

УДК 629.1.442

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАЛИВНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМОБІЛІВ-САМОСКІДІВ В ПРОЦЕСІ РОЗВАНТАЖЕННЯ ПЛАТФОРМИ

О. М. Свєтазаров, М. Ф. Ковальов

Національний транспортний університет України, Україна.

Стаття з спеціальності: 131 – прикладна механіка.

Кореспонденція авторів: rich.adamant.55@gmail.com mfk0149@gmail.com.

Історія статті: отримано – квітень 2021, акцептовано – серпень 2021, опубліковано – 30 вересня 2021 року.
Бібл. 9, рис. 4, табл. 3.

Анотація. Паливо економічні показники є одним із найважливіших експлуатаційних показників, які встановлюють якість сучасних автотранспортних засобів та входять до комплексу критеріїв для оцінки конструктивного вдосконалення автомобілів. Стрімкий темп розвитку будівельної, сільськогосподарської та інших галузей забезпечує підвищення відсотку використання сучасних спеціалізованих автотранспортних засобів, що, в свою чергу, забезпечує і підвищення використання паливо-енергетичних ресурсів, тому велике практичне значення для ефективного використання палива є підвищення паливної економічності автотранспортних засобів під час здійснення транспортної роботи. Одним із найбільш ефективних напрямків щодо зниження експлуатаційних витрат палива – є підвищення його паливної економічності шляхом оптимізації параметрів режиму роботи двигуна під час виконання транспортної роботи з урахуванням конструкційних параметрів спеціалізованого АТЗ та транспортуючого вантажу.

Автомобілі-самоскиди призначені для транспортування різноманітних (переважно сипучих) вантажів і відносяться до групи спеціального автомобільного транспорту які користуються великим попитом в Україні. Фактори які впливають на попит даної спецтехніки для вантажоперевезень такі, а саме: універсальність та функціональність, так як автомобіль-самоскид оснащений функцією автоматичного розвантаження вантажу. Розвантаження кузова здійснюється шляхом його механічного перекидання. Такий спосіб дозволяє розвантажити сипучі, і не тільки сипучі матеріали, в чітко вказане місце та мінімізувати втрати на додаткові операції.

Сфера застосування даного типу транспорту досить широка: в будівництві, в кар'єрах під час розробки корисних копалин, у сільськогосподарській галузі і на виробничих підприємствах.

Сьогодні в Україні зростає попит на автомобілі-самоскиди. За підсумками статистичних даних 2016 року, продаж нових автомобілів-самоскидів становить 46%. На початку 2017 року статистичні дані показали зростання даної спецтехніки на 36% в

порівнянні з 2016 роком, а в 2018 році продаж автомобілів-самоскидів в Україні становив 21,9%.

Ключові слова: автомобілі-самоскиди, паливо, економія, розвантаження, завантаження платформи, фізичний стан.

Постановка проблеми

Паливо-мастильні матеріали є головними ресурсами створення енергії для виконання транспортної роботи різними транспортними засобами та спеціалізованою технікою. В Україні, для розрахунку та встановлення кількості витрати палива на здійснення транспортної роботи, яку витрачає автомобіль-самоскид, визначають із додатку нормативного документу «Норми витрати палива і мастильних матеріалів». В даному нормативному документі приводять формулу для визначення витрати палива в літрах на 100 кілометрів та середньо визначені надбавки на здійснення спеціалізованої роботи, яка не показує фактичну витрату палива автомобілів-самоскидів у реальному процесі експлуатації. Тому основним питанням по оптимізації показників та економії палива є зміни реальних режимів роботи автомобілів-самоскидів, як під час руху, так і зміни режимів вантажно-розвантажувального процесу. Питання витрати палива в режимі розвантаження платформи автомобіля-самоскида на даний момент не вивчалось та немає конкретних відомостей, тому це питання є досить актуальним і потребує більш поглибленого вивчення з метою подальшого впровадження в транспортні підприємства сучасних методів розрахунку та обліку витрат палива.

Аналіз останніх досліджень

В будівельній та сільськогосподарській галузях для транспортування та розвантаження вантажу ефективно використовується спеціалізована автотранспортна техніка, серед яких на експлуатацію

припадає 25% автомобілів-самоскидів. Використання такого типу рухомого складу під час виконання транспортної роботи являється економічно вигідним, так як автомобілі-самоскиди забезпечують збереженість транспортуваного вантажу і підвищують продуктивність праці за рахунок гідравлічного приводу, яким обладнана дана спецтехніка, що робить процес розвантаження повністю механізованим процесом [1].

