

- Міськдрук, 2010. 744 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. Київ: Каравела, 2008. 552 с.
 3. Дудник В.В. Технологічні можливості вібраційної обробки. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2011. №1(61). С. 78-80.
 4. Дудников А.А., Беловод А.И., Дудник В.В., Канивец А.В. Организация технического сервиса в АПК. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. 2011. №1/1(49). С. 44-46.

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕДАТОЧНИХ ВІДНОШЕНЬ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ЗЕРНОВОЗА КрАЗ-5401С2

Криворот А.І.

к.т.н., доцент кафедри будівельних машин і обладнання,

Шаповал М.В.

к.т.н., доцент кафедри будівельних машин і обладнання,

Вірченко В.В.

к.т.н., доцент кафедри будівельних машин і обладнання

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

Шпилька М.М.

к.т.н., доцент кафедри безпека життєдіяльності

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

Перш за все рівень автомобільної техніки повинен забезпечувати перспективність та конкурентоспроможність на світовому рівні. Також обов'язковими є високі економічні показники та відповідність екологічним нормам.

При проектуванні нової техніки на базі іншої, тобто модифікації (наприклад КрАЗ 5401С2 на базі КрАЗ-5401) змінюються показники експлуатаційних властивостей автомобіля в цілому. Найбільший вплив чиниться на тягово-швидкісні властивості та паливну економічність автомобіля. Одним із можливих шляхів поліпшення цих властивостей є реалізація в конструкціях автомобілів оптимальних параметрів трансмісії, які в свою чергу, характеризуються кількістю передач і значенням передаточного числа на кожній із передач.

Враховуючи, що при модернізації базової моделі автомобіля трансмісія здебільшого залишається незмінною, задача оптимізації трансмісії автомобіля стає особливо актуальною. Проте при визначенні оптимальних рядів передаточних чисел в більшості відомих методик не враховуються конструктивні параметри автомобіля: параметри двигуна, його швидкісна зовнішня характеристика, розміри шин, тип дороги тощо. Особливо це стосується проміжних передач, що, зазвичай, визначаються за геометричною прогресією чи законом зміни по гармонійному ряду.

Саме тому було прийнято рішення показати в даній роботі економічну складову від оптимізації передаточних відношень коробки передач автомобіля

КрАЗ-5401С2 при різноманітних режимах руху тому що даний вид техніки сільськогосподарського призначення і використовується майже постійно по бездоріжжю.

Проаналізувавши попередню роботу [1] і приймаючи до уваги той факт, що коробка передач є трьохвальною прийшли до висновку, що краще передаточне відношення першої і прямої передачі залишити незмінними, а оптимізувати лише внутрішні передачі, щоб не конструкція самої КПЗ залишилась незмінною.

Для оптимізації передавальних відношень скористаємось методами і законами розглянутими у роботі [2] результати визначення передавальних відношень досліджуваного автомобіля КрАЗ-5401С2 представлено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Оптимізовані передаточні відношення коробки передач КрАЗ-5401С2

№ п/п	Закон або методика	Передаточні відношення коробки передач							
		U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8
1	Геометрична прогресія	7,3	5,495	4,137	3,114	2,344	1,765	1	0,71
2	Арифметична прогресія	7,3	6,359	5,417	4,476	3,534	2,593	1	0,71
3	Динамічний ряд	7,3	6,257	5,214	4,171	3,128	2,085	1	0,71
4	Гармонічний ряд	7,3	3,138	1,999	1,466	1,158	0,957	1	0,71
5	Мінімізація витрат палива	7,3	2,101	1,556	1,284	1,115	0,997	1	0,84
6	Мінімізація часу розгону	7,3	2,36	1,747	1,442	1,252	1,119	1	0,943
7	Гіперболічний ряд	7,3	3,442	2,36	1,796	1,449	1,215	1	0,918
8	Стандартний ряд коробки передач	7,3	4,86	3,5	2,48	2,09	1,39	1	0,71

За відносними показниками від безлічі отриманих показників тягово-швидкісних і паливно-економічних характеристик методика визначення яких описана у роботі [1] обрано для порівняння із стандартною коробкою передач і подальшого дослідження лише три із запропонованих у таблиці 1, а саме: мінімізація витрати палива, мінімізація часу розгону та закону гіперболічного ряду (методика Токарева).

