

Філіпова Галина Андріївна, к.т.н., професор, Національний транспортний університет

Орисенко Олександр Вікторович, к.т.н., доцент, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,

Криворот Анатолій Ігорович, старший викладач, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, jordan_tolik@mail.ru

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЯГОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБІЛЯ ГАЗ-3302 З ВИКОРИСТАННЯМ КП ІЗ СТАНДАРТНИМ РЯДОМ ПЕРЕДАТОЧНИХ ЧИСЕЛ ТА ЗА УМОВИ МІНІМІЗАЦІЇ ЧАСУ РОЗГОНУ ПРИ РОБОТІ ДВИГУНА НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОМУ ПАЛИВІ

Тяговою характеристикою називають залежність сили тяги від швидкості автомобіля на певній передачі при повній подачі палива [1].

На основі даних викладених у роботі [2] було визначено оптимальний ряд передаточних чисел коробки передач автомобіля ГАЗ-3302, для забезпечення кращих розгонних властивостей транспортного засобу в експлуатаційних умовах з одночасним зниженням витрати палива [3].

Метою даного дослідження є порівняльний аналіз силового та потужнісного балансів автомобіля ГАЗ-3302 при роботі на генераторному газі при використанні коробки передач (КП) зі стандартним рядом передаточних чисел та КП з рядом передаточних чисел, який мінімізує час розганяння.

У загальному випадку опір розганянню автомобіля складається з опору розганянню мас, що рухаються поступально та опору розганянню мас, що обертаються. Сила опору розганянню мас, що рухаються поступально й мас що обертаються, при русі автомобіля визначається за формулою

$$P_j = P_k - P_f - P_n, \quad (1)$$

де P_k – колова сила на ведучих колесах автомобіля;

P_f – сила опору кочення;

P_n – сила опору повітря;

При сталому рухові ($V=const$), колова сила на ведучих колесах автомобіля визначається за формулою

$$P_k = \frac{M_e \cdot u_0 \cdot u_{km} \cdot \eta_{mp}}{r_k}. \quad (2)$$

Оскільки неможливо врахувати умови роботи кожного колеса окремо, то використовується усереднене значення коефіцієнтів опору коченню кожного колеса автомобіля, а сумарний опір коченню визначається за формулою

$$P_f = f_0 \left(1 + \frac{V^2}{1500}\right) m_a g. \quad (3)$$

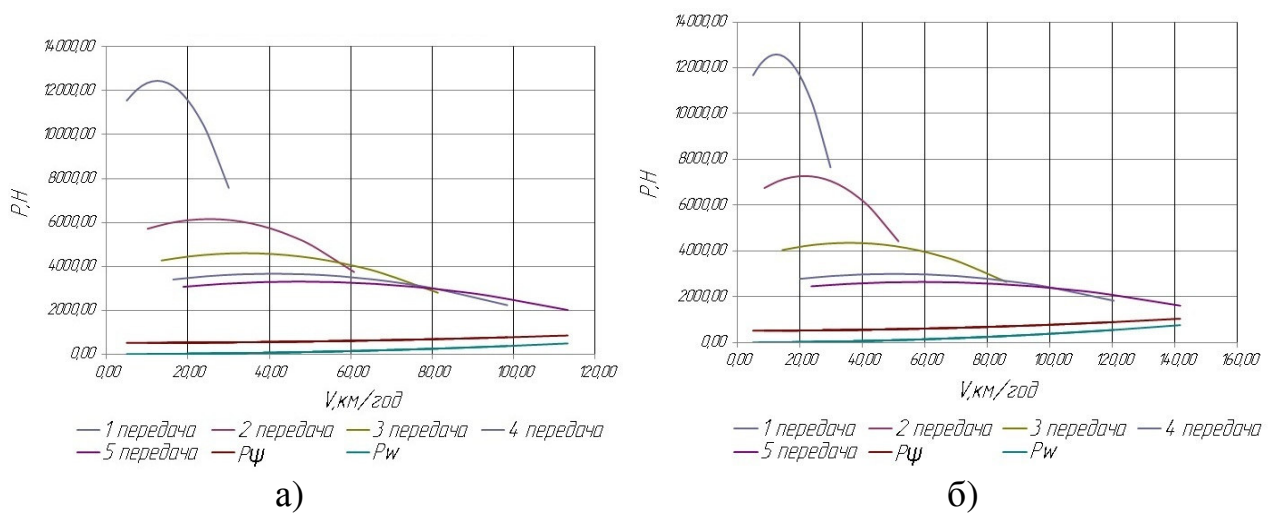
Сила опору повітря визначається за формулою

$$P_n = \frac{K \cdot F \cdot V^2}{13} \quad (4)$$

Також при дослідженні тягових характеристик враховують сумарний опір дороги, який визначається за формулою

$$P_\psi = P_f + P_n \quad (5)$$

Тяговий баланс автомобіля приймаємо за результатами робіт [2, 3]. Для наочності результати досліджень зображуємо у вигляді графіків залежностей колової сили на ведучих колесах автомобіля при сталому русі на всіх передачах, сил опору коченню на горизонтальній дорозі від швидкості руху при використанні базової КП та КП з рядом передаточних чисел, що мінімізує витрати палива (рисунок 1).