Розвиток конструкції автомобілів різного призначення супроводжується науковими дослідженнями паливної економічності та пошуками шляху її поліпшення. Існуючі науково-технічні розрахунки багатьох авторів присвячені вивченню впливу на паливну економічність автомобілів конструктивних параметрів, дорожньо-кліматичних умов руху, використання альтернативних видів палива, удосконалення робочих процесів двигунів з метою підвищення їх економічності при зниженні токсичності відпрацьованих газів, а також оптимізації та автоматизації управління механізмами автомобіля [2, 3]. Ці напрямки не дають можливості зробити якісну та кількісну оцінку по вдосконаленню паливної економічності для спеціалізованого рухомого складу при виконанні робіт в залежності від їх конструктивного призначення.



Рис. 1. Експлуатаційні властивості, які не пов'язані з рухом автомобіля-самоскида.

Fig. 1. Operational authority, which is not related to the operation of a self-propelled car.

Експлуатаційні властивості автомобіля-самоскида це група властивостей, які характеризують транспортну і спеціальну роботу автотранспортного

засобу і визначають пристосованість його до умов експлуатації, паливної економічності, а також ефективність і зручність його використання. Автомобіль має цілу низку експлуатаційних властивостей, які складають дві групи – це пов'язані і не пов'язані властивості з рухом автомобіля-самоскида [4]. Експлуатаційні властивості, які не пов'язані з рухом автомобіля-самоскида, представлені на рис. 1.

Процес розвантаження платформи автомобіля-самоскида є одним із головних властивостей експлуатації які не пов'язані з рухом автомобіля та транспортуванням вантажу, на долю якого приходится певна кількість витрати палива на здійснення даного процесу. За проведенням аналізом літературних джерел, питанню, щодо визначення витрат палива та оптимізації робочого процесу розвантаження автомобілів-самоскидів, приділено недостатньо уваги. Тому це питання має актуальний характер і потребує детального аналізу, з метою подальшої оптимізації показників паливної економічності автомобілів-самоскидів в реальних умовах експлуатації.

Мета досліджень

Мета досліджень – виконати опис аналітичних положень визначення експлуатаційних паливних показників автомобілів-самоскидів в процесі розвантаження платформи.

Результати досліджень

Технологічний процес розвантаження автомобіля-самоскида відноситься до системи «автомобіль-вантаж». В цю систему входить комплекс факторів, які характеризують різноманітний стан даної системи та від яких залежить витрата палива. Ці фактори представлені на рис. 2.

Реальні умови експлуатації автомобілів-самоскидів під час розвантаження відрізняються від стандартних умов, які закладені в технічну документацію при їх проектуванні (температура, тиск, середовище, навантаження, властивості та фізичний стан вантажу, умови розвантаження, тип гідроприводу, розташування гідроциліндра і т. д.) [5].

У ході процесу розвантаження платформи змінюються наступні параметри, які впливають на витрату палива, це: кут підйому платформи; тиск, який створюється робочою рідиною у напірній частині гідравлічної лінії; частота обертання колінчастого валу двигуна; маса завантаженого вантажу; час розвантаження платформи.

При відомій масі вантажу, тиск в гідравлічній лінії визначається як функція часу розвантаження та кута підйому платформи:

$$p = f(Q, t, \varphi),$$

де Q – маса вантажу, т;

t – час розвантаження платформи, с.;

φ – кут підйому платформи, °.

За проведеними дослідженнями, в процесі розвантаження автомобіля-самоскида, тиск в

гідравлічній лінії по різному змінюється в залежності від розташування вантажу на платформі, що в свою чергу впливає на час розвантаження, згідно, і на витрату палива. В якості досліджуваного об'єкта, була вибрана модель автомобіля-самоскида ММЗ-4502.

Дана модель представляє собою автомобіль з задніми ведучими колесами, обладнаний металевим кузовом та гідравлічним приводом для розвантаження платформи назад [6]. Технічні характеристики даної моделі представлені в таблиці 1.

