

Ільченко А.В., доцент кафедри агроінженерії  
та технічного сервісу, к.т.н., доцент,  
*Поліський національний університет*

## **КОНТРОЛЬ ВИТРАТ БІОПАЛИВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

Необхідність контролю витрат біопалив, що споживають засоби транспорту, в тому числі автомобільного, не викликає сумнівів. Вона може виникати також в процесі експлуатації стаціонарних силових (енергетичних) установок, що мають двигуни внутрішнього згорання. Для цього використовують витратоміри різних типів та принципу дії, але для засобів автомобільного транспорту найбільш привабливими є термоанеметричні витратоміри [1-2]. При цьому виникає необхідність оцінки ефективності експлуатації засобів транспорту від впровадження вказаних засобів контролю витрат палив (біопалив).

Мета дослідження: визначити вплив застосування контролю витрат палив (біопалив) на ефективність експлуатації засобів автомобільного транспорту.

Ефективність, як загальне поняття, є категорією (не завжди економічною), що характеризує суспільно-економічні, технічні, технологічні та інші системи, і визначається співвідношенням сукупних витрат на впровадження заходів впливу на систему та отриманого ефекту від її реакції на вказаний вплив.

Погляди багатьох вчених (Базилевич В.Д., Блек Дж., Лямець В.І., Тевяшев А.Д., Нусінов В.Я., Турило А.М., Темченко А.Г., Орлов П.А., Райзберг Б.А., Сурмін Ю.П.) на категорію «ефективність» зводяться до того, що вона приймається показником успішності всієї системи щодо досягнення неї цілей, тобто береться до уваги саме її «успішність досягнення цілі». При цьому треба розуміти, що успішність на кожному етапі еволюції системи може бути окремою, але вона повинна підкорятись головній стратегії розвитку даної системи.

Важливо розуміти, що стратегічну ціль не всякої системи можна представити в грошовому еквіваленті. Тому аналіз ефективності таких систем зводиться, наприклад, до аналізу часу досягнення цілі або проміжних її результатів, відповідності отриманих проміжних результатів стратегії всієї системи. Але, на певних етапах розвитку складних систем можуть виникати ситуації щодо зміни цілі, вона може стати неактуальною, наприклад, внаслідок затягування часу досягнення цілі. В такому випадку, якщо в кінцевому рахунку передбачається прогрес системи, повинна бути сформована інша стратегічна ціль.

В той же час ціль складних суспільно-економічних, технічних та інших систем може бути нематеріальною. Наприклад сьогодні потребують уваги такі складні багатовимірні системи, що мають стратегічною ціллю отримання енергетичної незалежності України, при цьому сукупні витрати (втрати) щодо досягнення цілі можуть набагато перевищувати отриманий результат саме для гарантованого його отримання. В даному випадку однозначно стверджувати про ефективність або неефективність системи не має сенсу, оскільки, наприклад, очікуваний результат може бути закладений на далеку перспективу та/або досягнений дуже великою ціною (втратами).

Засоби автомобільного транспорту та підприємства транспортної інфраструктури, як елементи транспортної системи, являють собою складні багатовимірні системи, для аналізу ефективності роботи яких використовують як правило наступні основні економічні показники: обсяг перевезень, продуктивність, прибуток, рентабельність, собівартість перевезень тощо.

Однак, в кожному конкретному випадку проведення аналізу ефективності експлуатації засобів автомобільного транспорту можуть ставати пріоритетними інші показники ефективності: середня технічна швидкість, швидкість доставки, час доставки, коефіцієнт використання пробігу та/або вантажопідйомності, час простою, екологічність, технологічність тощо.

Таким чином, в загальному розумінні експлуатацію засобів автомобільного транспорту необхідно розглядати як складну багатовекторну систему з великою кількістю внутрішніх взаємозв'язків та зовнішніх впливів.

Необхідно зазначити, що на сьогодні теоретичного рішення щодо порівняння багатовекторних систем не існує, як правило показники ефективності таких систем неможливо звести до однієї скалярної величини, що створює труднощі або повну неможливість їх повноцінного аналізу. Тому проблему підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту, в тому числі в процесах впровадження та застосування засобів контролю витрат біопалив, необхідно розглядати введеним багатьох граничних умов та обмежень, проведений аналіз в більшості випадків може характеризувати такі системи лише обмежено, а проведені розрахунки будуть досить умовними.

