

SECTION 10. TRANSPORT

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-230-2-18>

SUBSTANTIATION OF THE CRITERIA FOR THE OPTIMAL OPERATION OF AUTOMOBILES ON ALTERNATIVE TYPES OF FUEL

ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ОПТИМАЛЬНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ НА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДАХ ПАЛИВА

Yemets B. V. Ємець Б. В.

*Candidate of Technical Sciences, кандидат технічних наук,
Teacher at the Automobile Transport викладач кафедри
Department автомобільного транспорту
Zhytomyr Agrotechnical Житомирський агротехнічний
Professional College фаховий коледж*

Ryabchuk O. P. Рябчук О. П.

*Candidate of Agricultural Sciences, кандидат сільськогосподарських наук,
Head of the Department of General завідувач кафедри загальнотехнічних
Technical Disciplines дисциплін
Zhytomyr Agrotechnical Professional Житомирський агротехнічний
College фаховий коледж*

Yemets L. V. Ємець Л. В.

*Teacher-methodologist викладач – методист
Zhytomyr Agrotechnical Житомирський агротехнічний
Professional College фаховий коледж
Zhytomyr, Ukraine м. Житомир, Україна*

До альтернативних видів палива для двигунів автомобілів відносять тверде, рідке та газове паливо, яке є альтернативою відповідним традиційним видам палива і яке виробляється (видобувається) з нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини [1, ст. 2].

У світі щороку експлуатується все більше автомобілів (за наближеними оцінками від 4% до 17% для різних країн), що працюють на альтернативних видах палива. До таких колісних транспортних засобів належать: автомобілі, що працюють на газу, гібридні автомобілі, електричні автомобілі, автомобілі, які працюють на біопаливі, автомобілі на паливних (водневих) елементах, тощо [2, ст. 124].

Поряд з цим ефективність експлуатації автомобілів на альтернативному паливі (АП) важко оцінити стандартними показниками встановлених властивостей автомобілів. Наприклад, один з основних показників експлуатації автомобілів – шляхову витрату палива, практично не можна використати навіть для загального моделювання умов роботи автомобілів на різних видах АП. Яким чином можна порівняти витрату палива гібридного автомобіля з витратою палива автомобіля, що працює на тому чи іншому виду газу?

Тому було розпочато дослідження методів вибору критеріїв оптимальної експлуатації автомобілів під час їх роботи на АП. Для досягнення поставленої мети задачі дослідження сформульовані наступним чином: обґрунтувати критерії оптимальної експлуатації автомобілів на АП; здійснити експертну оцінку прийнятих критеріїв у порядку їх вагомості; використати метод ранжирування для дослідження результатів опитування фахівців; застосувати значення встановлених оптимальних критеріїв для обґрунтування експлуатації автомобілів під час їх роботи на АП [2, ст. 125].

Було прийнято наступні критерії, які обґрунтовують комплексні показники автомобілів, що працюють на АП: K_1 – економічна ефективність експлуатації; K_2 – екологічність; K_3 – рівень ускладнення конструкції переобладнаного автомобіля; K_4 – трудоемність технічного обслуговування, ремонту тощо; K_5 – тягово-швидкісні та інші властивості автомобіля; K_6 – енергоемність та (або) собівартість палива; K_7 – коефіцієнт корисної дії силової установки та (або) автомобіля; K_8 – ступінь впровадження в експлуатацію (масовість виробництва); K_9 – подальша перспектива розвитку конструкції та експлуатація подібних автомобілів; K_{10} – стан підтримки на державному (місцевому) рівні розроблених конструкцій.

Складові процедури оптимізації прийнято з урахуванням вимоги міні-мального взаємозв'язку між окремими критеріями.

При визначенні групи фахівців-експертів, які були задіяні в процедурі оптимізації, було враховано середню похибку 0,15, яка вважається задовільною для цього випадку. Близько 7% фахівців (із загальної кількості 357 осіб), які взяли участь у дослідженні, мають велику кількість публікацій у галузі автомобільного транспорту, h -індекс Гірша вищий від 3. Також дотримувались статистичної вимоги вибірки, яка потребує опитування мінімум 10 експертів, що забезпечує похибку дослідження не більше 15%.

