювання відсоткового складу суміші ДП та БП в залежності від навантажувально-швидкісних режимів. Таким чином удосконалена система живлення дизеля з електронним регулюванням відсоткового складу суміші палив (наведено на рис. 1) забезпечує роботу двигуна на ДП, БП та їх сумішах з різними відсотковими складами зі збереженням ефективних показників дизеля. Удосконалення системи живлення ніяким чином не впливає на роботу дизеля на ДП.

Для досягнення позитивного ефекту від застосування БП необхідно використовувати його на двигунах зі встановленням або вже обладнаними ЕБК, що забезпечують оптимізацію управління двигуном, велику швидкодію та точність визначення параметрів роботи дизеля. ЕБК обладнанні більшість сучасних двигунів.

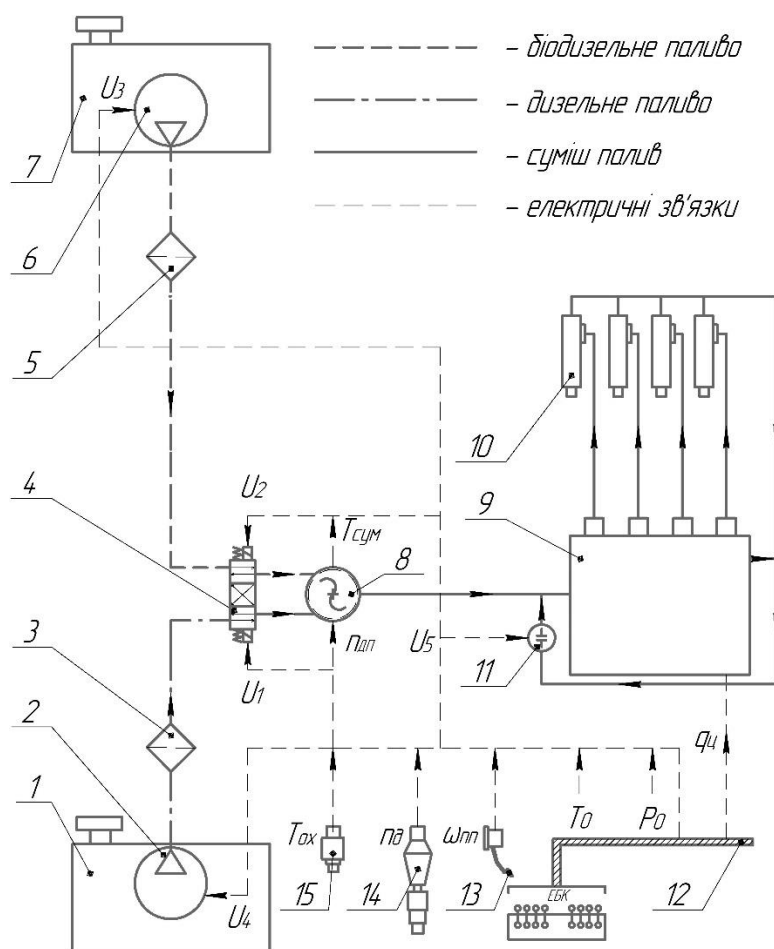


Рис. 1. Удосконалена система живлення дизельного двигуна з електронним регулюванням складу дозованої паливної суміші

На рис. 1 наведені такі позначення: 1 – паливний бак для ДП; 2 – насос подачі дизельного палива (ДП); 3 – фільтр грубої очистки ДП; 4 – електрогідорозподільник; 5 – фільтр грубої очистки БП; 6 – насос подачі біодизельного палива (БП); 7 – паливний бак для БП; 8 – фільтр-змішувач; 9 – паливний насос високого тиску (ПНВТ); 10 – форсунки; 11 – ємнісний датчик визначення складу суміші; 12 – електронний блок керування (ЕБК); 13 – важіль

керування подачею палива; 14 – датчик обертів колінчастого валу; 15 – датчик температури охолоджуючої рідини.

Система живлення з електронним регулюванням складу дозованої паливної суміші забезпечує запуск та прогрів дизеля на ДП та працює таким чином.

В ЕБК 12 надходять вихідні дані про тиск T_o та температуру P_o навколишнього середовища; сигнал про положення важеля подачі палива 13 W_{mn} від відповідного датчика, сигнал про частоту обертання колінчастого валу двигуна n_o від датчика 14, сигнал про температуру охолоджуючої рідини T_{ox} від датчика 15.

