

УДК 629.331

Криворот А.І., старший викладач, ORCID ID: 0000-0001-5919-7352,
e-mail: anatoliikryvorot@gmail.com,

Скорик М.О., старший викладач ORCID ID: 0000-0001-9001-4913,
e-mail: maxym.skoryk@gmail.com,

Полтавський національний технічний університет імені Юрія
Кондратюка,

Філіпова Г.А. к.т.н. професор, ORCID ID: 0000-0003-3427-7633,
e-mail: galina_gaj@ukr.net,

Національний транспортний університет,

Шпилька М.М., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-5016-018X,
e-mail: nikolajspilka@gmail.com,

Полтавська державна аграрна академія

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ШВИДКІСНИХ ТА ПАЛИВНО- ЕКОНОМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АВТОМОБІЛЯ ЗА РАХУНОК ОПТИМІЗАЦІЇ ПЕРЕДАТОЧНИХ ЧИСЕЛ ЙОГО ТРАНСМІСІЇ

Анотація. Проаналізовано питання економії традиційних нафтових палив та можливість застосування у двигунах внутрішнього згоряння альтернативних видів палива, а саме генераторний газ. Розглянуті існуючі методи визначення передаточних чисел коробки передач транспортних засобів. Підібрано оптимальну методику для визначення передаточних чисел трансмісії автомобілів сімейства «ГАЗель». Результати оптимізації представлені у вигляді графічних залежностей.

Ключові слова: паливна економічність, швидкісні характеристики, транспортний засіб, передаточні числа.

Kryvorot A.I., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000-0001-5919-7352,
e-mail: anatoliikryvorot@gmail.com,

Skoryk M.O., Senior Lecturer, ORCID ID: 0000-0001-9001-4913,
e-mail: maxym.skoryk@gmail.com,

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,

Filipova G.A. Ph.D., Professor, ORCID ID: 0000-0003-3427-7633,
e-mail: galina_gaj@ukr.net,

National Transport University,

Shpilka M.M., Ph.D., Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-5016-
018X,

e-mail: nikolajspilka@gmail.com,

Poltava State Agrarian Academy

THE FUEL ENERGY EFFICIENCY AND SPEED CAR PROPERTIES BY THE OPTIMIZATIONS ITS TRANSMISSION GEAR RATIOS

Abstract. Analyzed issues saving traditional petroleum fuels and the possibility of use in internal combustion engines alternative fuels, such as the

generator gas. The existing methods for determining the gear ratios of vehicles transmission are considered. The optimum method for determining the gear ratios of vehicles transmission for concern car family "GAZelle" has been selected. The optimization results are presented as graphical dependencies.

Keywords: fuel efficiency, speed characteristics, vehicle, gear ratios.

Останнім часом гостро стоїть питання економії традиційних нафтових енергоносіїв, а саме палива. Високий попит на цю енергію призводить до забруднення навколишнього середовища і спонукає до пошуку нових, поновлюваних і екологічно чистих джерел енергії, зокрема таких, як біопалива з біомаси [1]. Крім використання на транспортних засобах альтернативних джерел енергії необхідно також стежити за їх ефективним та економічним використанням. Одним з основних економічних показників автомобіля являється витрата палива при різних експлуатаційних умовах – так звана паливна економічність автомобіля [2]. Також до них необхідно віднести тягово-динамічні або тягово-швидкісні властивості. З теорії автомобіля їх називають сукупність чисельних показників, що визначають можливі по характеристикам двигуна діапазони швидкостей руху автомобіля та максимальну інтенсивність розгону при його роботі в тяговому режимі в різних дорожніх умовах [2].

Покращити саме економічні показники використання транспортного засобу можливо шляхом переведення його на альтернативні палива (LPG, LNG або генераторний газ). У роботі [3] розглянуто і доведено ефективність використання саме генераторного газу. Але використання даного виду палива призводить до падіння потужності двигуна внутрішнього згоряння, тому у роботі запропоновано додатково застосовувати електричну турбіну яка встановлюється у впускну повітряну систему двигуна внутрішнього згоряння та керується від кута відкриття дросельної заслінки. Але це лише економічна складова. Одним із ефективних шляхів поліпшення паливної економічності та швидкісних властивостей транспортних засобів є реалізація в їх конструкціях оптимальних параметрів коробок передач (КП).

Існує безліч методів визначення передаточних чисел КП транспортного засобу, що передбачають одержання найкращих властивостей розганяння, оптимальну паливну економічність, найбільшу середню швидкість при заданих умовах руху [2, 4].

Метою даного дослідження є оптимізація ряду передаточних чисел КП автомобіля з використанням зовнішньо-швидкісної характеристики і розрахункових даних для двигуна ЗМЗ-4063, який працює на генераторному газі з наддувом [3], для забезпечення кращих властивостей розганяння транспортного засобу в заданих експлуатаційних умовах із зниженням витрати палива.

Після аналізу існуючих методик та законів визначення передаточних чисел КП було вибрано найпоширеніші та виконано оптимізацію цих чисел на транспортних засобах сімейства «ГАЗель» результати якої представлені на рисунку 1.

З отриманих графіків які зображено на рисунку 1 детальних висновків зробити не можливо, тому необхідно провести поглиблений аналіз параметрів паливно-економічних (рисунок 2) та характеристик розганяння, а саме шляху і часу розгону, для кожної з отриманих КП автомобіля сімейства «ГАЗель» на передачі передавальне число якої дорівнює одиниці, або дуже близьке до цього значення при коефіцієнті дорожнього опору $\psi=0,015$, які зображено на рисунках 3 та 4 відповідно.