а – обладнаного КП з рядом передаточних чисел, що мінімізує витрати палива;
б – обладнаного базовою КП;

Рисунок 1 – Силовий баланс автомобіля ГАЗ–3302

Потужнісний баланс автомобіля при прямолінійному русі визначаємо за формулою

$$N_k = N_f + N_n + N_j + N_\psi \quad (6)$$

Потужність, яка підведена від двигуна до ведучих коліс автомобіля

$$N_k = N_e \cdot \eta_{mp} \quad (7)$$

Потужність, що витрачається на опір коченню при прямолінійному русі автомобіля

$$N_f = \frac{P_f \cdot V}{3600} \quad (8)$$

Потужність, що витрачається на подолання аеродинамічного опору руху

$$N_n = \frac{P_n \cdot V}{3600} \quad (9)$$

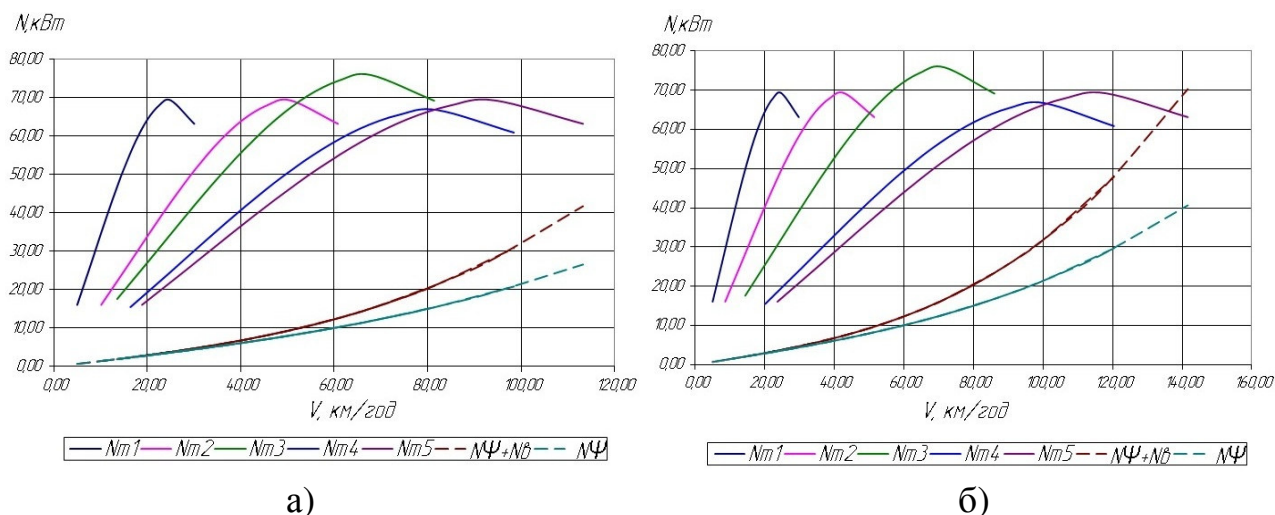
Потужність, що витрачається на опір розганянню

$$N_j = N_k - N_f - N_n \quad (10)$$

Сумарна потужність, що витрачається на опір руху

$$N_{\psi} = N_f + N_n. \quad (11)$$

Графічно потужнісний баланс автомобіля являє собою графіки залежностей потужності двигуна, потужності підведеної до ведучих коліс автомобіля, а також потужностей опору коченню та опору повітря від швидкості руху автомобіля на всіх передачах.



а – мінімізація витрат палива; б – стандартний ряд
Рисунок 2 – Потужнісний баланс автомобіля

Аналіз графіків силового та потужнісного балансів автомобіля ГАЗ–3302 (рисунок 1 а, 1 б та рисунок 2 а, 2 б) з різними КП показує, що при застосуванні КП з рядом передаточних чисел, що вибрані за умови мінімізації часу розганяння, відбувається зменшення сумарної сили опору розганянню автомобіля, та потужності, яка при цьому витрачається, у порівнянні з тими ж показниками для автомобіля з базовою КП.

Література

1. Фалькевич Б.С. Теория автомобиля. – М. : Машгиз, 1963. – 236 с.
2. 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.
3. Філіпова Г.А. До вибору ряду передаточних чисел трансмісії автомобілів сімейства «ГАЗель» за аналізом характеристик розганяння та паливної економічності / Г.А. Філіпова, О.В. Орисенко, А.І. Криворот // Наукові праці Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої 85-річчю заснування ХНАДУ, 85-річчю заснування автомобільного факультету та з нагоди Дня автомобіліста і дорожника: «Новітні технології в автомобілебудівництві та транспорті». – Харків: ХНАДУ, 2015. – С. 58 – 60.