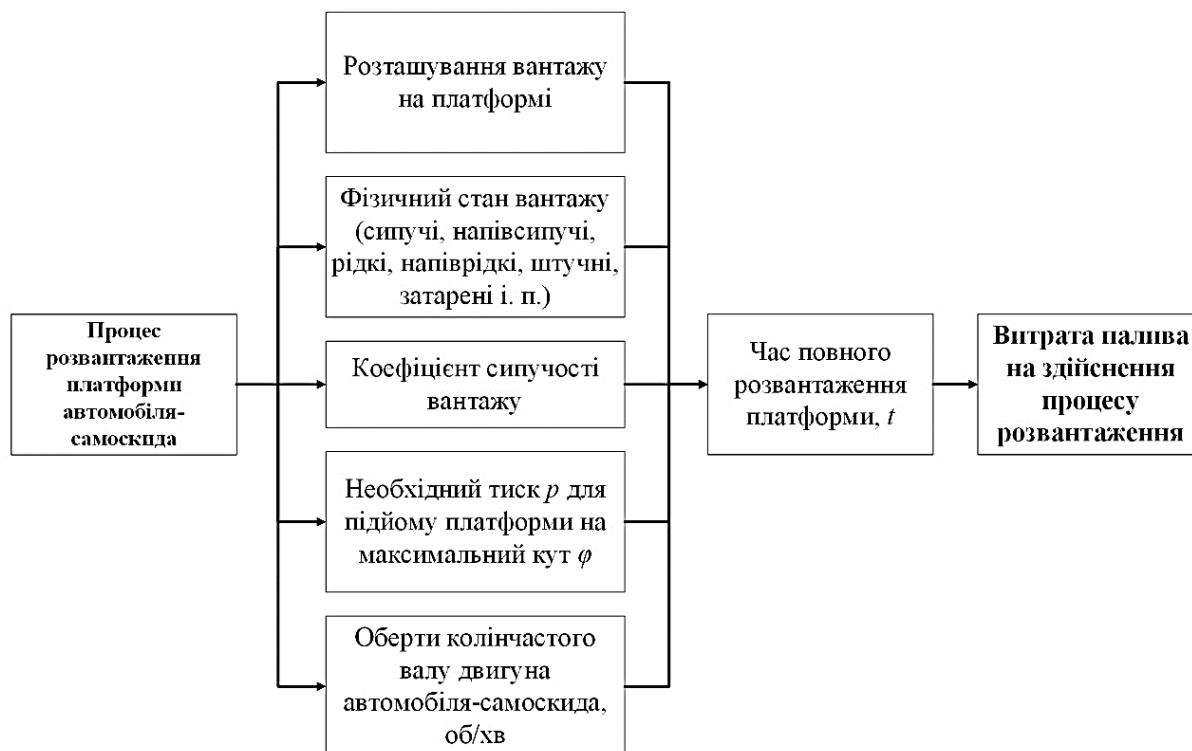


Рис. 2. Фактори технологічного процесу розвантаження, від яких залежить витрата палива.

Fig. 2. Factors of technological process of unloading on which fuel consumption depends.

Таблиця 1. Технічні характеристики автомобіля-самоскида ММЗ-4502

Table 1. Technical characteristics of the MMZ-4502 dump truck.

Модель ММЗ-4502								
Маса піднімаючого вантажу Q_1 та платформи Q_2 , кг	Тип гідроциліндра	Кількість рухомих ланок, шт	Хід вихідних ланок гідроциліндра, мм	Тип розвантаження платформи	Максимальний кут підйому платформи, φ	Тип гідравлічного насосу	Коробка відбору потужності	Марка двигуна
$Q_1 = 5800$ $Q_2 = 855$	Телескопічний, односторонньої дії	4	827	Назад	50	НШ-32 У-Л, ГОСТ 8753-71	Механічна, одношвидкісна з приводом від блоку шестерень заднього ходу коробки передач	ЗИЛ-130

За проведеною методикою дослідження, здійснювалася класифікація фізичного стану дослідженого об'єкта в залежності від його взаємодії з різними по фізичній природі вантажами, в тому числі сипучими, гранульованими, твердими, рідкими та напіврідкими і т.д. Ця класифікація входить в систему «автомобіль-вантаж». За аналізом літературних джерел [7] встановлено, що 65-70% загального об'єму транспортування складають насипні та навалочні вантажі, 30-35% складають напіврідкі та рідкі вантажі та близько 5% – інші вантажі. До категорії сипучих

вантажів відносяться пісок, ґрунт, глина, щебінь, гравій. До рідких та напіврідких – мокрий сніг, розчин бетону або асфальту та ін.