Аналіз ефективності експлуатації засобів автомобільного транспорту введенням контролю витрат біопалив пропонується провести за отриманими результатами експериментальних досліджень витрат палива автомобіля Citroen Berlingo з дизельним двигуном об'ємом 1,9 л, 2006 року випуску і з пробігом  $\approx$  180 тис. км. Відносна похибка витрат палив, визначена за допомогою термоанемометричного витратоміра [2] для вказаного автомобіля, складає 2,8 % [3]. Якщо врахувати значення витрати палива вказаного автомобіля 6,7 л/100 км, що наведено в його технічній характеристиці, абсолютна похибка визначення і контролю витрати палива за допомогою термоанемометричного витратоміра складає 0,1876 л/100 км, що за сьогоднішніх цін на дизельне паливо (58 грн/л) складе 10,88 грн.

Неважко встановити, що прийнявши вартість термоанемометричного витратоміра при умові його одиночного виробництва 800 грн, економічну ефективність від впровадження засобу контролю, що пропонується, можна очікувати через 7353 км пробігу вказаного автомобіля.

Очевидно, що при більших витратах палив (л/100 км), наприклад для вантажного автомобіля КрАЗ-6510-030, що має витрату палива 32 л/100 км, економічна ефективність від впровадження процесу контролю витрат палив буде досягнутою за значно менший пробіг. Абсолютна похибка вимірювання і контролю витрат палив термоанемометричним витратоміром в даному випадку складає 0,896 л/100 км. Тоді вартість цього палива - 51,97 грн, а економічну ефективність від впровадження контролю витрат палив можна очікувати через 1539 км пробігу даного автомобіля.

Наведені розрахунки треба вважати умовними, тобто оціночними, оскільки вони не враховують всі можливі складові витрат, наприклад, вартість доставки термоанемометричних витратомірів, вартість їх монтажу на автомобілі, накладні витрати, витрати на обслуговування тощо. Зважаючи на це, позитивна економічна ефективність буде мати місце, але за більших значень пробігу автомобіля.

Очевидно, що для аналізу ефективності експлуатації засобів автомобільного транспорту використанням термоанемометричних витратомірів як засобів контролю витрат біопалив необхідно враховувати:

- спискову кількість автомобілів, на яких впроваджується контроль;
- необхідну кількість термоанемометричних витратомірів;
- партію виготовлення витратомірів (одиночний зразок; дрібна/середня/велика партія), що впливає на їх ціну;
- склад парку автомобілів по марках;
- передбачувані на перспективу об'єми витрат всіх видів біопалив, що планується використовувати;
- ціну даних палив (біопалив);
- інші витрати, пов'язані з використанням контролю витрат палив (біопалив) за допомогою термоанемометричних витратомірів.

Треба підкреслити, що запропонований аналіз ефективності експлуатації засобів автомобільного транспорту використанням контролю витрат біопалив є лише умовно пріоритетним в такій складній багатовимірній системі, як автомобільний транспорт, і може розглядатись як головний тільки для конкретних заданих пріоритетів та обмежень даного аналізу в заданий часовий проміжок розвитку системи.

**Висновки.** Для оцінки ефективності експлуатації засобів транспорту через впровадження контролю витрат біопалив необхідно враховувати особливості парку автомобілів (марки, кількість), заплановані об'єми споживання, існуючі норми витрат палив (біопалив), вартість біопалив конкретної марки, що планується до використання, їх об'єми та інші витрати, які пов'язані з впровадженням та використанням системи контролю витрат палив (біопалив).

#### **Література**

1. Bezvesilna, O. Heat transfer in the thermo-anemometric flowmeter for biofuels / Bezvesilna, O., Kamiński, M., Ilchenko, A. // *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2017, 550, стр. 505–511.
2. Безвесільна, О.М. Високоточний витратомір моторного палива з цифровою обробкою вимірювальної інформації / О.М. Безвесільна, Ільченко А.В. Подчашенський Ю.О., Шавурський Ю.О // Патент на винахід № 90985, МПК (2009) F02M 5/00. Заявлено 19.10.09, надрук. 10.06.10., бюл. № 11.
3. Korobiichuk, I. Optimal Design Parameters of Thermal Flowmeter for Fuel Flow Measurement / Korobiichuk, I., Ilchenko, A. // *Sensors* 2022, 22, 8882., 2022. <https://doi.org/10.3390/s22228882>.