

## АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБІЛЯ КРАЗ-5401С2 ПІСЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕДАТОЧНИХ ВІДНОШЕНЬ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Найбільш вагомими експлуатаційними показниками при модернізації механічної трансмісії любого автомобіля є його силовий та потужнісний баланс, динамічний фактор та паливно-економічні властивості. Одним із швидких шляхів поліпшення цих властивостей є реалізація в конструкціях автомобілів оптимальних параметрів трансмісії, а саме кількості передач у механічних коробках і безпосередньо значення передаточних чисел на кожній із передач [1].

Взявши до уваги результати попередньої роботи [2], та безпосередньо те що досліджуваний автомобіль є сільськогосподарського призначення, цільовою функцією якого є перевезення зернових культур, і враховуючи те що вартість палива є основними затратами при експлуатації даного автомобіля було прийнято рішення проаналізувати паливно-економічні характеристики КраЗ-5401С2 на передачах які частіше використовуються при русі завантаженого транспортного засобу по бездоріжжю та порівняти їх із стандартною коробкою передач та з коробками передач передаточні числа яких були оптимізовані. Для дослідження було вирішено обрати третю (рис. 1) і п'яту (рис. 2) передачі руху автомобіля КраЗ-5401С2 з коефіцієнтом дорожнього опору  $\psi=0,05$ , що відповідає умовам руху транспортного засобу у польових умовах по ґрунтовим м'яким дорогам ще й після дощу.

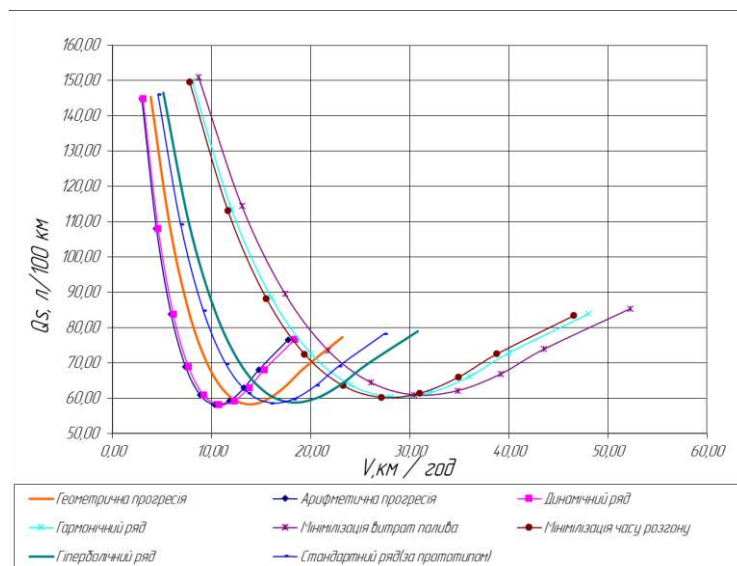
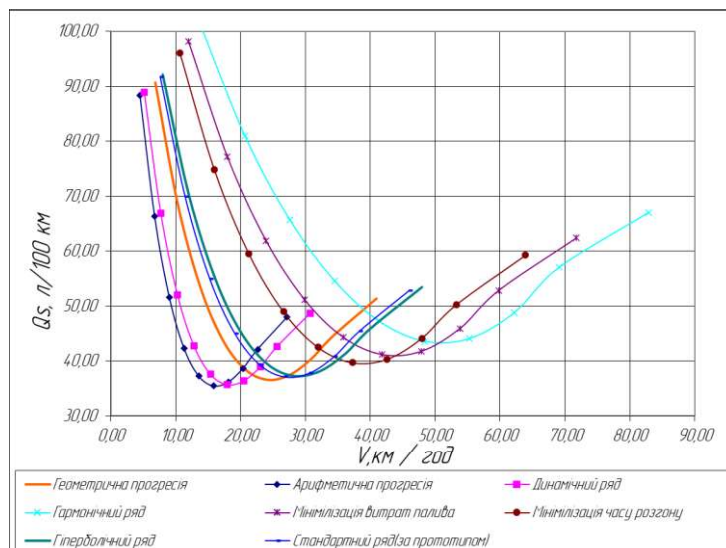


Рис. 1. Паливно-економічна характеристика автомобіля КраЗ-5401С2 на 3 передачах при  $\psi=0,05$ .