Завантаження платформи відповідала номінальній вантажопідйомності автомобіля-самоскида. В ході дослідження були зареєстровані наступні показники, які дозволяють визначити витрату палива у процесі розвантаження платформи, а саме: тиск у гідравлічній лінії при певному способі розміщення вантажу на платформі, час розвантаження платформи, оберти колінчастого валу двигуна. Для порівняння показників

тиску та часу для подальшого визначення кількості витрати палива, процес розвантаження здійснювався три рази, трьома різними способами розміщення вантажу на платформі. Кожна модель фізичного стану гідравлічного приводу автомобіля-самоскида моделі ММЗ-4502 з вантажем характеризується його

заводською маркою, фізичним станом вантажу та певними способом розміщення вантажу на платформі, представленні на рисунку 3 та графічних зображень вихідних параметрів у вигляді графіку, що представлені на рис. 4.

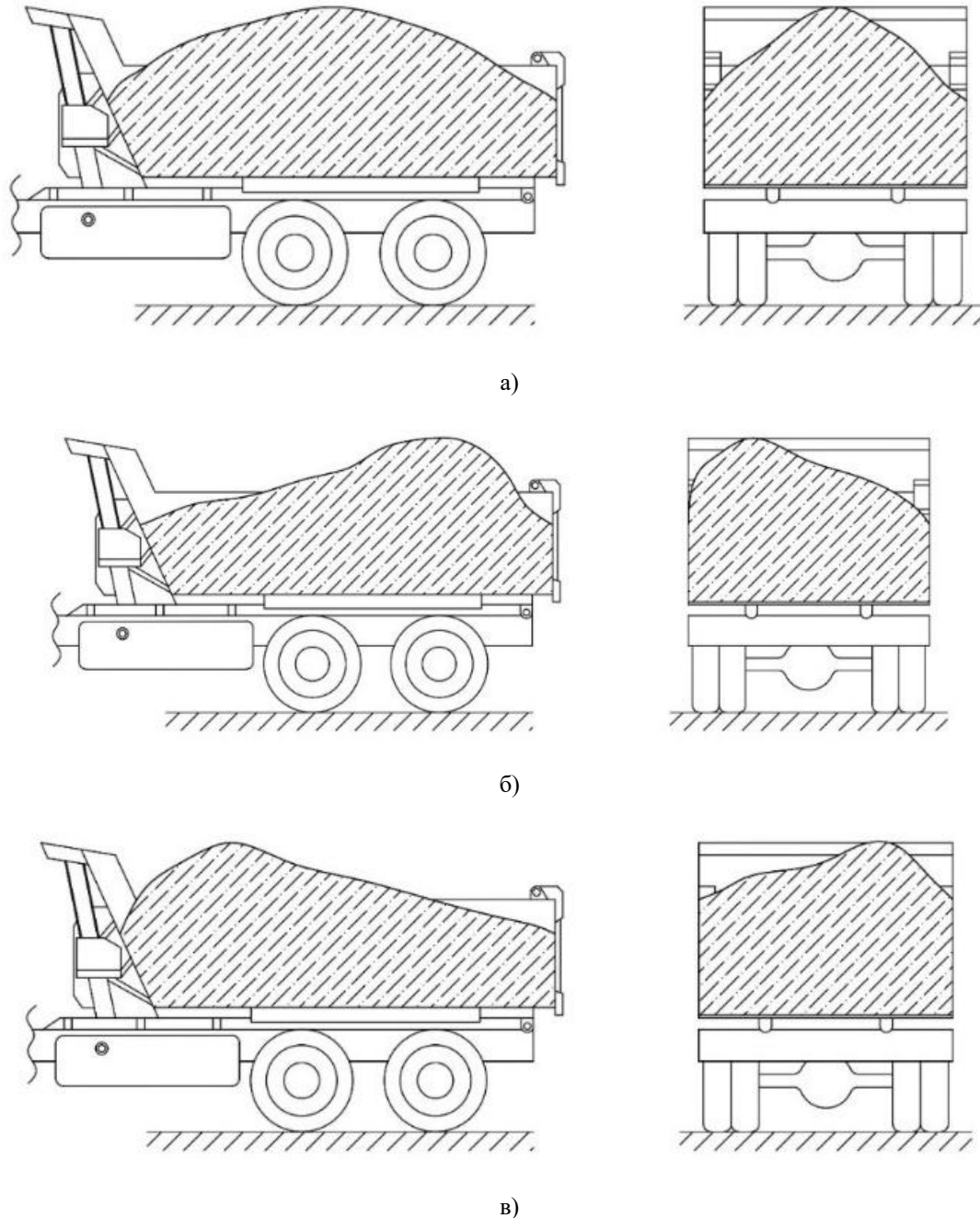


Рис. 3. Способи розміщення сипучого вантажу на платформі автомобіля-самоскида: а) збалансована завантажена платформа; б) завантажена платформа зі зміщенням центру тяжіння вантажу уперед; в) завантажена платформа зі зміщенням центру тяжіння вантажу назад.