З отриманих графіків (рисунок 3 та 4) видно, що по залежності часу і шляху розганяння методика вибору передаточних чисел КП з умови мінімізації часу розгону забезпечує найкращі порівняно з іншими методиками швидкісні властивості транспортного засобу. Це також підтверджується і на графіках паливної економічності (рисунок 2) в швидкісному діапазоні до 75 км/год. Виходить, що найбільш оптимальний ряд передаточних чисел КП змінюється за законом рівносторонньої гіперболи (рисунок1).

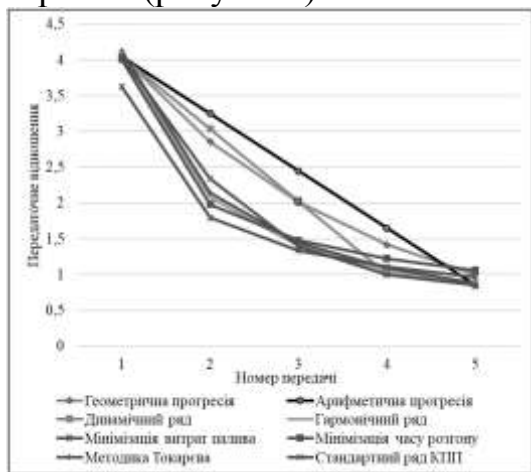


Рисунок 1 – Залежність передаточного числа від номера передачі

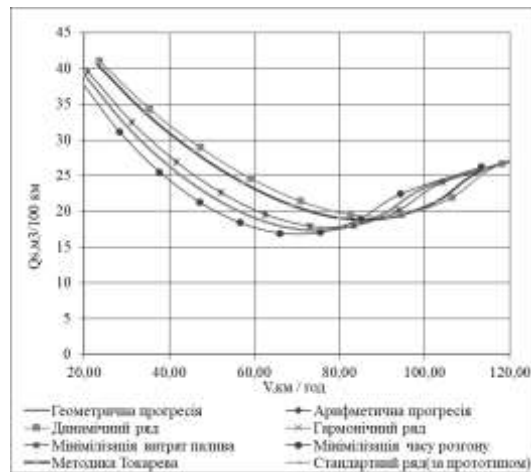


Рисунок 2 – Паливно-економічна характеристика автомобіля

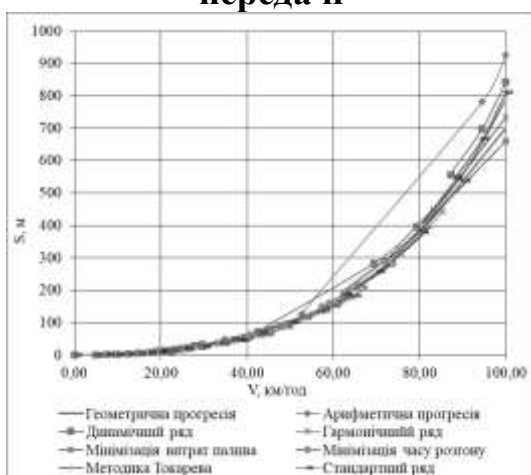


Рисунок 3 – Залежність шляху розганяння від швидкості автомобіля

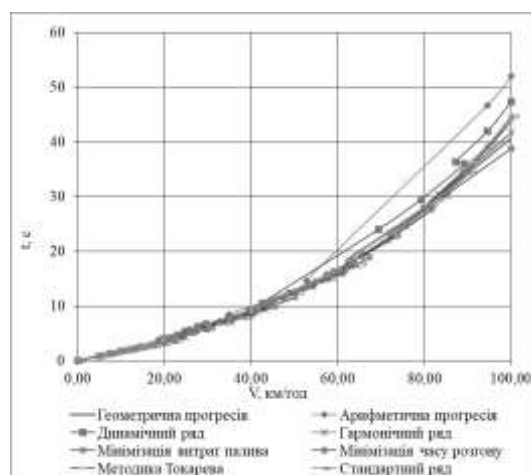


Рисунок 4 – Залежність часу розганяння від швидкості автомобіля

Отримані результати доводять, щоб досягти енергоефективності транспортного засобу при переході двигуна на альтернативні види палива необхідно змінювати передавальні числа КП.

Література

1. Філіпова Г.А., Криворот А.І. Експериментальне дослідження генераторного газу із різних видів біомаси / Галина Андріївна Філіпова, Анатолій Ігорович Криворот // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2013. – Вип. 27. – С. 137-143.

2. В.П. Сахно, Г.Б. Безбородова, М.М. Маяк, С.М. Шарлай Автомобілі: Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність / Навч. посібник /. – К.: В-во «КВІЦ», 2004, 174 сторінки. Іл. 15. Табл.19. Бібліограф. 30. Назв. 30.

3. Філіпова Г.А., Орисенко О.В., Криворот А.І., Голуб О.М., Капуста О.О. Способи поліпшення індикаторних та ефективних показників двигуна ЗМЗ-4063 при роботі на генераторному газі / Г.А. Філіпова, О.В. Орисенко, А.І. Криворот, О.М. Голуб, О.О. Капуста // Міжвузівський збірник “НАУКОВІ НОТАТКИ”. Луцьк, 2014. Випуск № 45. – С. 573-578.

4. Наркевич Э.И. Предварительный выбор параметров коробки передач // Автомобильная промышленность. -1997. -№ 6. - с. 25-27.