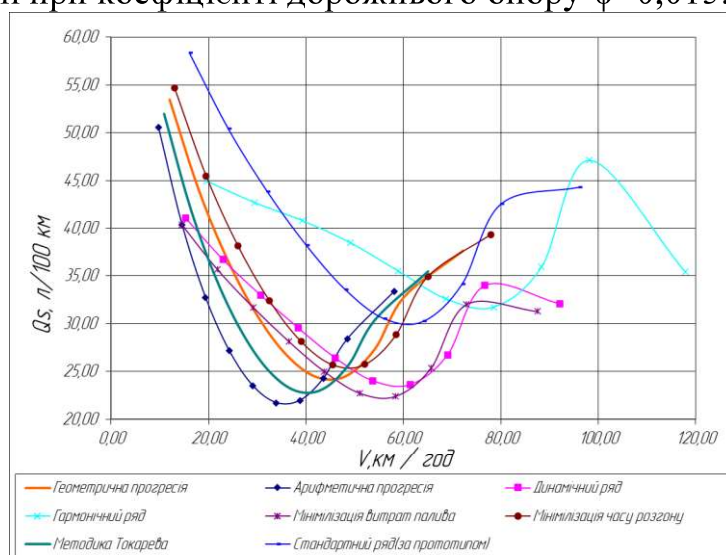


**Рис. 2. Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 на 5 передачі при  $\psi=0,05$ .**

Аналізуючи результати досліджень у вигляді кривих на рисунку 1 можна зробити висновок, що в діапазоні швидкості притаманній для даних умов руху, а саме 15 – 25 км/год. економічнішими можна виділити такі методики як: стандартний ряд, гіперболічний ряд. Також якісну швидкісну характеристику при мінімальних витратах палива показали такі методики як: мінімізація часу розгону, мінімізація витрат палива та гармонійний ряд.

Аналізуючи результати представлені на рисунку 2 бачимо, що в діапазоні швидкості близькій до 30 км/год. економічнішими є: стандартний ряд, гіперболічний ряд. А в діапазоні швидкостей більше за 40 км/год. найкращу паливну економічність демонструє метод визначення передаточних чисел за мінімізацією витрати палива та мінімізація часу розгону.

Для повного збору даних також було вирішено провести дослідження паливних характеристики і при нормальних умовах експлуатації, а саме на сьомій передачі при коефіцієнті дорожнього опору  $\psi=0,015$ .



**Рис. 3. Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 на 7 передачі при  $\psi=0,015$ .**

Аналізуючи графіки (рис. 3) можна зробити висновок, що при нормальних умовах руху (сухе асфальто-бетонне покриття) в діапазоні швидкості близько 60 км/год. економічнішими будуть такі методики як: динамічний ряд, мінімізація витрати палива. Стандартний ряд має перевитрати на 7 літрів на 100 км пройденого шляху більше.

Для відображення матеріальної цінності оптимізації передаточних відношень коробки передач було проведено визначення вартості пересування, грн./100 км, завантаженого автомобіля КрАЗ-5401С2 на 7 передачі при умовах руху у населеному пункті. Для порівняння вказаної властивості досліджуваного автомобіля із стандартною коробкою передач доцільно обрати більш сприятливі коробки передач, а саме: гіперболічний ряд, мінімізація витрати палива та мінімізація часу розгону. Формула має вигляд

$$V_{перес.} = V_{пал.} \cdot Q_{с.в.}, \quad (1)$$

де  $V_{пал.}$  – вартість палива. Дизельне паливо – 35 грн/л.

$Q_{с.в.}$  – середні експлуатаційні витрати палива при швидкості 50 км/год. (рис. 3).

$$V_{перес.} = 35 \cdot 32,3 = 1137,5. \quad (2)$$

Результати розрахунку для інших варіантів відображено у таблиці 1

**Таблиця 1. Середні експлуатаційні витрати палива**

Автомобіль	КрАЗ-5401С2	КрАЗ-5401С2	КрАЗ-5401С2	КрАЗ-5401С2
Марка палива	Дизельне паливо	Дизельне паливо	Дизельне паливо	Дизельне паливо
Коробка передач	Заводська КПП	КПП за мінімізацією витрат палива	КПП за мінімізацією часу розгону	КПП за законом гіперболічного ряду
$Q_{с.в.}$	32,3 л/100 км	23,4 л/100 км	25,7 л/100 км	26,8 л/100 км
$V_{перес.}$	1137,5	819	899,5	938

Виходячи з даних представлених в таблиці 1 наявно видно, що оптимізовані коробки передач суттєво зменшують собівартість пересування автомобіля КрАЗ-5401С2, а відповідно і вартість перевезення зернових культур.

#### Література

1. Автомобілі: Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність. Навч. Посібник / [Сахно В.П., Безбородова Г.Б., Маяк М.М., Шарай С.М.]. - К: В-во «КВІЦ», 2004. - 174 с.

2. Криворот А.І., Теоретичне дослідження паливних характеристик зернового КрАЗ-5401С2 з оптимізацією передаточних відношень коробки передач / А.І. Криворот, М.В. Шаповал, М.О. Скорик, М.М. Шпилька // Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції «Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності». Вип. 6. Полтава: ПДАА, 2021. С. 253–257.