Fig. 3. Methods of placing bulk cargo on the platform of a dump truck: a) balanced loaded platform; b) loaded platform with offset of the center of gravity of the load in front; c) loaded platform with the displacement of the center of gravity of the load back.

На рис. 4 представлений графік, де, експериментальним методом, здійснювався процес розвантаження річного піску трьома різними

способами завантаження платформи при постійних обертах колінчастого валу двигуна (2000 об/хв).

Із представленого графіку, контрольні заміри часу у процесі розвантаження платформи автомобіля-самоскида ММЗ-4502 наступні:

- Час розвантаження способом завантаження платформи «А» – 20,5 с;
- Час розвантаження способом завантаження платформи «Б» – 25 с;
- Час розвантаження способом завантаження платформи «В» – 29 с;

Теоретичне визначення показників паливної витрати здійснюється згідно теплового розрахунку поршневого ДВЗ. Для визначення показників витрати палива, необхідно визначити параметри двигуна та хімічний склад палива, який використовується на даному рухомому складі або спеціальною транспортною технікою [8]. В даному дослідженні, для визначення витрати палива у процесі розвантаження, за певний час підйому платформи, використовували наступні вхідні параметри, представлені в таблиці 2.

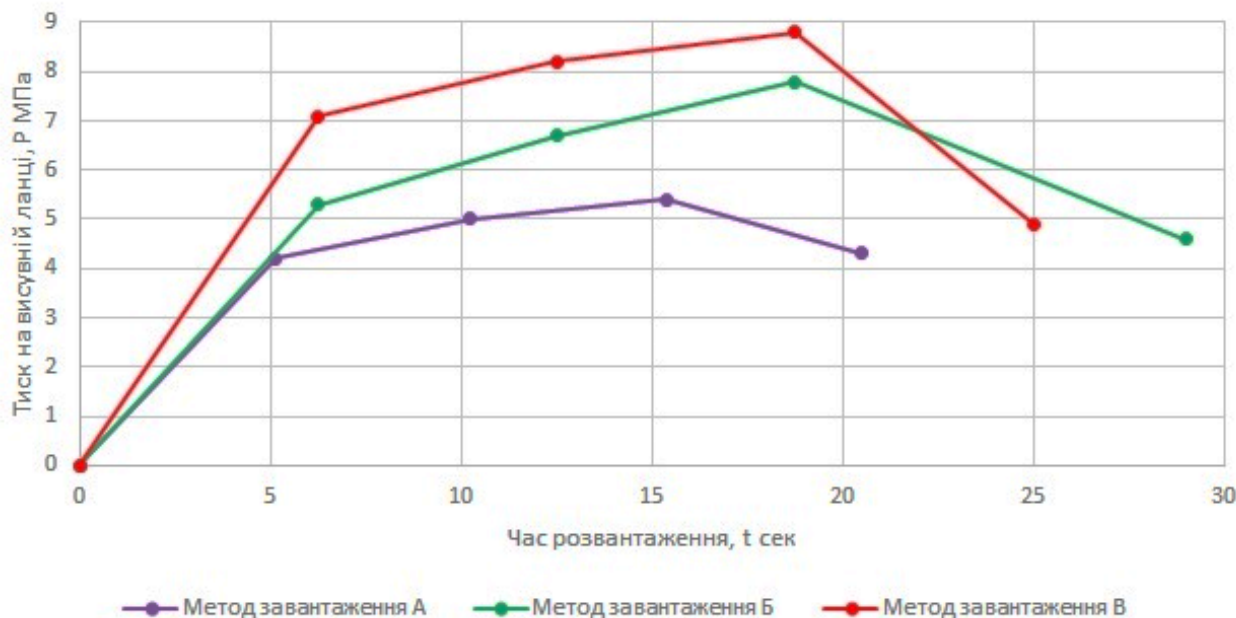


Рис. 4. Графік залежності створення тиску від часу у процесі розвантаження річного піску при трьох способах завантаження платформи.

Fig. 4. Graph of the dependence of pressure on time in the process of unloading summer sand with three ways to load the platform.

Таблиця 2. Вхідні параметри для визначення витрати палива, у процесі розвантаження платформи автомобіля-самоскида.

Table 2. Input parameters for determining fuel consumption during unloading of the dump truck platform.

