

практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 23-25 жовтня 2023. – ВНТУ Вінниця. – 2023. – С. 347-348. ISBN 978-966-641-950-0

4. Shtafirnyy I. V., Pyndus Y. I., Zaveruha R. R., Teslya V. O. (2016) Doslidzhennia zminy robochykh parametriv ta kharakterystyk mashyn postiinoho strumu v protsesi ekspluatatsii [Study of operating parameters and characteristics of dc machines]. Book of abstract the V International scientific and technical conference of young researchers and students "Current issues in modern technologies" (Tern., 17-18 November 2016), vol. I, pp. 352-353.

УДК663.17

А.К. Кудров¹, М.Г. Левкович², В.В.Галицький²

¹Тернопільський НДЕКЦ МВС

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЗДОВИХ ЦИКЛІВ ДВЗ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИСКОРЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

A.K. Kudrov, M.G. Levkovych, V.V. Halytskyi

STUDY OF ENGINE DRIVING CYCLES AND ENERGY EFFICIENCY OF VEHICLE ACCELERATION

Їздові цикли широко застосовуються для оцінювання паливної економічності та екологічних характеристик двигунів внутрішнього згоряння в умовах, наближених до реальної експлуатації. Вони являють собою стандартизовані режими руху, що включають чергування прискорень, гальмувань і сталого руху. Випробування проводять на стендах із біговими барабанами, що дозволяє виключити вплив зовнішніх факторів та отримати відтворювані результати. Водночас проведення таких випробувань є складним та дорогим, тому зростає потреба у розрахункових методиках та комп'ютерному моделюванні.

Цикл характеризується тривалістю, кількістю зупинок, динамікою розгонів і середньою швидкістю. В енергетичному аспекті важливими є виконана двигуном робота та середня потужність, необхідна для проходження циклу. Проте повна відповідність профілю швидкості вимогам циклу при використанні традиційної механічної трансмісії практично недосяжна. Це пояснюється тим, що у циклі присутні ділянки, де двигун працює на межі своїх можливостей, а на інших – значно недовантажений, що спричиняє надлишкові витрати палива.

Порівняльний аналіз європейського та американського їздових циклів показує їх суттєві відмінності. Європейський цикл характеризується більш «агресивним» профілем із значною кількістю інтенсивних прискорень. Саме ділянки активного розгону визначають високі енергетичні витрати та формують відмінності у паливній економічності при зміні робочого об'єму двигуна.

Зменшення робочого об'єму двигуна забезпечує помітне зниження витрати палива, проте супроводжується обмеженням потужності та погіршенням динамічних показників на окремих ділянках циклу. Для компенсації цього у сучасному автотранспорті застосовують турбонаддув, модульні силові установки, гібридні трансмісії та маховики-акумулятори енергії. Використання маховика дозволяє накопичувати енергію розгону та повертати її у режимах підвищеної потреби, зменшуючи навантаження на двигун та загальну витрату палива.

Окрему увагу привертає проблема оцінювання енергетичної ефективності прискорення транспортних засобів. У більшості існуючих робіт механічна робота протидії силам кочення помилково вважається корисною, хоча насправді ця енергія безповоротно

розсіюється. Існуючі підходи до розрахунку коефіцієнта корисної дії часто враховують надмірну кількість малозначущих факторів, що ускладнює аналіз.

Запропонований підхід базується на виділенні чотирьох ключових змінних, що визначають цикловий енергетичний коефіцієнт корисної дії автомобіля: часу розгону, кінцевої швидкості, потужності двигуна та маси транспортного засобу. Експериментальним шляхом легко визначити час розгону, що дозволяє отримати точне значення циклового ККД і надалі використовувати його для оцінювання конструктивних рішень, оптимізації параметрів силової установки та порівняння різних транспортних засобів.

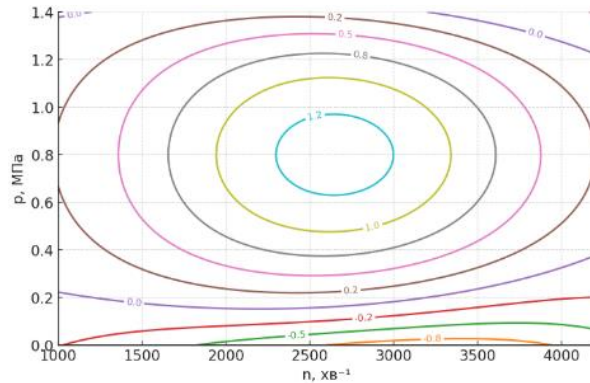


Рисунок 1. Характеристики дизельного ДВЗ, що відображають залежність середнього ефективного тиску від частоти обертання колінчастого вала та питомої ефективної витрати палива ($g_e = \text{г}/(\text{кВт год})$).

