

І. В. Грицук<sup>1</sup>  
В. П. Волков<sup>2</sup>  
Є. О. Український<sup>3</sup>  
М. В. Володарець<sup>3</sup>  
Т. В. Макарова<sup>4</sup>  
В. Ю. Рижова<sup>5</sup>

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ І КЕРУВАННЯ ПАЛИВНОЮ ЕКОНОМІЧНІСТЮ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

<sup>1</sup>Херсонська державна морська академія

<sup>2</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет

<sup>3</sup>Приазовський державний технічний університет

<sup>4</sup>Вінницький національний технічний університет

<sup>5</sup>Міжнародний технологічний університет «Миколаївська політехніка»

*Показано формування методу забезпечення нормування показників і керування паливною економічністю транспортного засобу у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем. Для вирішення поставлених в роботі завдань в якості методологічної основи дослідження використовувався системний підхід. Розроблено загальну методіку проведення наукового дослідження нормування і паливної економічності вантажного транспортного засобу категорії N3 у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем. Цільовим функціоналом дослідження є поєднання об'єктивних і суб'єктивних факторів експлуатації ТЗ, що забезпечують мінімальну витрату палива. При цьому одночасно вирішується мінімаксна задача, а саме: нормування експлуатаційних показників, паливна економічність ТЗ в умовах експлуатації прагне досягти максимуму, при тому, що витрата палива прагне досягти мінімальних значень. Сформульований загальний підхід до формування методу забезпечення паливної економічності транспортного засобу у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем. Процеси вирішення поставлених задач базуються на реалізації системної взаємодії трьох взаємопов'язаних складових: процесної, інформаційної і аналітичної. Показано, що особливість методу полягає в тому, що він передбачає спільне використання всіх наявних методів і засобів отримання інформації про процеси експлуатації ТЗ, про витрату палива, параметри технічного стану і швидкість тощо.*

*Таким чином процес формування методу забезпечення нормування показників експлуатації і паливної економічності транспортного засобу у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем передбачає уточнення інформації про витрату палива, фактичний технічний стан, методи й засоби їх реалізації. В статті показано, що вказану задачу на основі інформації про параметри витрати палива і технічний стан можливо виразити, як складну функцію в реалізації відповідних задач.*

**Ключові слова:** транспортний засіб, нормування, показник, паливо, економічність, умови експлуатації.

### Вступ

В практиці експлуатації транспортних засобів (ТЗ) багато уваги приділяється нормуванню експлуатаційних показників, визначенню і отриманню параметрів витрати палива, технічного стану та швидкості руху тощо. Однак, широке автоматизоване поєднання, нормування, дистанційного оперативного контролю витрати палива і керування паливною економічністю транспортного засобу з урахуванням умов експлуатації, інформації про технічний стан, режими роботи операторів, їхнім фізичним станом тощо ще не здійснювалось [1–5]. Без точної інформації про нормоутворюючі показники експлуатації ТЗ, про витрату палива та швидкість руху важко проаналізувати зміну робочих параметрів і здійснювати забезпечення паливної економічності ТЗ, керування технічними впливами тощо. Як правило, технічні служби і власники ТЗ отримують всю необхідну інформацію поступово, із значним запізненням. Тому транспортні компанії використовують лише окремі показники своєї роботи у поєднанні з окремими, найнеобхіднішими, параметрами транспортного засобу. Спостереження та аналіз нормоутворюючих показників, показників паливної економічності і швидкісного режиму в реальних експлуатаційних умовах

здійснюється після повернення ТЗ з маршруту. Практика експлуатації транспортного засобу вимагає забезпечення віддаленого нормування і оперативного контролю і забезпечення раціональної витрати палива та параметрів стану транспортного засобу з урахуванням відповідних умов експлуатації на основі інтелектуальних транспортних систем.

Метою роботи є формування методу дистанційного оперативного контролю, нормування і забезпечення паливної економічності транспортного засобу у змінних умовах експлуатаційної взаємодії з інфраструктурою.

