

9. Two-stroke Low Speed Diesel Engines for Independent Power Producers and Captive Power Plants. Available from: <https://www.mandieselturbo.com/docs/default-source/shopwaredocumentsarchive/two-stroke-low-speed-diesel-engines>
10. Approval in Principle for 200MW Floating Storage Power Unit. Available from: <https://www.wingd.com/en/news-media/wingd-in-the-news/approval-in-principle-for-200mw-floating-storage-power-unit-en/>
11. The technical and economical aspects of marine engine selection. Available from: https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=2051&context=all_disser_tations
12. Wärtsilä low-speed dual-fuel solution. Available from: <https://www.wingd.com/en/media/papers/low-speed-dual-fuel-solutions/>
13. WinGD 12X92DF, the Development of the Most Powerful Otto Engine Ever. Available from: <https://www.wingd.com/en/documents/general/papers/wingd-12x92df-development-of-the-most-powerful-otto-engine-ever-cimac2019-paper-425-d-schneider.pdf/>
14. Tymoshevskyy B., Tkach M. 2019, Energetic Complex for the Plastic's Waste Processing and Electricity Production, 2019 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), pp. 226-229, doi: 10.1109/MEES.2019.8896373.
15. Tkach M.; Tymoshevskyy B.; Halynkin Y.; Proskurin A. The Research of the metal hydride compressor for the hydrogen transport vehicles service and fueling station. Transport Means - Proceedings of the International Conference. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85055456033&partnerID=MN8TOARS>
16. Cherednichenko O., Tkach M., Tymoshevskyy B., Havrysh V., Dotsenko S. Improving the efficiency of a gas-fueled ship power plant using a Waste Heat Recovery metal hydride system. Scientific Journals Maritime University of Szczecin, Zeszyty Naukowe Akademia Morska w Szczecinie, 2019, 59(131), pp. 9-15. doi:10.17402/346.

УДК 629.12:621.431

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА В ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНАХ

Доценко С. М.¹, к. т. н., доцент кафедри «Енергетичне машинобудування»
Грабовенко О. І.² інженер, старший викладач кафедри «Енергетичне машинобудування»
Первомайський навчально-науковий інститут Національного університету
кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, Україна,
¹dotsenkosm2016@gmail.com ²goi70@ukr.net.

Анотація: Дизельні двигуни визначаються відносно високим рівнем викидів шкідливих речовин. Одним із варіантів використання даного типу двигунів є перевід їх на альтернативні палива з відновлювальних джерел енергії - рослинних олій. До переваг рослинних олій відносять те, що при попаданні на землю вони через пару тижнів розпадаються. Завдяки незначній кількості сірки в рослинних оліях у відпрацьованих газах двигуна практично відсутні оксиди сірки. До позитивних екологічних факторів можна віднести зниження викидів в атмосферу оксидів азоту (NO_x), оксиду вуглецю (CO) та сажі (C). У статті представлені результати експериментальних досліджень щодо визначення ефективних показників при роботі на соєвій олії дизельного двигуна 6ЧН 26/34, що входить до складу стаціонарного дизель-генератора ДГА-900.

Ключові слова: дизельний двигун; дизельне паливо; максимальний тиск; температура відпрацьованих газів; викиди токсичних компонентів.

Вступ. Широкомасштабна війна, розв'язана російською федерацією проти України, впливає на підвищення ціни на нафту та нафтопродукти. Європейські країни активно намагаються скоротити закупівлю російської нафти, внаслідок чого нафтові котирування з початку червня виросли до 122 \$/барель. Одночасно з ростом цін на паливо посилюються вимоги до рівня викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами дизелів.

Актуальність задачі. Зменшення запасів нафти на планеті та викиди в атмосферу великої кількості токсичних речовин при спалюванні моторного палива отриманого з нафти змушують шукати альтернативу паливу нафтового походження. Моторне паливо отримане з нафти при спалюванні виділяє SO_2 , NO_x та різні форми вуглеводнів. У випускних газах двигуна працюючого на нафтовому паливі міститься значний відсоток CO_2 , який потрапляючи в атмосферу сприяє збільшенню парникового ефекту [1, с 80].

Серед рідких палив альтернативного походження особлива увага приділяється паливам отриманим в ході переробки рослинної сировини (біопалива), до переваг яких треба віднести: можливість відновлення запасів сировини, відносну дешевизну їх отримання, а також можливість отримання значних обсягів сировини, достатніх для забезпечення власних потреб.