Прогрів двигуна виконується на дизельному паливі і встановлюється за температурою охолоджуючої рідини T_{ox} . При цьому лінія електрогідророзподільника, що відповідає за подачу дузельного палива – відкрита ($U1 = 1$), насос подачі 2 ($U4 = 1$), а біопалива 4 – закрита ($U2, U3 = 0$). Так як фізико-хімічні характеристики БП мають відмінності від ДП, то необхідно підігрівати БП для зрівноваження показників. Так як фільтр-змішувач 8 розміщений безпосередньо на двигуні біопаливо та суміш підігрівається до відповідної температури.

Дані про температури палив у фільтрі-змішувачі 8 $T_{сум}$ надходять в ЕБК 12. Відповідно, якщо температура охолоджуючої рідини T_{ox} та температура $T_{сум}$ набули мінімально допустимого значення, то дизельний двигун переходить на роботу на суміші палив, склад якої регулюється та уточнюється ємнісним датчиком 11 ($U5 = 1$) вмикається насос подачі біопалива 6 ($U3 = 1$).

В ЕБК 12 підбираються значення відсоткового складу $n_{БП}$ та циклової подачі $q_{ц}$ суміші палив. Далі інформація $n_{БП}$ надходить на електрогідророзподільник 4, сигнал зі значенням $q_{ц}$ надходить на ЕБК 12.

При роботі двигуна електрогідророзподільником 4 регулюється кількісне відношення ДП, БП та суміші палив. Під час прогріву лінія ДП електрогідророзподільника 4 ($U1 = 1$) повністю відкрита, а БП ($U2 = 0$). Далі в залежності від навантажувально-швидкісних показників та режимів роботи

положення електрогіддорозподільника 4 для обох палив змінюється в залежності від відсоткового складу суміші яка регулюється ємнісним датчиком 11 ($U5 = 1$).

Перед зупинкою дизеля з ЕБК поступає сигнал на керуючий орган електрогіддорозподільника 4 на встановлення в положення, яке забезпечує 100% ДП ($U1 = 1$), при цьому насос 6 вимикається ($U3 = 0$), а лінія подачі біопалива електрогіддорозподільником 4 перекривається ($U2 = 0$). При цьому суміш палив зі зворотнього трубопроводу подається в ПНВТ 9, система живлення дизеля (паливні трубопроводи низького тиску після змішувача, паливні трубопроводи високого тиску, ПНВТ, форсунки) заповнюється ДП. Це забезпечить наступний легкий запуск дизеля.

Тепер двигун готовий до зупинки. Заповнення системи живлення дизеля ДП можливе безпосередньо перед зупинкою дизеля.

Особливістю управління системою живлення дизеля під час переведення його на роботу з використанням суміші і регулюванням її відсоткового складу є необхідність в управлінні змішувачем та елементами системи відводу невикористаного палива. Дизельне та біодизельне палива подаються до змішувача з індивідуальних трубопроводів та насосів. У змішувач залежно від положення регулювального пристрою створюється суміш палив із відповідним відсотковим складом та подається в ПНВТ.

У розробленій системі живлення додано лінію низького тиску подачі біодизельного палива, у якій відбувається керування насосом. Підігрівання біодизельного палива є обов'язковим під час його використання, особливо за низьких температур навколишнього середовища. Так, під час підігрівання біодизельного палива з 20°C до 50°C його в'язкість зменшується приблизно на 51% . Показники густини, поверхневого натягу тощо теж змінюються, але не так суттєво. На холодному двигуні погіршується процес випаровування та згорання палива та збільшується ймовірність потрапляння палива в картер двигуна, де воно розбавляє мастило. Вплив біодизельного палива на мастило більш негативний, ніж дизельного палива. Властивості біодизельного палива

зумовлюють більшу його здатність до коксування, що особливо проявляється під час поганого розпилуванні палива (на непідігрітому біодизельному паливі).

Підігрівання відбувається автоматично завдяки розміщенню змішувача. Насос подачі біопалива вмикається тільки тоді, коли температура біодизельного палива досягає значення допустимого для його використання та вимикається за умови зменшення температури біодизельного палива нижче допустимої або перед зупинкою роботи дизеля, коли система живлення наповнюється дизельним паливом.