### Результати дослідження

Для вирішення поставлених завдань запропоновано структурно-логічну схему (рис. 1) системного вирішення задач забезпечення нормування і керування показниками паливної економічності транспортних засобів. Процеси вирішення поставлених задач базуються на реалізації системної взаємодії трьох взаємопов'язаних складових: процесної, інформаційної і аналітичної (див. рис. 1). Для нормування і підвищення паливної економічності транспортних засобів та функціонування процесної і аналітичної складових реалізується інформаційна, яка передбачає забезпечення ідентифікації двигуна і ТЗ, додаткових датчиків, засобів інфраструктури у процесах транспортування вантажів, моніторинг параметрів технічного стану і витрати палива транспортним двигуном і ТЗ (в тому числі у складі автопоїзда), збирання і зберігання отриманих результатів в умовах ITS [1–14]. Для вирішення поставлених в роботі завдань в якості методологічної основи дослідження використовувався системний підхід. Відповідно до свого визначення, системність це сукупність взаємопов'язаних елементів, що взаємодіють між собою для досягнення поставленої мети.

Процес формування методу забезпечення паливної економічності транспортного засобу у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем передбачає уточнення інформації про витрату палива, фактичний технічний стан, методи й засоби їх реалізації.

Цільовим функціоналом дослідження, а саме – процесу забезпечення нормування і підвищення паливної економічності транспортних засобів в умовах експлуатації ( $Q(G_{It})$ ), є поєднання об'єктивних і суб'єктивних факторів експлуатації ТЗ, що забезпечують мінімальну витрату палива, які визначені, виходячи з аналізу виконаних раніше робіт. Об'єктивні фактори залежать від особливостей нормування і витрати палива на маршруті (частині маршруту) ( $M_{i1}$ ), повної маси ( $M_{i2}$ ) ТЗ і умов експлуатації ( $M_{i3}$ ) ТЗ зі складовими: дорожніми ( $M_{13}$ ), транспортними ( $M_{23}$ ), природно-кліматичними ( $M_{33}$ ) і культурою праці ( $M_{43}$ ). Суб'єктивні фактори залежать від технічного стану ТЗ ( $T_{ST3}$ ) і режимів управління ТЗ ( $P_{DU}$ ). Запропонований функціонал можливо представити у такому вигляді:

$$\begin{cases} Q(G_{It}) = F_t((M_{i1}, M_{i2}, M_{i3}(M_{13}, M_{23}, M_{33}, M_{43})); (T_{ST3}, P_{DU})) \rightarrow \max \\ G_{It} \rightarrow \min \end{cases} \quad (1)$$

Особливістю показаного функціоналу є те, що одночасно вирішується мінімаксна задача, а саме: паливна економічність ТЗ в умовах експлуатації ( $Q(G_{It})$ ) прагне досягти максимуму, при тому, що  $G_{It}$  прагне досягти мінімальних значень. При врахуванні факторів, що впливають на досягнення вказаних параметрів, можливо виділити конструкційні фактори і особливості ТЗ, його технічний стан, умови експлуатації і режими управління. Кожен з основних факторів впливу має суттєві особливості у своєму складі.

Вказану задачу на основі інформації про параметри витрати палива, швидкості і технічного стану можливо виразити, як складну функцію в реалізації відповідних задач, показаних у відповідності до (1) у рівнянні (2) [1, 5, 11, 14].

Процесна складова системи формує забезпечення нормування і паливної економічності транспортного засобу у змінних умовах експлуатації на основі інформації оперативного контролю. Аналітична складова призначена для оцінки граничних значень, формування оптимальних характеристик і прогнозування параметрів технічного стану та витрати палива двигуном і ТЗ у процесах транспортування пасажирів і вантажів. Також аналітична складова виконує розрахунково-аналітичне формування відповідної складової виконання оперативного контролю і, в цілому, забезпечення паливної економічності транспортного засобу в його окремих складових при відтворенні процесів забезпечення паливної економічності.

