

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÍNH KINH TẾ NHIÊN LIỆU CỦA Ô TÔ SỬ DỤNG HỘP SỐ TỰ ĐỘNG 5 CẤP KẾT HỢP VỚI BIẾN MÔ THỦY LỰC

Trần Văn Hoàng¹, Nguyễn Thị Hương¹

Tóm tắt: Bài báo này sử dụng phần mềm MATLAB – SIMULINK (Nguyễn Phùng Quang, 2004) nghiên cứu đánh giá tính kinh tế nhiên liệu của ô tô thông qua hệ thống động lực học của xe ô tô đối với những xe sử dụng hệ thống thủy cơ, các thông số tính toán tương đương với xe du lịch 2.0 lít (Nguyễn Khắc Trai, 1999). Kết quả của nghiên cứu sẽ làm cơ sở cho việc tính toán, thiết kế, kiểm tra, so sánh... hệ thống truyền lực, đảm bảo yêu cầu kinh tế, kỹ thuật, góp phần khai thác, tổ chức sử dụng phát huy khả năng tải, tiết kiệm nhiên liệu... của ô tô có trang bị hộp số tự động và biến mô thủy lực đạt hiệu quả cao nhất. Và cũng là kênh thông tin cho người điều khiển vận hành ô tô sao cho vẫn đảm bảo được tính năng động lực mong muốn và tiết kiệm nhiên liệu nhất.

Từ khóa: Hộp số, thủy cơ, suất tiêu hao, biến mô.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấn đề nghiên cứu hệ thống động lực nói chung, hệ thống truyền lực thủy lực nói riêng đảm bảo các yếu tố như: Hiệu suất làm việc, tính kinh tế, thân thiện môi trường (Gisbert Lechner – Harald Naunheimer, 1999). Đã có nhiều công trình nghiên cứu mang lại giá trị thực tiễn rất lớn (B. Olofsson, K. Lundahl, K. Berntorp, and L. Nielsen). Nghiên cứu vấn đề đồng bộ phối hợp làm việc giữa động cơ và biến mô thủy lực, phương pháp tính toán, xây dựng đường đặc tính động lực học của ô tô có sử dụng hộp số tự động kết hợp biến mô thủy lực trên một loại xe cụ thể từ đó tìm ra được những điểm làm việc tối ưu nhất cho khả năng kéo và tiết kiệm nhiên liệu của xe. Nghiên cứu đặc tính tốc độ của động cơ Diesel kiểu Commonrail thông qua xây dựng mô hình trung bình của tác giả (Vũ Thành Trung, Phạm Quang Thắng, Trần Văn Thắng) nghiên cứu được thực nghiệm trên bộ thử để xác định đặc tính tăng tốc của xe.

Do yêu cầu từ công việc, các nhà nghiên cứu cũng như người sử dụng đòi hỏi hệ thống truyền lực không ngừng được hoàn thiện về mặt kết

cấu, tính năng sử dụng, tính năng kinh tế. Từ đó, làm cơ sở cho nhà sản xuất, người sử dụng, cán bộ kỹ thuật tham khảo, xác định các thông số trong truyền động một cách thuận lợi. Là cơ sở cho việc tính toán, thiết kế, kiểm tra, so sánh... hệ thống truyền lực, đảm bảo yêu cầu kinh tế, kỹ thuật góp phần khai thác, tổ chức sử dụng phát huy khả năng tải, tiết kiệm nhiên liệu... của ô tô có trang bị hộp số tự động và biến mô thủy lực đạt hiệu quả cao nhất. Bài báo cũng làm cơ sở để tìm hiểu, nghiên cứu hệ thống truyền lực các loại ô tô sử dụng hộp số tự động kết hợp với biến mô thủy lực phức tạp hơn sau này (Nguyễn Khắc Trai, 2006).

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT XÁC ĐỊNH CÁC ĐIỂM LÀM VIỆC TỐI ƯU

Từ các thông số của xe du lịch 2.0 lít (Nguyễn Khắc Trai, 1999) nhập dữ liệu vào phần mềm MATLAB – SIMULINK (Nguyễn Phùng Quang, 2004) ta tính toán và xác định các thông số cơ bản để đảm bảo hiệu quả vận hành ô tô.

