

УДК.621.311.23

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВИГУНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПРИ РОБОТІ НА РОСЛИННИХ ОЛІЯХ

Доценко С.М.¹, Білоус І.В.²¹кандидат технічних наук, доцент кафедри «Енергетичне машинобудування»
Первомайської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Первомайськ, Миколаївська область, Україна

admin@ppi.net.ua

магістрант групи 61-ТЕМмаг-20 інженерно-економічного факультету кафедри енергетичного
машинобудування Первомайської філії Національного університету кораблебудування імені
адмірала Макарова, м. Первомайськ, Миколаївська область, Україна
buckybarnescr7@gmail.com

Анотація. Інтенсивне зростання ціни на дизельне паливо за останні роки і пов'язані з цим збільшення собівартості сільськогосподарської продукції зумовили актуальність розробок з використання рослинного палива. В статті розглянуто роботу дизельного двигуна на паливах рослинного походження, зроблено порівняння основних ефективних та економічних показників роботи дизельного двигуна на традиційному і альтернативних видах палив.

Ключові слова: дизельний двигун, рослинне паливо, сільськогосподарська техніка, економічні показники, ефективні показники.

Дизельні двигуни широко використовуються в якості головних агрегатів сільськогосподарської техніки. Маючи високу паливну економічність, дизельні двигуни не забезпечують екологічні норми до викидів шкідливих речовин. Одним із варіантів використання даного типу двигунів є перевід їх на альтернативне паливо з відновлювальних джерел - рослинні олії (соняшникова, кукурудзяна, ріпакова, соєва олії тощо). Основними перевагами олій перед дизельним паливом є його невичерпність та екологічність. Вона практично не містить сірки, забезпечує значне зниження шкідливих викидів в атмосферу при згоранні.

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 [1,2].

Нижча теплота згорання палив (ДП та основних рослинних олій)

Вид палива	Нижча теплота згорання палива $Q_n, \text{кДж/кг}$
ДП	42500
МЕРО	37400
Ріпакова олія (РО)	37300
Соняшникова олія (СНО)	37000
Соєва олія (СО)	37000

Дослідження полягає у розрахунку ефективних показників робочого процесу двигуна при роботі на дизельному паливі та ріпакової олії з визначенням впливу фракційного складу на ефективні та економічні показники. Використовуючи всі ці дані був виконаний тепловий розрахунок дизельного двигуна 6ЧН13/11,5 (потужністю 120 кВт.) на двох видах палива.

Основними економічними показниками робочого процесу двигуна при роботі на різних видів палива є питома ефективна витрата палива та година витрата. З розрахунку робочого процесу питома ефективна витрата палива:

$$b_e = \frac{3600}{(Q_n \cdot \eta_e)}, \text{кг} / \text{кВт} \cdot \text{год}$$

- для дизельного палива $b_e = 0,237 \text{ кг} / \text{кВт} \cdot \text{год}$;

- для рапсової олії $b_e = 0,282 \text{ кг} / \text{кВт} \cdot \text{год}$;

Година витрата палива B , кг/год:

$$B = b_e \times P_e, \text{кг} / \text{год}$$

- для дизельного палива $B = 28,44 \text{ кг/год}$;

- для ріпакової олії $B = 33,84 \text{ кг/год}$;

Для порівняння економічних показників двигуна при роботі на різних видах палива потрібно врахувати ціну на паливо. В таблиці 1 приведенні ціни основних рослинних олій на 01.07.2021р.

Таблиця 1. Ціни основних рослинних олій

Ціна	Соняшникова олія	Соєва олія	Пальмова олія	Ріпакова олія	Дизельне паливо
гривні за тону	29592	36748,61	28180,08	17387,22	34168,67
гривні за кілограм	29,59	36,75	28,18	17,39	34,17
гривні за літр	32,06	40	30,69	18,91	28,36

Визначаємо собівартість однієї години роботи двигуна для різних видів палива.

Для дизельного палива $C = C \cdot B = 34,17 \cdot 28,44 = 971,7 \text{ грн/год}$.

Для ріпакової олії $C = C \cdot B = 17,39 \cdot 33,84 = 588,5 \text{ грн/год}$.

Висновок. Виходячи з результатів теплового розрахунку двигуна можемо зробити наступні висновки:

1. Основним параметром який впливає на економічні показники є нижча теплота згоряння палива та ціна на паливо.