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{G_{lp}}(\bar{H}_t, t, \Delta t, \bar{X}_i(t), \bar{X}_i(t - \Delta t), \dots, \bar{X}_i(t - n\Delta t), DK_{ii}) = S_{G_{ll}}; \\ S_{G_{ll}} = \Omega_i^{m_i}(e_Q, r)^j; \\ S_{G_{ll}} = F_{G_{lp}}(S_{T3S}; S_{T3L}; S_{T3M}); \\ S_{G_{ll}} = F_{G_{lp}}((M_{i1}, M_{i2}, M_{i3}); (T_{ST3}, P_{DU})); \\ M_{i1} = F_{i1i}(\bar{X}_{GMii}(t)); \\ M_{i2} = F_{i2i}(\bar{X}_{G2ii}(t)); \\ M_{i3} = F_{i3i}((\bar{X}_{M13i}(t)); (\bar{X}_{M23i}(t)); (\bar{X}_{M33i}(t)); (\bar{X}_{M43i}(t))); \\ T_{ST3} = F_{ST3i}((\bar{X}_{GMii}(t)), DK_{ii}); \\ P_{DU} = F_{DUi}(\bar{X}_{DUit}(t)). \end{array} \right. \quad (2)$$

де  $F_{G_{lp}}$  – інформація про параметри витрати палива і технічного стану ТЗ у змінних умовах експлуатації у взаємодії з інфраструктурою;  $\bar{H}_t$  – вектор органа(ів) керування двигуном (в тому числі ТЗ у складі автопоїзда) в часі  $t$ ;  $t$  – поточний час;  $\Delta t$  – інтервал між вимірюваннями;  $n$  – кількість інтервалів у минулому;  $\bar{X}_i(t)$  при  $i = 1, \dots, m$  – параметри витрати палива і характеристики технічного стану в процесах моніторингу у змінних умовах експлуатаційної взаємодії з інфраструктурою, що виміряні і входять в перелік ретроспективних факторів (швидкість ТЗ, завантаження вантажного автопоїзда тощо);  $m$  – кількість вимірюваних параметрів і характеристик;  $DK_{ii}$  – статус несправностей ТЗ на основі результатів їхнього визначення;  $\Omega$  – оператор відображення;  $S_{G_{ll}}$  – система (багатовимірний показник) забезпечення паливної економічності ТЗ (в тому числі у складі автопоїзда) у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем (у даному випадку система  $S_{G_{ll}}$  – це відображення властивостей складових (підоб'єктів)  $e_Q$  і їх  $r$  відношень для  $m_i$  в частині  $J$  в  $l$ , підоб'єктів отримання інформації і підоб'єктів забезпечення паливної економічності у складових);  $m_i$  – кількість засобів отримання інформації про параметри стану ТЗ;  $l$  – зв'язки між складовими елементами (засобами) спостереження та самими об'єктами забезпечення паливної економічності ТЗ;  $e_Q$  – множина підоб'єктів забезпечення паливної економічності ТЗ;  $r$  – множина відношень між ними;  $J$  – завдання оперативного контролю і управління;  $S_{T3S}$  – складова функціоналу забезпечення  $S_{G_{ll}}$  інформацією про експлуатацію ТЗ на основі серверних рішень виконання моніторингу;  $S_{T3L}$  – складова функціоналу забезпечення  $S_{G_{ll}}$  інформацією про застосування за призначенням і експлуатацію на основі локального джерела інформації виконання моніторингу;  $S_{T3M}$  – складова функціоналу забезпечення  $S_{G_{ll}}$  інформацією про експлуатацію ТЗ на основі мережевих баз даних виконання моніторингу;  $F_{G_{lp}}$  – інформація про параметри процесу підвищення паливної економічності транспортних засобів в умовах експлуатації ( $l$ ), як поєднання об'єктивних і суб'єктивних факторів експлуатації ТЗ;  $F_{i1i}$  – інформація про параметри нормування витрати палива на маршруті (частині маршруту) ТЗ;  $F_{i2i}$  – інформація про параметри повної маси ТЗ;  $F_{i3i}$  – інформація про параметри умов експлуатації ТЗ з такими складовими: дорожні, транспортні, природно-кліматичні і культури праці у змінних умовах експлуатації у взаємодії з інфраструктурою;  $F_{ST3i}$  – інформація про параметри технічного стану ТЗ;  $F_{DUi}$  – інформація про параметри режимів управління ТЗ;  $\bar{X}_{GMii}(t)$  при  $i = 1, \dots, m$  – параметри нормування витрати палива на маршруті (частині маршруту) ТЗ, що виміряні і входять в перелік ретроспективних факторів;  $\bar{X}_{G2ii}(t)$  при  $i = 1, \dots, m$  – параметри повної маси ( $M_{i2}$ ) ТЗ категорії N3;  $\bar{X}_{M13i}(t)$ ,  $\bar{X}_{M23i}(t)$ ,  $\bar{X}_{M33i}(t)$ ,  $\bar{X}_{M43i}(t)$  при  $i = 1, \dots, m$  – параметри умов експлуатації ТЗ з такими складовими (відповідно): дорожні, транспортні, природно-кліматичні і культури праці у змінних умовах експлуатації у взаємодії з інфраструктурою, що виміряні і входять в перелік ретроспективних факторів;  $\bar{X}_{GMii}(t)$  – при  $i = 1, \dots, m$  – параметри технічного стану ТЗ в процесах моніторингу, що виміряні і входять в перелік ретроспективних факторів;  $\bar{X}_{DUit}(t)$  – при  $i = 1, \dots, m$  – параметри режимів управління ТЗ.