2.1. Xây dựng đường đặc tính mô men cản của động cơ (M_C)

Phương trình cân bằng lực kéo của ô tô theo (Nguyễn Hữu Cẩn, 2008):

¹ Trường Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp

$$P_k = P_f + P_w = f.G + w.v^2 \quad (2-1)$$

- Từ (2-1) ta có mô men cản của động cơ:

$$M_k = M_C = \frac{r_{bx}(f.G + w.v^2)}{i_{tl} \cdot \eta_{tl}} \quad (2-2)$$

2.2. Xây dựng đường đặc tính mô men khi

$N_e = \text{const}$

Áp dụng công thức tính mô men động cơ (Nguyễn Hữu Cần, 2008):

$$M_e = \frac{9551.N_e}{n_e} \quad (2-3)$$

2.3. Tính toán và lựa chọn các điểm làm việc tối ưu

Việc tính toán tiêu hao nhiên liệu theo quãng đường làm việc của ô tô chỉ mang tính tương đối vì nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: Chất lượng mặt đường; điều kiện thời tiết; điều kiện giao thông; trình độ người lái xe. Tính tiêu hao nhiên liệu có thể theo cách đo lường tiêu hao trong bình; dựa vào đặc tính làm việc của động cơ để tính suất tiêu hao.

Phương trình tiêu hao nhiên liệu của ô tô G_T (Nguyễn Hữu Cần, 2008):

$$G_T = \frac{Q \cdot \rho_{nl}}{t} \text{ (kg/h)} \quad (2-4)$$

Mức tiêu hao nhiên liệu cho một đơn vị quãng đường chạy q_d :

$$q_d = 100 \cdot \frac{Q}{S_c} \text{ (lit/100km)} \quad (2-5)$$

Suy ra lượng tiêu hao nhiên liệu: $Q = \frac{S_c \cdot q_d}{100}$ (lit)

Mức tiêu hao nhiên liệu theo thời gian:

$$G_T = Q \frac{\rho_{nl}}{t} = \frac{\rho_{nl} \cdot S_c \cdot q_d}{100 \cdot t} \text{ (kg/h)} \quad (2-6)$$

Suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e :

$$g_e = \frac{G_T}{N_e} = \frac{G_T}{M_e \cdot \omega_e} = \frac{30 \cdot G_T}{M_e \cdot n_e \cdot \pi} \text{ (kg/kW.h)} \quad (2-7)$$

Từ phương trình (2-4), (2-5), (2-6) ta có tiêu hao nhiên liệu theo quãng đường của ô tô là:

$$q_d = \frac{100 \cdot g_e \cdot N_e \cdot t}{S_c \cdot \rho_{nl}} = \frac{100 \cdot g_e \cdot N_e \cdot t}{v \cdot \rho_{nl}} \text{ (lit/100km)} \quad (2-8)$$

Khi ô tô chuyển động ổn định, công suất kéo cần thiết tại bánh xe để khắc phục cản chuyển động là:

$$N_k = N_c = N_e \cdot \eta_{tl} \text{ (kW)} \quad (2-9)$$

Như vậy mức tiêu hao nhiên liệu của ô tô phụ thuộc vào suất tiêu hao nhiên liệu có ích của động cơ và công suất tiêu hao để khắc phục cản là:

$$q_d = \frac{100 \cdot g_e \cdot N_e \cdot t}{v \cdot \rho_{nl}} = \frac{100 \cdot g_e \cdot N_c \cdot t}{v \cdot \rho_{nl} \cdot \eta_{tl}} \quad (2-10)$$

Hay

$$q_d = \frac{100 \cdot g_e \cdot N_k}{v \cdot \rho_{nl} \cdot \eta_{tl}} = \frac{100 \cdot g_e \cdot P_c}{\rho_{nl} \cdot \eta_{tl}} \quad (2-11)$$

P_c (N): Lực kéo cần thiết để thắng cản tương ứng với mỗi tay số.