За допомогою методу визначення паливної економічності транспортного засобу [3] визначено паливно-економічні характеристики автомобіля КрАЗ-5401С2 на третій передачі при $\psi=0,05$ (відповідає руху автомобіля по бездоріжжю), п'ятій передачі при $\psi=0,05$ та шостій передачі при $\psi=0,015$ (відповідає руху автомобіля по сухому асфальту) (рисунки 1, 2, 3 та 4).

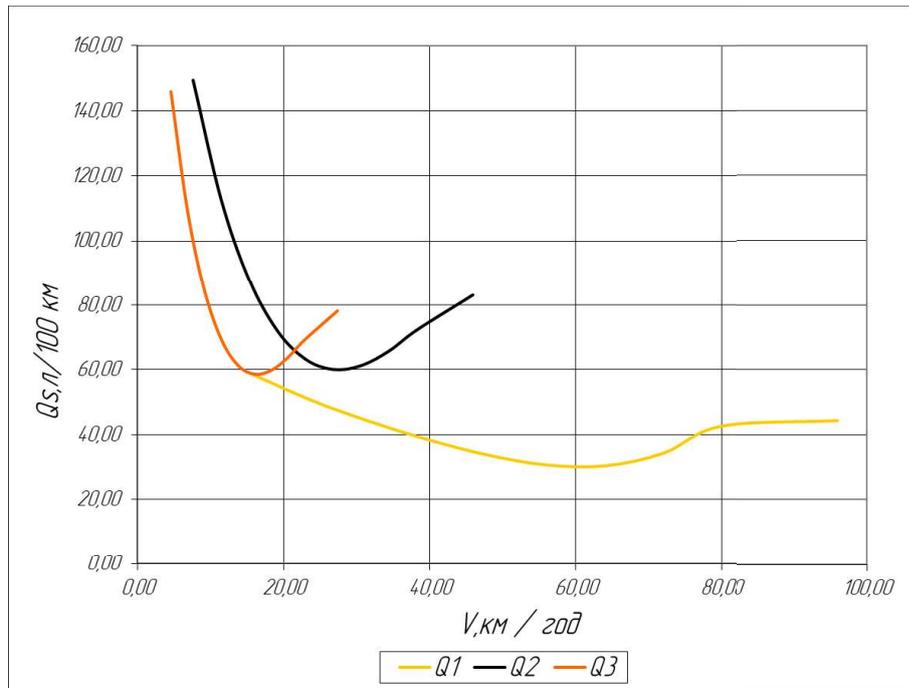


Рисунок 1 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 з стандартним рядом коробки передач.

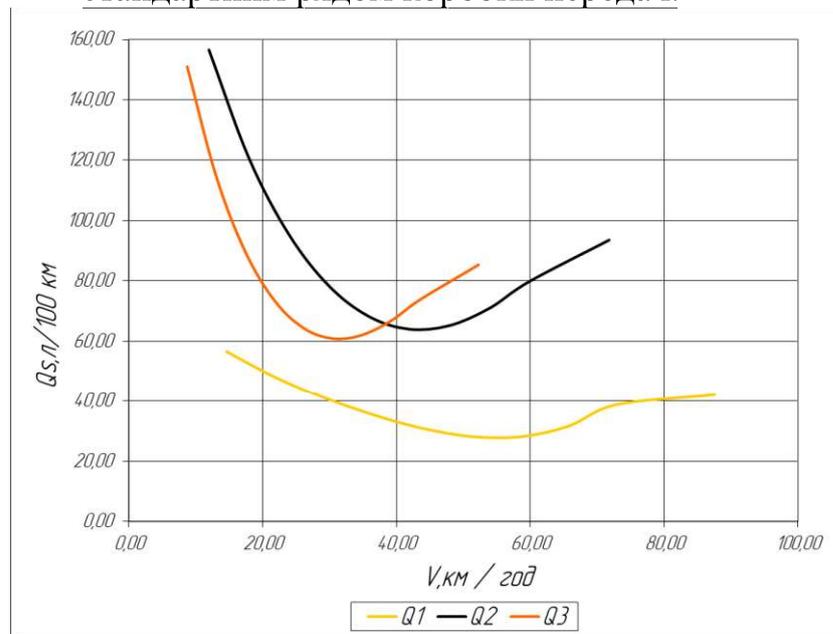


Рисунок 2 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 з коробкою передач передаточні відношення якої визначені за методикою мінімізації витрат палива.