Вибір способу забезпечення паливної економічності транспортного засобу у змінних умовах експлуатаційної взаємодії з інфраструктурою здійснювався на основі удосконаленого методу визначення і розрахунку витрати палива за рахунок відповідних розрахункових модулів (див. рис. 1), як вибір та використання того чи іншого способу коректування витрати палива за рахунок маси вантажу, що транспортується ТЗ, швидкісного режиму, нормативної витрати палива на маршруті, коректування

нормативів ТО і ПР і режимів керування ТЗ в заданих умовах експлуатації тощо. Особливість представленого удосконаленого методу визначення і розрахунку витрати палива полягає у розрахунково-аналітичному супроводі процесів експлуатації ТЗ і для оцінювання паливної економічності ТЗ. У попередніх дослідженнях не використовувався такий підхід саме для ТЗ при одночасному використанні розрахункових модулів з удосконаленими методами застосування в них отриманих в результаті моніторингу значень залежностей зміни маси вантажу, що транспортується ТЗ, швидкісного режиму ТЗ, коректування нормативів ТО і ПР тощо. Причому, вказане вище безперервне оцінювання відбувалось для процесів використання ТЗ з урахуванням змінних умов і специфіки експлуатації.

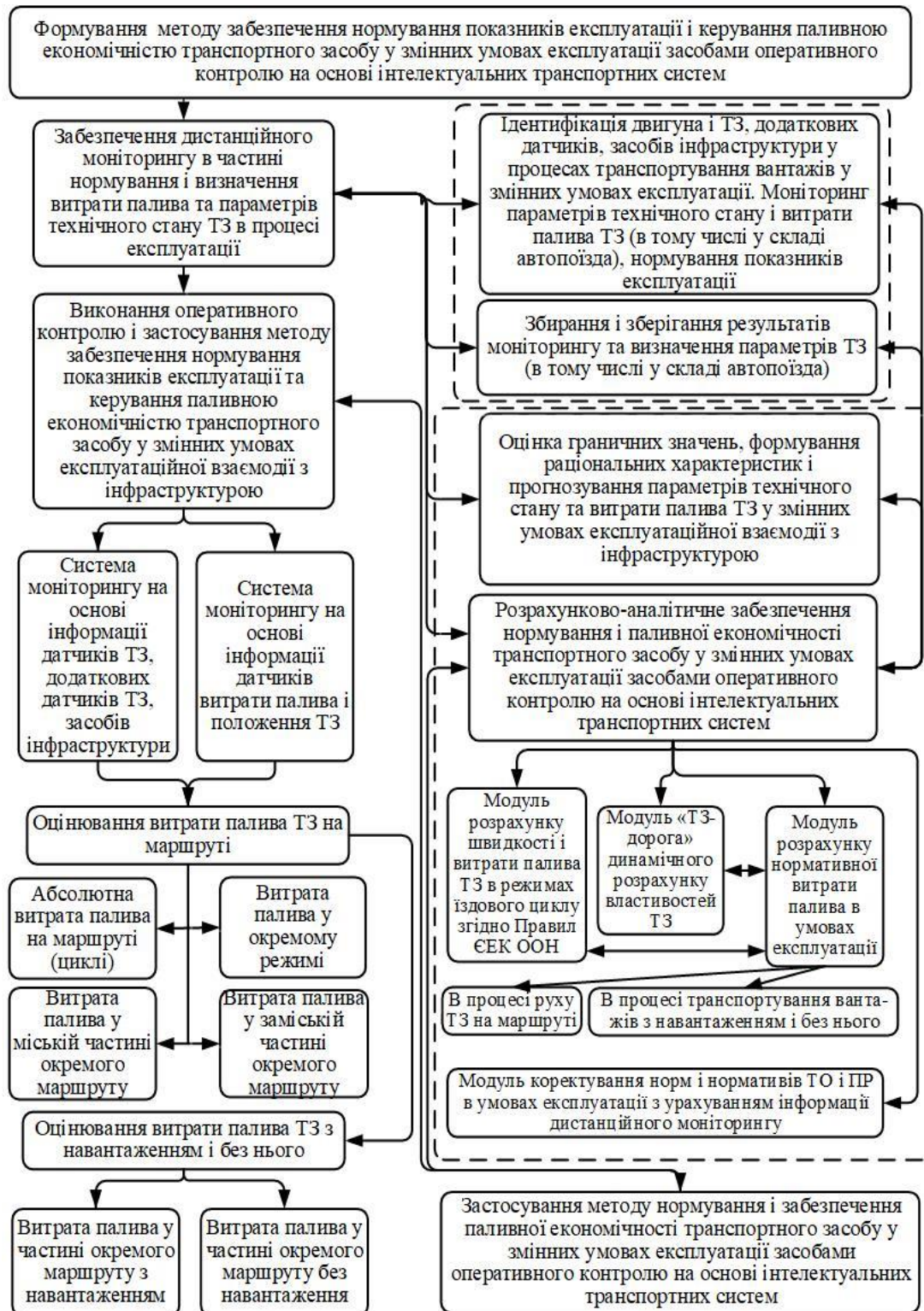


Рис. 1. Функціональна схема формування методу забезпечення нормування показників експлуатації і керування паливною економічністю транспортного засобу у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем

Для використання аналітичної складової виконано вибір та удосконалення математичних моделей розрахунку показників паливної економічності в умовах експлуатації. За результатами експериментальних досліджень, які проводились за планом факторного експерименту, визначені коефіцієнти поліноміальних залежностей і величини показників витрати палива ТЗ в заданих точках.

### Висновки

Показано, що цільовим функціоналом дослідження є поєднання об'єктивних і суб'єктивних факторів експлуатації ТЗ, що забезпечують нормування і мінімальну витрату палива. При цьому одночасно вирішується мінімаксна задача, а саме: паливна економічність ТЗ в умовах експлуатації прагне досягти максимуму при тому, що витрата палива прагне досягти мінімальних значень. Сформульований загальний підхід до формування методу забезпечення нормування і паливної економічності транспортного засобу у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем. Процеси вирішення поставлених задач базуються на реалізації системної взаємодії трьох взаємопов'язаних складових: процесної, інформаційної і аналітичної.

