

Васильєв Олексій Сергійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», a.s.vasiliev.76@gmail.com

Криворот Анатолій Ігорович, к.т.н., доцент, доцент кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», anatoliikryvorot@gmail.com

Скорик Максим Олексійович, старший викладач кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», maxym.skoryk@gmail.com

Орисенко Олександр Вікторович, к.т.н., доцент, завідувач кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», oleksandr.orysenko@gmail.com

АНАЛІЗ ВПЛИВУ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА ПАЛИВНО-ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБІЛЯ КрАЗ-6322 ІЗ РІЗНИМИ СИЛОВИМИ АГРЕГАТАМИ

Автомобіль КрАЗ-6322 являє собою багатоцільовий бортовий транспортний засіб із підвищеною прохідністю, збільшеною вантажопідйомністю, що може бути використана для буксирування, перевезення вантажу та пасажирів. Його експлуатація можлива на дорожній місцевості, там де відсутня асфальтова дорога, пересічній місцевості, в надзвичайних природних умовах.

Автомобіль моделі КрАЗ-6322 на вибір оснащується двигунами ЯМЗ-238Д-33 або ЯМЗ-238ДЕ2-29, які були з ним із періоду розробки, а також сучасні Cummins L360-2, Ford-Ecotordq або Deutz TCD 2013 L06 4V, що встановлюють для покращення технічних характеристик даної моделі автомобілів КрАЗ [1, 2].

Метою дослідження є аналіз впливу умов експлуатації автомобіля КрАЗ-6322 із різними силовими агрегатами на його паливно-економічні характеристики.

Паливно-економічна характеристика є однією із основних експлуатаційних характеристик автомобіля, яка показує його витрати палива.

Джерелом витрат палива на досліджуваному автомобілі КрАЗ-6322 є двигун внутрішнього згоряння, який перетворює згоряння дизельного палива на ефективну роботу. У нашому випадку ми розглянемо три двигуни, які встановлюються на даному транспортному засобі, а саме ЯМЗ-238ДЕ2-29, Cummins L360-2, Deutz TCD 2013 L06 4V.

Отже паливна економічність двигуна визначається питомою витратою палива g_e (г/кВт·год). На ці витрати впливає тип двигуна, ступінь навантаження на двигун, кутова швидкість колінчастого валу [3].

Взагалі питому витрату палива визначають за формулою [3]

$$g_e = g_N \cdot K_\omega \cdot K_N, \quad (1)$$

де g_N – питома витрата палива при максимальній потужності двигуна,

г/кВт·год.;

K_N – коефіцієнт, який враховує потужнісний режим роботи двигуна;

K_ω – коефіцієнт, який враховує швидкісний режим роботи двигуна.

Значення коефіцієнтів визначається за емпіричними формулами [3].

Для дослідження паливно-економічних характеристик автомобіля КрАЗ-6322 з різними силовими установками обрано сьому передачу, так як її передавальне число близьке до 1, а восьма передача – прискорююча. Що стосується приведенного коефіцієнта дорожнього опору, то розрахунки будемо вести лише для $\psi = 0,018$ та $\psi = 0,03$, тому що інші опори на сьомій передачі автомобіль не подолає незалежно від двигуна, як показали дослідження тягового балансу [4].

Із теорії розрахунку автомобіля відома залежність, яка вказує на те, що зі збільшенням швидкості питома витрата палива зменшується і при номінальному режимі вона дорівнює $g_N = 214$ г/кВт·год.

Шляхові витрати палива, л/100 км, розраховуємо за залежністю [3]

$$Q_s = \frac{g_e \cdot N_{ei}}{10 \cdot V \cdot \gamma_n}, \quad (2)$$

де γ_n – густина палива, кг/л, для дизельного палива $\gamma_n = 0,75$;

V – швидкість автомобіля, км/год.;

N_{ei} – потужність двигун під час руху автомобіля на прямій передачі в дорожніх умовах при різних швидкостях, кВт.

Дане рівняння (2) називається рівнянням витрати палива при сталому русі. На основі даної залежності будується паливно-економічна характеристика для сталого руху автомобіля, яка показує залежність витрат палива від швидкості його руху.

Для зручності аналізу отримані результати представимо у вигляді графіків, які відображають залежності витрат палива від швидкості руху автомобіля КрАЗ-6322 із різними силовими агрегатами при сталому русі за різних дорожніх умов (рисунки 1 – 2).