Фізико-хімічні показники біопалива і його сумішей відрізняються від аналогічних показників дизельного палива. Порівняльна характеристика була проведена на базі розрахунку ефективних показників біопалива і дизельного палива (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники біопалива і його сумішей

Склад суміші, %	Показники		
	Нижча теплота згорання Q_n , МДж/кг	Густина сумішей ρ при $T=323K$, кг/м ³	Динамічна в'язкість μ при $T=323K$, Па с
5БП/95ДП	42,3475	832,2	0,003196
10БП/90ДП	42,195	834,4	0,003392
15БП/85ДП	42,0425	836,6	0,003588
20БП/80ДП	41,89	838,8	0,003784
25БП/75ДП	41,7375	841	0,00398
30БП/70ДП	41,585	843,2	0,004176
35БП/65ДП	41,4325	845,4	0,004372
40БП/60ДП	41,28	847,6	0,004568
45БП/55ДП	41,1275	849,8	0,004764
50БП/50ДП	40,975	852	0,00496
55БП/45ДП	40,8225	854,2	0,005156
60БП/40ДП	40,67	856,4	0,005352

65БП/35Д П	40,5175	858,6	0,005548
70БП/30Д П	40,365	860,8	0,005744
75БП/25Д П	40,2125	863	0,00594
80БП/20Д П	40,06	865,2	0,006136
85БП/15Д П	39,9075	867,4	0,006332
90БП/10Д П	39,755	869,6	0,006528
95БП/5ДП	39,6025	871,8	0,006724
100БП/0Д П	39,45	874	0,00692

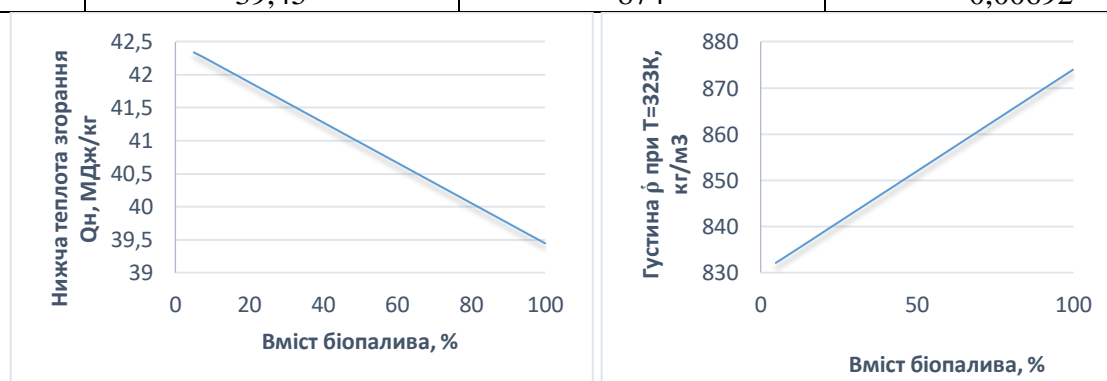


Рис. 2. Показники нижчої теплоти згорання Q_n , МДж/кг та густини сумішей ρ при $T=323\text{K}$, кг/м³ для різного вмісту біопалива

Внаслідок того, що у біопаливі є кисневмісні речовини ($O=10,9\%$) його нижча теплота згорання ($Q_n = 39,45 \text{ МДж/кг}$) менша за дизельне паливо ($Q_n = 42,5 \text{ МДж/кг}$) ($O=0,4\%$) (рис. 2). Цей факт приводить до зниження потужності дизельного двигуна (до 25% для номінального режиму).

Дослідження процесів впорскування палива та сумішоутворення показали, що середній діаметр крапель при дослідженні МЕРО збільшився до 20 %, що відповідно збільшує дальnobійність струменя порівняно з дизельним паливом і негативно відображається на процесах сумішоутворення і згорання.

Висновки. Застосування альтернативних палив рослинного походження зі зменшеною на 10% долею вуглецю дозволяє зменшити емісію CO_2 . Швидкість утворення сажових часток при згоранні біопалива у 8,8 рази менше ніж при згоранні дизельного палива.

Використання системи паливоподачі дизельного двигуна з електронним регулюванням складу дозованої паливної суміші дасть можливість покращити його техніко-економічні і екологічні показники залежно від умов руху та завантаження машино-тракторного агрегата.