2. Питома ефективна витрата палива при роботі двигуна на ріпакової олії збільшилася на 0,045 кг (23 %). В першу чергу це пов'язано з зменшенням нижчої теплоти згоряння ріпакової олії на 13,5 %. Але в зв'язку з тим, що густина ріпакової олії більша ніж дизельного палива, відбувається зменшення потужності двигуна в середньому на 8-10% та збільшення витрати палива на 7-9% [3].

3. Так, як в'язкість та температура спалахнення у ріпакової олії вищі ніж у дизельного палива, то погіршуються розпилювання, сумішоутворення та згоряння палива, що являється причиною появи відкладень на стінках циліндра та в каналах паливної апаратури [2].

4. Використання ріпакової олії економічно вигідно, особливо для двигунів сільськогосподарської техніки.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Девянин С.Н., Марков В.А., Семёнов В.Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. – М.: Издательский центр ФГОУ ВПО МГАУ, 2007. – 340 с.

[2] В.А. Марков, Н.А. Иващенко, С.Н. Девянин, С.А. Нагорнов Сравнительный анализ показателей дизельного двигателя, работающего на смесях нефтяного дизельного топлива и растительных масел. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. "Машиностроение". 2012. – С.59-73.

[3] Доценко С.М. к. т. н., доцент, Жувагіна І.О. к. е. н., доцент, Грицик М.І. магістрант Дослідження ефективності роботи теплового двигуна на рослинній олії. Суднова енергетика: стан та проблеми Х Міжнародна науково-практичної конференції – Миколаїв: НУК, 2019. – С.159-161.

Researching of efficient and economic performances engine work of the agricultural machine by using a different kinds of seed oil

Dotsenko S.M.¹, Bilous I.V.²

Pervomaisk branch of the National University of Shipbuilding named after Admiral Makarov, Pervomaisk, Ukraine

Abstract. Intensive price growth on the diesel fuel for last years and self cost rising agricultural production causes researching of projects of using seed oil. In this article there will be a speech about diesel engine work on the oils that extracted from seed and have done comparing of main effective and economical indicators of diesel engine work as on traditional fuel so on alternative kind of fuels.

Key words: diesel engine, seed fuel, agricultural machinery, economic indicators, effective indicators.

УДК 621.313.33

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РІВНЯНЬ СТРУМІВ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПІДВИЩЕНОЇ БЕЗВІДМОВНОСТІ В АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ

Жежело А.О.¹

*¹аспірант кафедри суднових електроенергетичних систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна
korona372@gmail.com*

Анотація У роботі виконано формування та аналіз рівнянь струмів в асинхронних двигунах підвищеної безвідмовності. Розглянуто такі аварійні режими як: коротке замикання, обриви фази і секції обмотки. Наведено порядок переходу від однієї системи рівнянь до іншої при комутації обмотки.

Ключові слова: асинхронний двигун з підвищеною безвідмовністю, коротке замикання, обрив фази, аварійний режим.

Викладення основного матеріалу

Асинхронний двигун підвищеної безвідмовності (АДПБ) відрізняється своєю конструкцією виконання обмотки, від звичайних асинхронних двигунів [1]. Кожна фаза АДПБ має кількість паралельних гілок, що дорівнює кількості секцій фази обмотки. З кожною секцією послідовно вмикаються як зі сторони початку фази так і наприкінці пари напівпровідникових комутаторів та датчики струму. Така особливість виконання обмотки забезпечує ізольований контроль і захист кожної секції, що майже повністю нівелює вплив пошкодження окремої секції на працездатність інших та дозволяє в окремих випадках зберегти форму поля, яка наближена до кругової.

Для розуміння як будуть впливати на роботу АДПБ такі аварійні режими як міжвиткове коротке замикання, та обрив фази (секції) [2], потрібно сформулювати відповідні математичні моделі, в тому числі рівняння струмів, а також проаналізувати їх. Зазначений набір аварійних режимів передбачає також перехід з одного стану АДПБ в інший, якщо вплив міжвиткового короткого замикання буде більш негативний, ніж відключення секції в якій сталося це замикання, то можливий перехід до режиму відключення секції обмотки, а відповідно необхідно мати системи рівнянь струмів для міжвиткового короткого замикання та режиму відключення секції обмотки.

1. Система рівнянь струмів в АДПБ при міжвитковому короткому замиканні

Система рівнянь струмів в АДПБ при міжвитковому короткому замиканні формується на основі системи рівнянь для асинхронного двигуна в загальмованій системі координат [3].