Запропонована залежність циклового ККД дозволяє визначати як ефективність розгону автомобіля, так і необхідну потужність двигуна або допустиму масу транспортного засобу при заданих динамічних вимогах. Розрахунки показують, що для легкових автомобілів значення циклового ККД справді відображає реальний енергетичний стан системи: максимальна ефективність відповідає мінімальному часу розгону, тоді як збільшення часу вказує на енергетичні втрати у трансмісії, зчепленні, шинах та аеродинаміці.

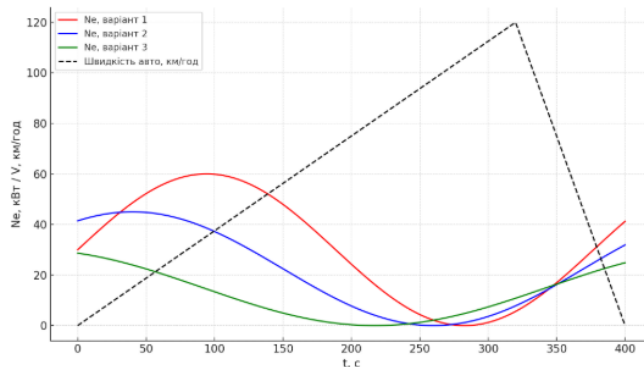


Рисунок 2. Зміна параметрів руху автомобіля Skoda Favorit у часі залежно від об'єму ДВЗ: 1 – 2,0 л; 2 – 1,3 л; 3 – 1,0 л.

Таким чином, комплексне дослідження їздових циклів ДВЗ у поєднанні з аналізом енергетичної ефективності прискорення транспортних засобів дозволяє об'єктивно оцінювати їх паливну економічність, динамічні можливості та конструктивні резерви. Цей підхід може бути використаний у розрахункових методах, експертних дослідженнях та в процесі проєктування сучасних силових агрегатів для підвищення ефективності автомобілів.

Література

1. Подригало М. А., Шелудченко В. В. Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів і тракторів. Суми: СНАУ, 2015. 213 с.
2. Heywood J. B. Internal Combustion Engine Fundamentals. – New York: McGraw-Hill, 2018. – 1056 p.
3. Сахно В. П., Безбородова Г. Б., Маяк М. М., Шарай С. М. Автомобілі. Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність : навч. посіб. К. : КВІЦ, 2004. 174 с.

УДК 656.025

Ю.Я. Лемега

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МУРАШИНОЇ ЛОГІСТИКИ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ОДНОТИПНИХ ВАНТАЖІВ ПІДПРИЄМСТВА ТОВ «ШРЕДЕР»

Yu.Ya. Lemega

APPLICATION OF ELEMENTS OF ANTM LOGISTICS IN DESIGNING TRANSPORTATION OF SAME TYPE CARGO OF THE ENTERPRISE «SCHRÉDER»

Сучасна логістика переживає період глибокої трансформації, зумовленої як зовнішніми економічними процесами, так і внутрішніми викликами, пов'язаними з розвитком транспортних технологій. В умовах зростаючої конкуренції на ринку перевезень в Україні підприємства змушені шукати нових підходів до оптимізації маршрутів доставки, зменшення витрат і забезпечення високої надійності поставок. Особливої ваги набувають питання раціональної організації перевезень однотипних товарових груп, до яких належать світлотехнічні вироби ТОВ «Шредер». З одного боку, такі вироби мають спільні параметри та схожі умови транспортування, що створює можливість стандартизації логістичних процедур, а з іншого – вони характеризуються різними габаритами, крихкістю та ваговими особливостями, що суттєво ускладнює процес формування оптимальних маршрутів.

Актуальність дослідження підсилюється сучасною ситуацією в Україні, де транспортна галузь працює в умовах воєнного стану, що обмежує можливості використання окремих інфраструктурних вузлів, ускладнює доступ до магістральних доріг та потребує адаптивності логістичних рішень. Проблеми руйнування дорожнього полотна, необхідність обходу небезпечних ділянок, перебудова міжнародних транспортних коридорів та збільшення навантаження на західні шляхи пересування ставлять перед логістичними підрозділами принципово нові вимоги. У таких умовах традиційні методи маршрутизації часто демонструють низьку ефективність, адже вони базуються на статичних моделях, що не враховують динамічної зміни транспортних потоків та не здатні швидко адаптуватися до нових реалій.

Завдання маршрутизації транспортних засобів (VRP) при організації доставки світлотехнічної продукції підприємства ТОВ «Шредер» віднесено до класу NP-складних задач комбінаторної оптимізації. Це означає, що кількість можливих рішень зростає експоненційно зі збільшенням числа клієнтів, що робить застосування точних методів малоефективним у задачах реальної логістики. Саме тому сучасні наукові дослідження дедалі частіше звертаються до метаевристичних алгоритмів, серед яких особливе місце займають алгоритми мурашиних колоній. Вони зарекомендували себе як потужний інструмент пошуку наближених оптимальних рішень, здатний працювати в умовах обмеженого часу та багатокомпонентності логістичного середовища.