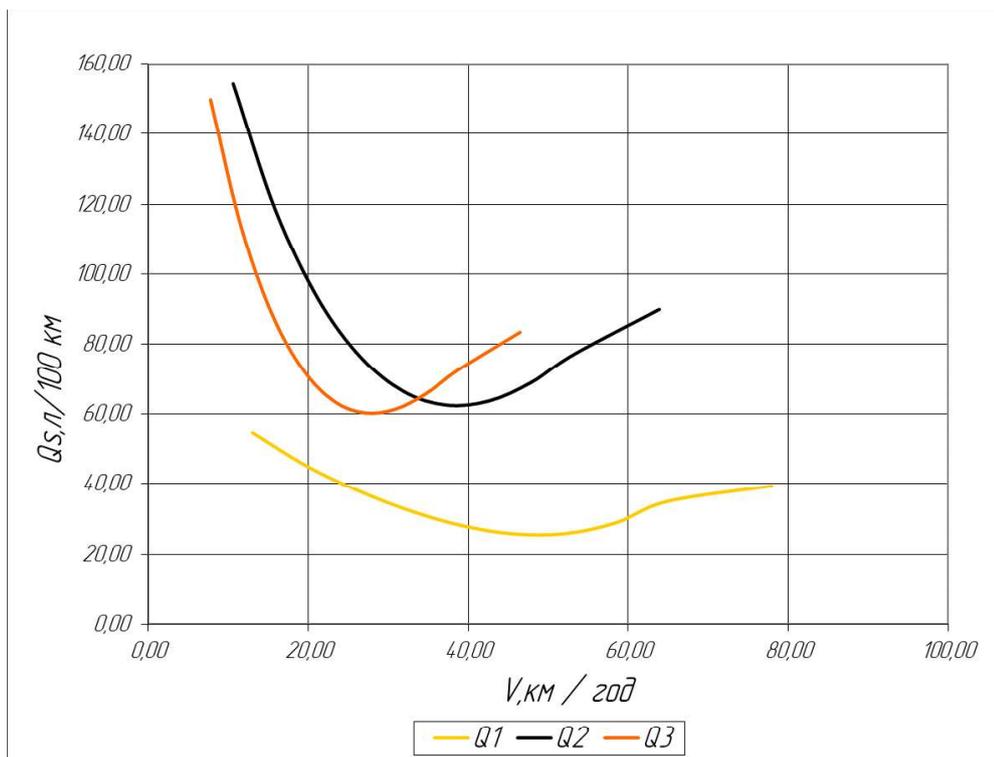


Рисунок 3 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 з коробкою передач передаточні відношення якої визначені за методикою мінімізації часу розгону.