З метою застосування загальноприйнятих світових практик в Україні щодо CO_2 -нейтральності біопалива та стимулювання його використання для виробництва енергії в уряді підготовлено такі законопроекти: «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо встановлення нульової ставки податку за викиди CO_2 для установок, якими здійснюються такі викиди в результаті спалювання біопалива»; «Про внесення змін до Закону України «Про альтернативні види палива» щодо створення Реєстру установок, що використовують біопаливо як єдиний вид палива». Основні положення законопроектів передбачають: звільнення від сплати податку на викиди CO_2 за спалювання біопалива; створення Реєстру установок, що використовують біопаливо, для забезпечення адміністрування нульової ставки податку на CO_2 . Справа полягає у тому, що сьогодні виробники енергії з біопалива на рівні з іншими підприємствами сплачують податки за викиди двоокису вуглецю відповідно до ст. 240 Податкового кодексу України. Однак це не відповідає світовій практиці. Відповідно до положень Додатку IV до Директиви 2003/87/ЄС коефіцієнт викидів парникових газів для біомаси дорівнює нулю.

Основна частина. Відмінність фізико-хімічних властивостей рослинних олій та дизельного палива має вплив на протікання робочого процесу дизельних двигунів. В першу чергу це відноситься до процесів паливоподачі та сумішоутворення. Ці процеси в значній мірі визначаються такими фізичними властивостями палива, як густина, в'язкість, поверхневий натяг палива що використовується. Параметром який суттєво впливає на економічні показники є нижча теплота згорання палива.

В якості палив для дизелів найбільш широко використовується ріпакова олія та палива на її основі. Кліматичні умови України є досить сприятливими для вирощування ріпаку. Також вирощування ріпаку приводить до поглинання радіонуклідів. Радіонукліди залишаються у волокнистій частині рослин і тільки незначна частка потрапляє в олію. Також в якості палива для дизеля знайшов широке застосування метиловий ефір ріпакової олії (МЕРО) [2, с. 219]. Технологія виготовлення даного палива у порівнянні з дизельним набагато простіша, що дозволяє виготовляти при наявності необхідного обладнання. МЕРО отримують через хімічну реакцію ріпакової олії – 87% та метанолу – 12% під дією каталізатора (гідрооксиду калію або натрію) – 1%. з наступною термічною обробкою. Кінцевим продуктом реакції є: метиловий ефір – 86%, фосфорні добрива – 1%, гліцерин – 9% та метанол – 4% [2, с. 220].

Експериментальні дослідження щодо визначення ефективних показників при роботі на дизельному паливі та рослинній олії проводилися на дизелі 6ЧН 26/34, що входить до складу стаціонарного дизель-генератора.

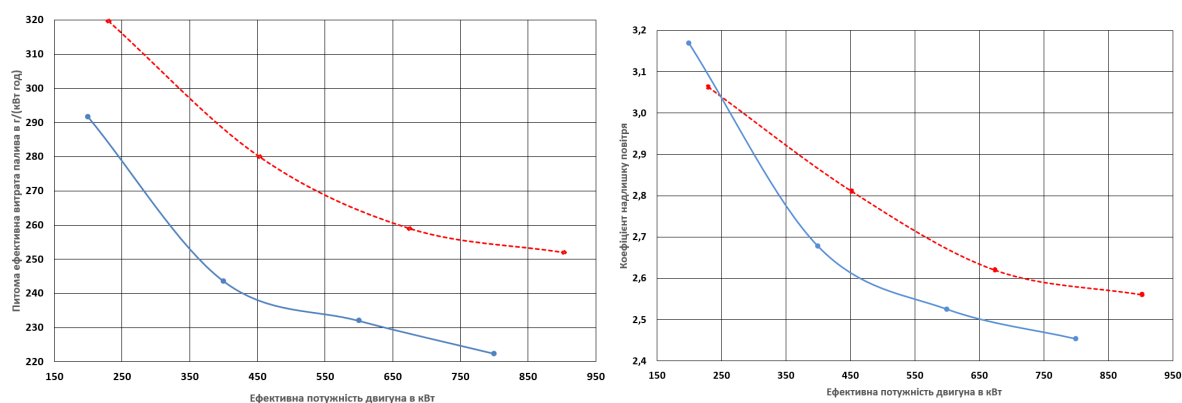


Рисунок 1. Навантажувальна характеристика двигуна 6ЧН 26/34 при роботі на ДП та РО.

- а) Залежність питомої ефективної витрати палива від навантаження;
 б) Залежність коефіцієнта надлишку повітря від навантаження.