Вхідні параметри	
Оберти колінчастого валу, об/хв	2000
Об'єм двигуна V_h , л	6
Тип палива	Бензин
Октанове число	76
Елементарний склад палива	$C = 0,855$; $H = 0,145$; $O = 0$
Коефіцієнт надлишку повітря, α	0,88
Щільність палива, кг/м^3	710

При роботі двигуна внутрішнього згорання відбувається процес згорання паливо-повітряної суміші з виділенням тепла. Теплова енергія перетворюється в механічну і змушує автомобіль рухатися та виконувати різний вид роботи додаткової спецтехніки. Теоретично необхідна кількість повітря L_0 кмоль або l_0 кг для повного згорання 1 кг палива (кмоль/кг; кг/кг), визначають за наступною формулою [9]:

$$L_0 = \frac{1}{0,21} \cdot \left(\frac{C}{12} + \frac{H}{4} - \frac{O}{32} \right), \frac{\text{кмоль пов}}{\text{кг пал}}$$

або

$$l_0 = \frac{1}{0,23} \cdot \left(\frac{8}{3} \cdot C + 8 \cdot H - O \right), \frac{\text{кг пов}}{\text{кг пал}}$$

Теоретично необхідна кількість повітря для повного згорання 1 кг палива, складає: $L_0 = 0,5119$ кмоль пов/кг пал або $l_0 = 14,9564$ кг пов/кг пал.

З основних формул теоретичного, секундної (за один такт) витрати палива розраховуємо наступний етап:

1) За робочий цикл (два оберти 4-тактного двигуна) в циліндр надходить об'єм повітря який дорівнює робочому об'єму циліндра V_h та визначимо, що за секунду в циліндри двигуна поступає:

$$V_{\text{пов}} = \frac{V_h \cdot n}{60 \cdot 2}, \text{ л/сек}$$

де V_h – робочий об'єм одного циліндра, л;

n – частота обертання колінчастого вала, об/хв;

60 – секунди роботи;

2 – оберти 4-тактного двигуна.

Далі необхідно визначити густину повітря на впускному клапані від якого залежить витрата палива. Густина розраховується за наступною формулою:

$$p_a = \frac{P}{R \cdot T}, \text{ кг/м}^3$$

де P – тиск у впускному клапані, який дорівнює атмосферному тиску, кг/см²;

R – газова постійна, становить, Дж/кг·К;

T – температура повітря у впускному клапані за Кельвіном, $T = 293 \text{ К} \rightarrow 20^\circ\text{C}$.

Допускаючи, що тиск повітря на початку стиснення на впуску дорівнює атмосферному тиску. Масову витрату повітря за секунду визначається за наступною формулою:

$$G_{\text{пов}} = V_{\text{пов}} \cdot p_a, \text{ кг/сек}$$

Приймаючи коефіцієнт надлишку повітря для карбюраторних двигунів $\alpha = 0,88$ та необхідну кількість повітря для згорання 1 кг палива, витрата палива за 1 секунду визначається за наступною формулою:

$$G_{\text{пал}} = \frac{G_{\text{пов}}}{l_0 \cdot \alpha}, \text{ кг}$$

Таблиця 3. Витрата палива у процесі розвантаження за один цикл річного піску.

Table 3. Fuel consumption during unloading for one cycle of annual sand.

Спосіб завантаження платформи та час розвантаження	Кількість витрати палива $G_{\text{пал}}$, г (л)
Розвантаження способом завантаження платформи «А» – 20,5 секунд;	553,5 (0,78)
Розвантаження способом завантаження платформи «Б» – 25 секунд;	675 (0,95)
Розвантаження способом завантаження платформи «В» – 29 секунд;	783 (1,1)

Отже, при 2000 обертах колінчастого валу за хвилину, витрата палива автомобіля-самоскида ММЗ-4502 за одну секунду становить 0,027 кг або 27 г. Результати витрат палива у процесі розвантаження при певному способі завантаження вантажу на платформі представлені у таблиці 3.

Висновки

1. Результати проведеного дослідження встановило, що витрата палива автомобілями-самоскидами у процесі розвантаження залежать від багатьох факторів, а саме фізичного стану вантажу та його способом розташування на платформі, в результаті чого будуть по різному змінюватися сили та реакції дії в гідравлічній лінії це зміна тиску в гідроциліндрі а також час на виконання процесу розвантаження.

Список літератури

1. Nazarenko I., Bernyk I., Dedov O., Rogovskii I., Ruchynskiy M., Pereginets I., Titova L. Research of technical systems of processes of mixing materials. Dynamic processes in technological technical systems. Kharkiv: PC Technology Center. 2021. P. 57-76. doi: 10.15587/978-617-7319-49-7.ch4.