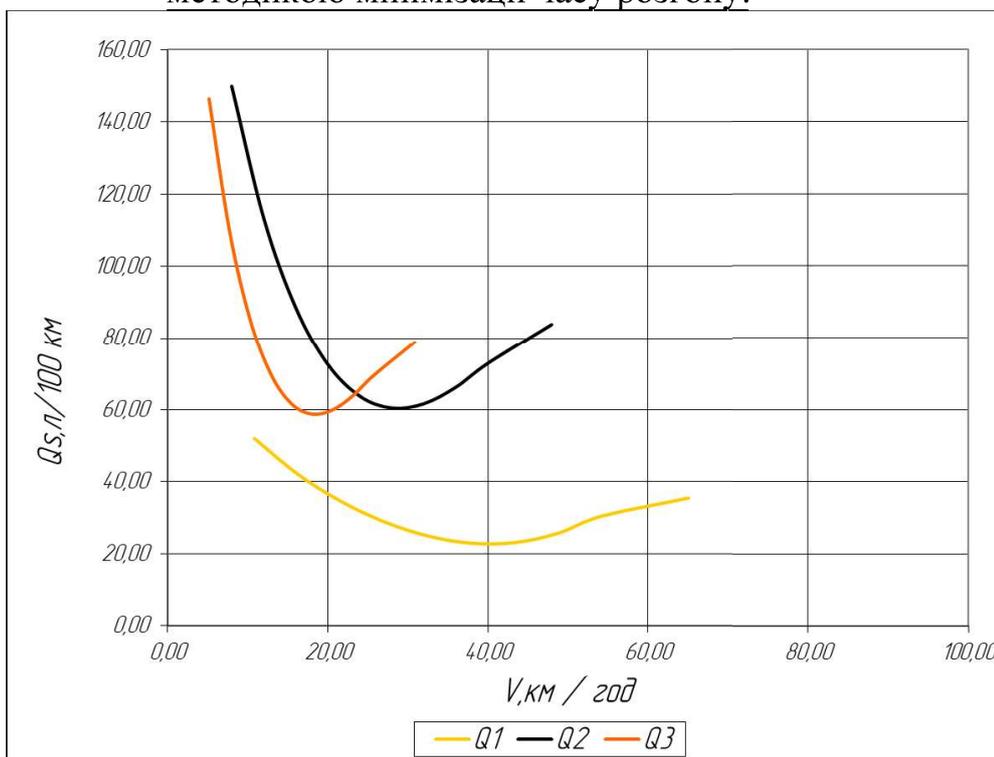


Рисунок 4 – Паливно-економічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401С2 з коробкою передач передаточні відношення якої визначені за законом гіперболічного ряду.

Як видно з рисунків 1 – 4 жоден з законів та жодна з представлених методик не в змозі одночасно забезпечити високі паливно-економічні показники при різних умовах руху. Тому необхідно провести визначення

вартості пересування завантаженого автомобіля КрАЗ-5401С2. Для визначення вартості пересування, грн./100 км, необхідно виконати, виходячи з отриманих даних елементарний економічний розрахунок, автомобіля КрАЗ-5401С2 на 6 передачі наприклад при умовах руху у населеному пункті

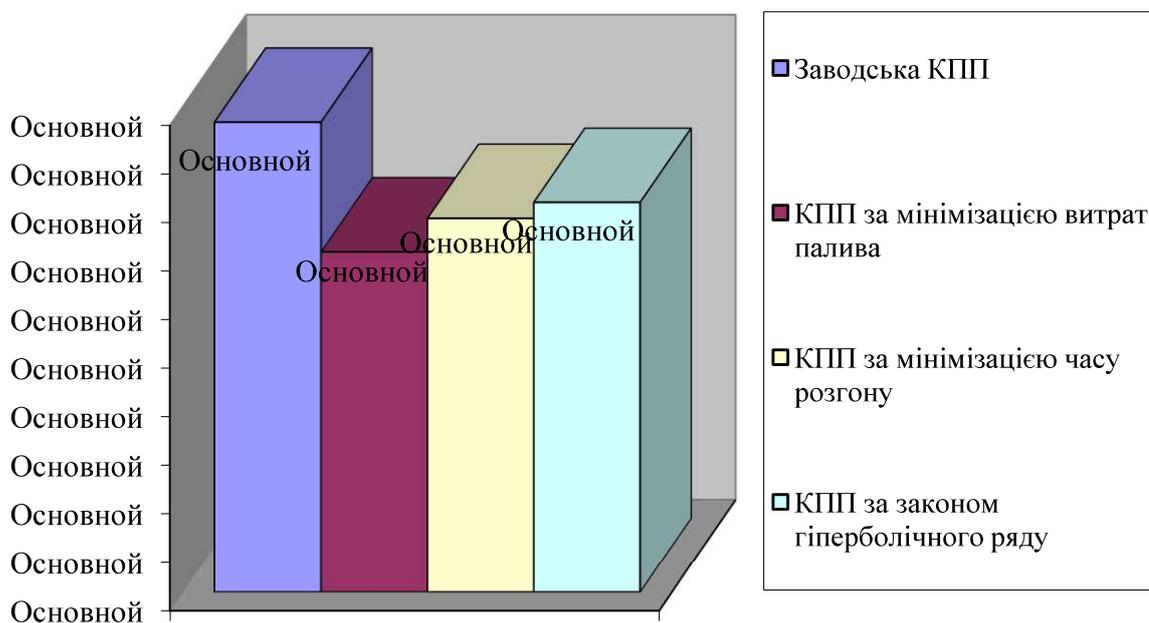


Рисунок 5 – Середні експлуатаційні витрати палива грн./100 км.

Виходячи з даних представлених на рисунку 5 наявно видно, що оптимізовані коробки передач суттєво зменшують собівартість пересування автомобіля КрАЗ-5401С2, а відповідно і вартість перевезення зернових культур.

Список використаних джерел

1. Криворот А.І., Теоретичне дослідження паливних характеристик зерновоза 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.
2. Криворот А.І. Поліпшення тягово-швидкісних властивостей і паливної економічності транспортних засобів, що працюють на газогенераторному : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.22.02 – автомобілі та трактори / А.І. Криворот. – Київ, 2020. – 20 с.
3. 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.