● — дизельне пальне ($P_{e.nom}=800$ кВт; $n=750$ хв⁻¹);
 ♦ — соєва олія ($P_{e.nom}=900$ кВт; $n=750$ хв⁻¹);

Порівняльний аналіз отриманих результатів показує, що за меншої нижчої теплоти згоряння та гірших умов горіння рослинній олії ніж ДП, питома ефективна витрата палива є більшою по величині на 12,9% для рослинної олії. Різниця в густині палива, де рослинна олія має даний показник більший за ДП на 9%, вплине на параметри вприскування. В першу чергу це стосується збільшення далекобійності паливного факела та зменшення конусу його розпилю[3, с. 674]. Температура відпрацьованих газів за циліндрами при роботі на рослинній олії і режимі в 800 кВт, на 13% вища ніж при роботі на ДП. Це свідчить про те, що процес згоряння затягується у часі при роботі на рослинній олії у порівнянні з ДП, що в свою чергу вплинуло на показники токсичності відпрацьованих газів[3, с. 672].

Висновки. Використання в якості моторного палива рослинних олій (в першу чергу ріпакової) в сучасних реаліях перспективне при умовах підтримки державою на законодавчому рівні.

Застосування палив, отриманих на основі рослинних олій має в собі не лише переваги, але й містить в собі проблеми, головною з яких є підготовка даного палива перед подачею в циліндр дизеля.

Досягнення високої ефективності при згорянні рослинної олії потрібно забезпечувати за рахунок застосування системи ефективної утилізації теплоти охолоджуючої води, масла та випускних газів.

ЛІТЕРАТУРА

1. О. Грабовенко, С. Доценко, В. Нестеренко, І. Швець «Використання рослинної олії в якості палив в середньо оборотному дизельному двигуні». Двигуни внутрішнього згоряння. – 2021. № 2. С.79–86.
2. С. Доценко Конвертація дизельних двигунів сільськогосподарської техніки для роботи на метиловому ефірі ріпакової олії. Зб. наук. праць КНТУ.–Кіровоград : КНТУ, 2007. Вип. № 37. – С.219–223.
3. I. Shvets, O. Hrabovenko, S. Dotsenko, V. Nesterenko. «Results Of The Experimental Research Of The Medium Speed Diesel Engine Work On Soybean Oil». // 24rd International Scientific Conference On Transport Means 2020: – Kaunas, Trakai, Lithuania, 2020. – Pages 671-675.

Perspective and Problems of the Use of Biofuel in Diesel Engines

Serhii Dotsenko, Oleksandr Hrabovenko

Admiral Makarov National University of Shipbuilding,

Annotation. Diesel engines with high fuel efficiency do not meet environmental standards for emissions. One way to use this type of engines is to convert them to alternative fuels from renewable energy sources, such as vegetable oils. A significant advantage of vegetable oils is that when they hit the ground, they break down in a couple of weeks. Sulfur oxides are virtually absent due to the small amount of sulfur in vegetable oils in the engine exhaust gases. Other environmental factors include reduced emissions of nitrogen oxides NO_x, carbon monoxide CO, unburned hydrocarbons and carbon black C.

The article presents the results of experimental studies to determine the effective performance of soybean oil, six cylinder, four-stroke supercharged diesel engine (26 – the diameter of the cylinder, cm; 34 – the piston stroke, cm), which is a part of the stationary diesel generator DGA-900.

Key words: diesel engine; diesel fuel, maximum pressure; temperature of exhaust gases, emissions of toxic components.

УДК 65.9

**ПРАКТИКА ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ
ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ**

Кісетов Ю. В. кандидат технічних наук, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна
kisetov499@ukr.net

Анотація. Проаналізовано сучасний підхід до професійно-практичної підготовки фахівців рівня вищої освіти, на основі методів проблемного навчання і вимог стандарту підготовки. Наведено деякі питання практичного досвіду використання методів проблемного навчання для спеціалізації «Управління судновими технічними системами і комплексами» за спеціальністю 271 «Річковий та морський транспорт» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Ключові слова: (складові навчального процесу; методи проблемного навчання суднових механіків, практичний досвід підготовки).

Вступна частина. В умовах зростання обсягів інформації з багатьох галузей науки, техніки та технології, висунення високих професійних вимог до майбутніх суднових механіків існує необхідність постійної інтенсифікації процесів і методик їх навчання.

Мета роботи – аналіз і узагальнення набутого практичного досвіду використання методів проблемного навчання інженерів механіків.

Основна частина. Особливістю морської освіти, є те, що вона регламентується вітчизняними і обов'язковими нормативними документами Міжнародної морської організації. Зокрема, підготовка фахівців морського транспорту в Україні повинна відповідати вимогам Міжнародної Конвенції по підготовці, дипломуванню моряків та несенню ваhti ПДНВ-78/95 (STCW) та Кодексу ПДНВ з Манільськими поправками 2010 р. [1; 2].

Професійними особливостями процесів підготовки і наступної діяльності суднових механіків є також достатньо великий обсяг практичної складової навчального комплексу. Крім того, окремі особливості вивчення деяких питань потребують наявності колективного