2. Nazarenko I., Mishchuk Y., Mishchuk D., Ruchynskiy M., Rogovskii I., Mikhailova L., Titova L., Berezovyi M., Shatrov R. Determination of energy characteristics of material destruction in the crushing chamber of the vibration crusher. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 4(7(112)). P. 41-49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239292>.

3. Rogovskii I. L., Titova L. L., Remshev E. Yu., Solomka O. V., Voinash S. A., Malikov V. N., Olekhver A. I. Research of sliding bearings with reverse friction pair and inlaid liners made of thermoplastic composite materials. Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1889. P. 042010. doi:10.1088/1742-6596/1889/4/042010.

4. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Melnyk V. I., Remshev E. Yu., Galiyev G. R., Nuretdinov D. I., Vornacheva I. V. Design of landing of assembly machine building units with circulating load rolling bearing rings. Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1889. P. 042004. doi:10.1088/1742-6596/1889/4/042004.

5. Nazarenko I., Dedov O., Bernyk I., Rogovskii I., Bondarenko A., Zapryvoda A., Titova L. Study of stability of modes and parameters of motion of vibrating machines for technological purpose. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 6 (7-108). P. 71-79. doi:10.15587/1729-4061.2020.217747.

6. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Pushkov Yu. L., Krivonogova A. S., Kokieva G. E. Modeling the distribution of internal stresses in surface strengthened layer of steel parts after cementation and hardening. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1679. P. 042069. doi:10.1088/1742-6596/1679/4/042069.

7. Hrynkyv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3 (5 (105)). P. 19-29. doi: 10.15587/1729-4061.2020.206073.

8. Rogovskii I., Titova L., Novitskii A., Rebenko V. Research of vibroacoustic diagnostics of fuel system of engines of combine harvesters. Engineering for Rural Development. 2019. Vol. 18. P. 291-298.

9. Zagurskiy O., Ohienko M., Rogach S., Pokusa T., Titova L., Rogovskii I. Global supply chain in context of new model of economic growth. Conceptual bases and trends for development of social-economic processes. Monograph. Opole. Poland, 2018. P. 64-74.

References

1. Nazarenko I., Bernyk I., Dedov O., Rogovskii I., Ruchynskiy M., Pereginets I., Titova L. (2021). Research of technical systems of processes of mixing materials. Dynamic processes in technological technical systems. Kharkiv: PC Technology Center. 57-76. doi: 10.15587/978-617-7319-49-7.ch4.

2. Nazarenko I., Mishchuk Y., Mishchuk D., Ruchynskiy M., Rogovskii I., Mikhailova L., Titova L.,

Berezovyi M., Shatrov R. (2021). Determination of energy characteristics of material destruction in the crushing chamber of the vibration crusher. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 4(7(112)). 41-49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239292>.

3. Rogovskii I. L., Titova L. L., Remshev E. Yu., Solomka O. V., Voinash S. A., Malikov V. N., Olekhver A. I. (2021). Research of sliding bearings with reverse friction pair and inlaid liners made of thermoplastic composite materials. *Journal of Physics: Conference Series*. 1889. 042010. doi:10.1088/1742-6596/1889/4/042010.

4. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Melnyk V. I., Remshev E. Yu., Galiyev G. R., Nuretdinov D. I., Vornacheva I. V. (2021). Design of landing of assembly machine building units with circulating load rolling bearing rings. *Journal of Physics: Conference Series*. 1889. 042004. doi:10.1088/1742-6596/1889/4/042004.

5. Nazarenko I., Dedov O., Bernyk I., Rogovskii I., Bondarenko A., Zapryvoda A., Titova L. (2020). Study of stability of modes and parameters of motion of vibrating machines for technological purpose. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 6 (7-108). 71-79. doi:10.15587/1729-4061.2020.217747.

6. Rogovskii I. L., Titova L. L., Voinash S. A., Pushkov Yu. L., Krivonogova A. S., Kokieva G. E. (2020). Modeling the distribution of internal stresses in surface strengthened layer of steel parts after cementation and hardening. *Journal of Physics: Conference Series*. 1679. 042069. doi:10.1088/1742-6596/1679/4/042069.

7. Hryniv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. (2020). Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 3 (5 (105)). 19-29. doi:10.15587/1729-4061.2020.206073.

8. Rogovskii I., Titova L., Novitskii A., Rebenko V. (2019). Research of vibroacoustic diagnostics of fuel system of engines of combine harvesters. *Engineering for Rural Development*. 18. 291-298.