Для дослідження та обґрунтування нормування і параметрів паливної економічності був розроблений метод визначення і розрахунку витрати палива транспортними засобами в умовах експлуатації, особливість якого полягає в тому, що він передбачає спільне використання всіх наявних методів і засобів отримання інформації про процеси експлуатації ТЗ, про витрату палива, параметри технічного стану і швидкість.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Н. Я. Говорущенко, А. Н. Туренко, *Системотехніка транспорту*, 2-е изд., перераб. и доп. Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999, 468 с.
- [2] И. Н. Аринин, «Повышение эффективности технической эксплуатации автомобилей управлением готовностью парка на основе диагностической информации», дис. ... д-ра техн. наук. М.: МАДИ, 1985.
- [3] М.Ф. Дмитриченко, В. П. Матейчик, О. К. Грищук, М. П. Цюман, *Методи системного аналізу властивостей автомобільної техніки*. Київ: НТУУ, 2014. 168 с.
- [4] В. В. Скалозуб, В. М. Ильман, *Прикладной системный анализ интеллектуальных систем транспорта*. Днепропетровск: Днепропетровский нац. ун-та ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна, 2013. 221 с.
- [5] І. В. Грищук, «Концепція забезпечення оптимального температурного стану двигунів і транспортних засобів в умовах експлуатації», дис. ... д-ра техн. наук. Харків, 2016..
- [6] В. П. Матейчик, М. П. Цюман, «Дослідження впливу регулювальних параметрів на паливну економічність і екологічні показники бензинового двигуна з системою нейтралізації відпрацьованих газів» в *Наукові нотатки: міжвуз. зб.* Луцьк, 2010, № 28, с. 331-335.
- [7] В. П. Матейчик та ін., «Особливості застосування методів визначення і оцінювання показників оптимального температурного стану двигуна і транспортного засобу в умовах експлуатації», *Управління проектами, системний аналіз і логістика*, вип. 15, ч. 1, с. 108-118, 2015.
- [8] В. П. Матейчик та ін., Особливості моделі для дослідження паливної економічності та екологічних показників транспортного засобу з урахуванням прогріву в процесі руху», *Вісник Донецької академії автомобільного транспорту*, № 4 (2), с. 14–20.
- [9] В. П. Матейчик та ін., «Особливості алгоритму дослідження паливної економічності та екологічних показників транспортного засобу з урахуванням прогріву в процесі руху», в *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології: електронне наукове фахове видання*. Харків: ХНАДУ, 2015, вип. № 8, с. 31-38.
- [10] В. П. Матейчик, М. П. Цюман, «Дослідження впливу регулювальних параметрів на паливну економічність і екологічні показники бензинового двигуна з системою нейтралізації відпрацьованих газів», *Наукові нотатки*, № 28, с. 331-335, 2010.
- [11] І. В. Грищук, А. В. Кривоусков, Д. О. Грищенко, «До питання вибору і обґрунтування типу випробувального їздового циклу для дослідження показників токсичності відпрацьованих газів двигунів», у *Зб. наук. пр. ДонІЗТ*. Донецьк, 2009, № 17, с. 106-119.
- [12] ДСТУ UN/ECE R 83-05:2009. *Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження колісних транспортних засобів стосовно викидів забруднювальних речовин залежно від палива, необхідного для двигунів*. [Чинний від 2009–10–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 56 с.
- [13] В. П. Волков, Ред. *Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів*. Харків: Панов А. М., 2018, 298 с.
- [14] Є. О. Український, «Підвищення паливної економічності транспортних засобів категорії N3». 05.22.20, дис. канд. техн. наук, Житомир, 2021. 146 с.