У результаті проведеного попереднього дослідження встановлено, що критерії K_1 та K_6 мають вищий рівень вагомості. Але загалом важливість розглянутих критеріїв наближено знаходиться на одному

рівні. Поряд з аналізом оцінок, які виставлені у балах, при дослідженні результатів опитування фахівців також використано метод ранжирування. На рис. 1 представлено середні арифметичні оцінки критеріїв, що досліджуються при використанні методу ранжирування [2, ст. 126].

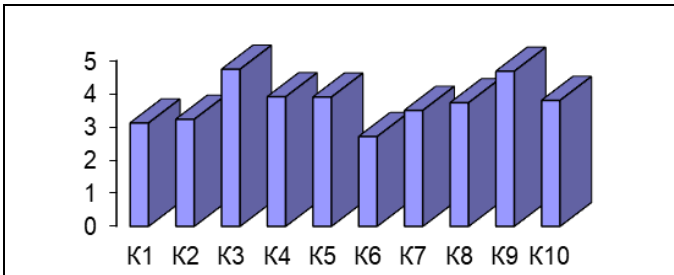


Рис. 1. Оцінки критеріїв при застосуванні ранжирування

Аналіз даних, що представлені на рис. 1, дає можливість зробити висновок, що фахівці-експерти дещо не однаково вибирають найвагоміші критерії.

Усі критерії, що прийняті, можна лише наближено охарактеризувати відносно однаковим рівнем вагомості. Встановлено, що для отримання точних результатів дослідження необхідно провести більш ґрунтовний аналіз результатів опитування експертів. Було розраховано вагомість кожного із критеріїв за даними кожного із опитаних фахівців [2, ст. 127].

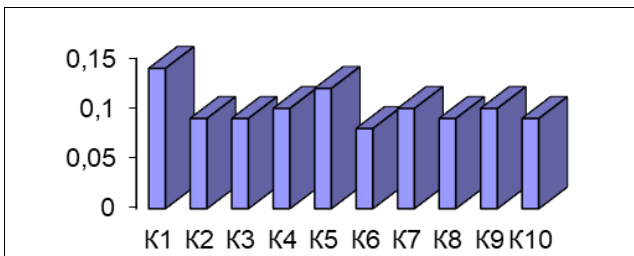


Рис. 2. Числова оцінка відносної вагомості критеріїв

В науковій практиці часто для встановлення впливу критеріїв на стан об'єкта застосовують зважений комплексний середній показник, коефіцієнти якого теж можна отримати на основі опитування фахівців-експертів [3, ст. 124].

Результати аналізу показано на рис. 2.

Встановлені числові величини відносної вагомості критеріїв можливо використати для подальшого аналізу та синтезу інших показників в наукових дослідженнях, зокрема, для розрахунку інтегрованих показників [4, ст. 33].

Основний висновок з проведеного статистичного дослідження – фахівці вважають найважливішими критеріями експлуатації автомобілів на АП: *K1* (економічна ефективність експлуатації); *K5* (тягово-швидкісні та інші відмінні, в порівнянні з базовим, властивості автомобіля). Інші критерії, що вище розглядалися, є також достатньо важливими, коефіцієнти вагомості для них є значно вищими за 7%. Тобто, хоча експерти обрали два найбільш важливі критерії, все ж інші вони також розглядають як обов'язкові. Ці критерії теж мають бути взяті до уваги під час проведення глибокого аналізу та синтезу показників оптимальної експлуатації автомобілів на АП.

Література:

1. Про альтернативні види палива : Закон України від 21 травня 2009 р. № 1391-VI / *Верховна Рада України*. URL: [http:// zakon.rada.gov.ua/laws/ show/1391-14#Text](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text) (дата звернення: 26.07.2022).
2. Рудзінський В.В., Ємець Б.В., Мельничук С.В., Рябчук О.П., Цимбал С.В. Критерії оптимальної експлуатації автомобілів на альтернативних видах палива. *Вісник машинобудування та транспорту*, 2021. № 1(13). С. 124–132.
3. Ціщик Р.В., Котис Н.В. Оптимізація управління закладом охорони здоров'я на основі статистичних методів. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. Том 31 (70). № 4, 2020. С. 126 –132.
4. Підгорний А.З., Милашко О.Г., Русева О.П. Міжнародна статистика: Навчальний посібник. Одеса: ОНЕУ, ротапринт, 2012. 162 с.