9. Zagurskiy O., Ohiienko M., Rogach S., Pokusa T., Titova L., Rogovskii I. (2018). Global supply chain in context of new model of economic growth. *Conceptual bases and trends for development of social-economic processes*. Monograph. Opole, Poland. 64-74.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ТОПЛИВНЫХ УКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ- САМОСЛОЖЕЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗГРУЗКИ ПЛАТФОРМЫ

А. Н. Светазаров, М. Ф. Ковалев

Аннотация. Топливо экономические показатели являются одним из важнейших эксплуатационных показателей, устанавливающих качество современных автотранспортных средств и входящих в комплекс критериев оценки конструктивного совершенствования автомобилей. Стремительный темп развития строительной, сельскохозяйственной и других отраслей обеспечивает повышение процента использования современных специализированных

автотранспортных средств, что, в свою очередь, обеспечивает и повышение использования топливно-энергетических ресурсов, поэтому большим практическим значением для эффективного использования топлива является повышение топливной экономичности автотранспортных средств при осуществлении транспортной работы. Одним из наиболее эффективных направлений снижения эксплуатационных расходов топлива является повышение его топливной экономичности путем оптимизации параметров режима работы двигателя при выполнении транспортной работы с учетом конструкционных параметров специализированного автотранспортного средства и транспортирующего груза.

Автомобили-самосвалы предназначены для транспортировки разнообразных (преимущественно сыпучих) грузов и относятся к группе специального автомобильного транспорта, которые пользуются большим спросом в Украине. Факторы, влияющие на спрос данной спецтехники для грузоперевозок таковы, а именно: универсальность и функциональность, так как автомобиль-самосвал оснащен функцией автоматической разгрузки груза. Разгрузка кузова осуществляется путем его механического опрокидывания. Такой способ позволяет разгрузить сыпучие и не только сыпучие материалы в четко указанное место и минимизировать потери на дополнительные операции.

Сфера применения данного типа транспорта достаточно широка: в строительстве, в карьерах при разработке полезного ископаемого, в сельскохозяйственной отрасли и на производственных предприятиях.

Сегодня в Украине растет спрос на автомобили-самосвалы. По итогам статистических данных 2016 года продажа новых автомобилей-самосвалов составляет 46%. В начале 2017 года статистические данные показали рост данной спецтехники на 36% по сравнению с 2016 годом, а в 2018 году продажи автомобилей-самосвалов в Украине составили 21,9%.

Ключевые слова: автомобили-самосвалы, топливо, экономия, разгрузка, погрузка платформы, физическое состояние.

DETERMINATION OF OPERATIONAL FUEL INDEX OF SELF-CLOSED VEHICLES IN PROCESS OF UNLOADING THE PLATFORM

A. N. Svetazarov, M. F. Kovalev

Abstract. Fuel and economic indicators are one of the most important performance indicators that establish the quality of modern vehicles and are included in the set of criteria for evaluating the design improvement of vehicles. The rapid pace of development of the construction, agricultural and other industries provides an increase in the percentage of use of modern specialized vehicles, which, in turn, ensures an increase in the use of fuel and energy resources, therefore, increasing the fuel efficiency of vehicles in the implementation of transport is of great practical importance for the efficient use of fuel. work. One of the most effective ways to reduce the operating costs of fuel is to increase its fuel efficiency by optimizing the

parameters of the engine operation mode when performing transport work, taking into account the design parameters of a specialized vehicle and transporting cargo.

Dump trucks are designed to transport a variety of (mainly bulk) goods and belong to the group of special road transport, which are in great demand in Ukraine. The factors influencing the demand for this special equipment for cargo transportation are as follows: versatility and functionality, since the dump truck is equipped with an automatic unloading function. Unloading of a body is carried out by its mechanical overturning. This method allows you to unload bulk and not only bulk materials to a clearly indicated place and minimize losses for additional operations.

The scope of this type of transport is quite wide: in construction, in quarries in the development of minerals, in the agricultural industry and at manufacturing enterprises.

Today in Ukraine there is a growing demand for dump trucks. According to the results of statistical data in 2016, the sale of new dump trucks is 46%. At the beginning of 2017, statistics showed an increase in this special equipment by 36% compared to 2016, and in 2018, sales of dump trucks in Ukraine amounted to 21.9%.

Key words: dump trucks, fuel, economy, unloading, platform loading, physical condition.

О. М. Светазаров ORCID 0000-0001-9509-5038.

М. Ф. Ковальов ORCID 0000-0003-4196-1871.