**Грищук Ігор Валерійович** – д-р техн. наук, професор, професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок, e-mail: [grytsuk\\_iv@ukr.net](mailto:grytsuk_iv@ukr.net)

Херсонська державна морська академія, м. Херсон

**Волков Володимир Петрович** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів, e-mail: [volf-949@ukr.net](mailto:volf-949@ukr.net)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

**Український Євген Олександрович** – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобільного транспорту, e-mail: [e.a.ukrainskyi@gmail.com](mailto:e.a.ukrainskyi@gmail.com)

**Володарець Микита Віталійович** – канд. техн. наук, доцент, e-mail: [volodarets.nikita@yandex.ru](mailto:volodarets.nikita@yandex.ru)

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь

**Макарова Тамара Володимирівна** – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, e-mail: [makarova@vntu.edu.ua](mailto:makarova@vntu.edu.ua)

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Рижова Вікторія Юрївна** – старший викладач кафедри «Автомобілі та автомобільне господарство», e-mail: [ryzhovavu@gmail.com](mailto:ryzhovavu@gmail.com)

Міжнародний технологічний університет «Миколаївська політехніка», м. Миколаїв

**I. Gritsuk<sup>1</sup>**  
**V. Volkov<sup>2</sup>**  
**Ye. Ukrainskyi<sup>3</sup>**  
**M. Volodarets<sup>3</sup>**  
**T. Makarova<sup>4</sup>**  
**V. Ryzhova<sup>5</sup>**

## **Features of ensuring standardization of indicators and management of fuel economy of the vehicle in conditions of operation**

<sup>1</sup>Kherson State Maritime Academy

<sup>2</sup>Kharkiv National Automobile and Road University

<sup>3</sup>Azov State Technical University

<sup>4</sup>Vinnitsia National Technical University

<sup>5</sup>International Technological University "Nikolaev Polytechnic"

*The formation of the method of ensuring the rationing of indicators and management of fuel economy of the vehicle in variable operating conditions by means of operational control on the basis of intelligent transport systems is shown. A systematic approach was used as the methodological basis of the research to solve the tasks set in the work. The general technique of carrying out of scientific research of rationing and fuel economy of the freight vehicle of category N3 in variable conditions of operation by means of operative control on the basis of intelligent transport systems is developed. The target function of the study is a combination of objective and subjective factors of vehicle operation, which ensure minimal fuel consumption. At the same time the minimum task is solved, namely: rationing of operational indicators, fuel economy of the vehicle in the conditions of operation tends to reach the maximum, despite the fact that fuel consumption tends to reach the minimum values. The general approach to the formation of the method of ensuring the fuel economy of the vehicle in variable operating conditions by means of operational control based on intelligent transport systems is formulated. The processes of solving the tasks are based on the implementation of systemic interaction of three interrelated components: process, information and analytical. It is shown that the peculiarity of the method is that it involves the joint use of all available methods and means of obtaining information about the processes of operation of the vehicle, fuel consumption, parameters of technical condition and speed, and so on.*

*Thus, the process of forming a method to ensure the rationing of performance and fuel economy of the vehicle in variable operating conditions by means of operational control on the basis of intelligent transport systems involves clarifying information on fuel consumption, actual technical condition, methods and means of implementation. The article shows that this task on the basis of information about fuel consumption parameters and technical condition can be expressed as a complex function in the implementation of relevant tasks.*

**Key words:** vehicle, rationing, indicator, fuel, economy, operating conditions.

**Gritsuk Igor** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Operation of Ship Energy Systems, e-mail: [gritsuk\\_iv@ukr.net](mailto:gritsuk_iv@ukr.net)

**Volkov Volodymyr** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technical Operation and Service of Cars, e-mail: [volf-949@ukr.net](mailto:volf-949@ukr.net)

**Ukrainskyi Eugen** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Department of Road Transport, e-mail: [e.a.ukrainskyi@gmail.com](mailto:e.a.ukrainskyi@gmail.com)

**Volodarets Mykyta** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, e-mail: [volodarets.nikita@yandex.ru](mailto:volodarets.nikita@yandex.ru)

**Makarova Tamara** – Ph. D. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, e-mail: [makarova@vntu.edu.ua](mailto:makarova@vntu.edu.ua)

**Ryzhova Victoria** – Art. Lecturer of the Department "Cars and Automotive Industry", e-mail: [ryzhovavu@gmail.com](mailto:ryzhovavu@gmail.com)