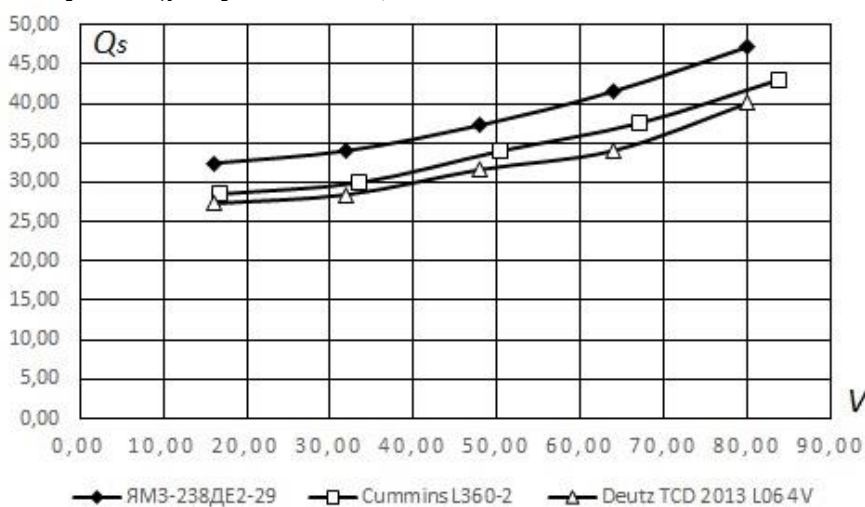


Рисунок 1 – Паливна характеристика автомобіля КрАЗ-6322 із різними силовими агрегатами та приведеним коефіцієнтом дорожнього опору $\psi = 0,018$

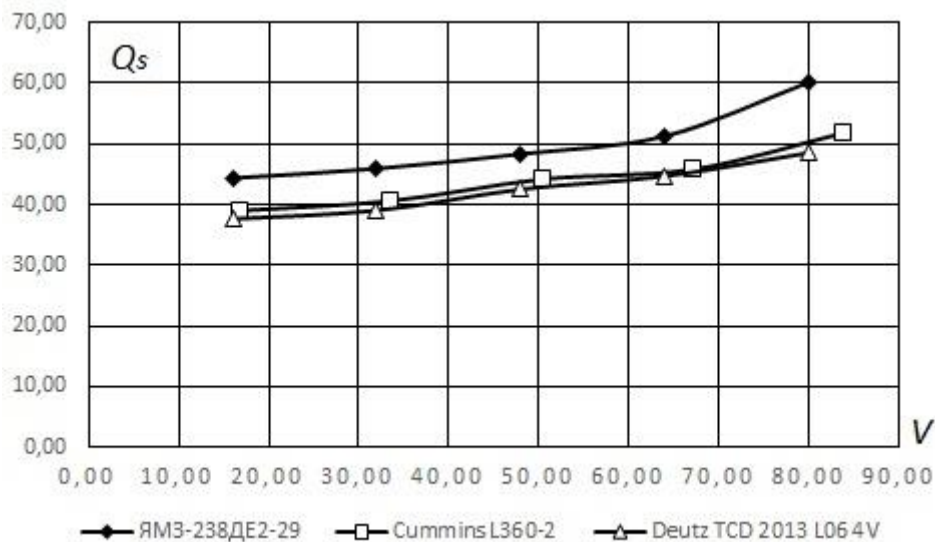


Рисунок 2 – Паливна характеристика автомобіля КрАЗ-6322 із різними силовими агрегатами та приведеним коефіцієнтом дорожнього опору $\psi = 0,03$

Як видно із рисунків 1 – 2, для автомобіля КрАЗ-6322 при $\psi = 0,018$ найменша витрата палива буде із двигуном Deutz TCD 2013 L06 4V на всьому діапазоні швидкостей. При $\psi = 0,03$ витрата палива практично рівна між двигунами Cummins L360-2 та Deutz TCD 2013 L06 4V.

Отже, автомобіль КрАЗ-6322 із силовою установкою ЯМЗ-238ДЕ2-29 матиме найгіршу паливну характеристику під час руху за різних дорожніх умов, а для автомобіля КрАЗ-6322 із силовими установками Cummins L360-2 та Deutz TCD 2013 L06 4V паливна характеристика під час руху за різних дорожніх умов матимуть майже однакові значення. Тоді потрібно підбір оптимальної силової установки вести за тяговим балансом автомобіля, значення якого будуть кращими у транспортного засобу із двигуном Cummins L360-2 [4].

Література

1. КрАЗ-6322. Вільна енциклопедія «Вікіпедія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/КрАЗ-6322>. – Назва з екрану.
2. КрАЗ-6322 «Солдат». Коопанія «АвтоКрАЗ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://autokraz.com.ua/index.php/uk/produksiya/automobile/military/bortovi-avtomobili/item/1097-kraz-6322-soldat>. – Назва з екрану.
3. Автомобілі. Теорія : навчальний посібник / В.П. Сахно, В.І. Сирота, В.М. Поляков [та ін.] – Одеса : Військова академія, 2017. – 414 с.
4. Залежність зміни динамічного фактору автомобіля КрАЗ-6322 з різними типами силового агрегату / О.С. Васильєв, А.І. Криворот, М.О. Скорик, М.М. Шпилька // Інноваційні аспекти систем безпеки праці, цивільного захисту та захисту інтелектуальної власності : матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (Полтава, 23-24 бер. 2023 р.). – Полтава : ПДАУ, 2023. – С.182-185.