$$\text{Ta có: } N = \frac{W}{m} \cdot s = \frac{kW}{3600 \cdot km}$$

Nên

$$q_d = \frac{100 \cdot g_e \cdot N_c}{v \cdot \rho_{nl} \cdot \eta_{tl}} = \frac{100 \cdot g_e \cdot P_c}{3600 \cdot \rho_{nl} \cdot \eta_{tl}} \left(\frac{\text{lit}}{100 \text{km}} \right) \quad (2-12)$$

Theo (2-2) ta có mô men cản của động cơ:

$$M_C = \frac{r_{bx} \cdot P_c}{i_{tl} \cdot \eta_{tl}} = \frac{r_{bx} (f \cdot G + w \cdot v^2)}{i_{tl} \cdot \eta_{tl}}$$

Vậy tiêu hao nhiên liệu theo quãng đường của ô tô là:

$$q_d = \frac{100 \cdot g_e \cdot M_C \cdot i_{tl}}{3600 \cdot \rho_{nl} \cdot r_{bx}} \left(\frac{\text{lit}}{100 \text{km}} \right) \quad (2-13)$$

Để tính được lượng tiêu hao nhiên liệu theo quãng đường xe chạy ta dựa vào “Đồ thị đặc tính của động cơ với các đường đẳng nhiên liệu” (Nguyễn Hữu Cần, 2008), xác định các giá trị mô men cản và suất tiêu hao nhiên liệu tương ứng với mỗi tay số sau đó thay vào công thức (2-13) tính tiêu hao nhiên liệu theo quãng đường của ô tô ở các tay số khác nhau.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc tính động cơ với các đường đẳng nhiên liệu

Lựa chọn thông số đầu vào như trên: $r_{bx} = 0,31$ (m); $G = 20000$ (N); $f = 0,02$; $w = 0,751$; $\eta_t = 0,92$; $k_{bm} = 1$.

Chọn hộp số có 5 số tiến và 1 số lùi với $i_{h5} < 1$. Ta có:

$i_{h1} = 3,42$; $i_{h2} = 2,27$; $i_{h3} = 1,507$; $i_{h4} = 1$; $i_{h5} = 0,798$; $i_0 = 3,696$.

Phương trình cân bằng lực kéo của ô tô theo (Nguyễn Hữu Cần, 2008)

$$P_k = P_f + P_w = f \cdot G + w \cdot v^2 \quad (3-1)$$

Với vận tốc của ô tô là: $v = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_e \cdot r_{bx}}{60 \cdot i_{tl}}$

Tính toán trong phần mềm Matlab ta được:

$v_1 = [1.2841 \quad 2.5681 \quad 3.8522 \quad 5.1363 \quad 6.4204 \quad 7.7044 \quad 8.9885 \quad 10.2726 \quad 11.5566 \quad 12.8407 \quad 14.1248 \quad 16.6929]$ (m/s)

$v_2 = [1.9346 \quad 3.8692 \quad 5.8038 \quad 7.7384 \quad 9.6730 \quad 11.6076 \quad 13.5422 \quad 15.4767 \quad 17.4113 \quad 19.3459 \quad 21.2805 \quad 25.1497]$ (m/s)

$v_3 = [2.9141 \quad 5.8282 \quad 8.7423 \quad 11.6563 \quad 14.5704 \quad 17.4845 \quad 20.3986 \quad 23.3127 \quad 26.2268 \quad 29.1409 \quad 32.0549 \quad 37.8831]$ (m/s)

$v_4 = [4.3915 \quad 8.7831 \quad 13.1746 \quad 17.5661 \quad 21.9576 \quad 26.3492 \quad 30.7407 \quad 35.1322 \quad 39.5237 \quad 43.9153 \quad 48.3068 \quad 57.0898]$ (m/s)

$v_5 = [5.5032 \quad 11.0063 \quad 16.5095 \quad 22.0127 \quad 27.5158 \quad 33.0190 \quad 38.5222 \quad 44.0253 \quad 49.5285 \quad 55.0317 \quad 60.5348 \quad 71.5412]$ (m/s)

- Từ (3-1) ta có mô men cần của động cơ:

$$M_k = M_C = \frac{r_{bx} (f \cdot G + w \cdot v^2)}{i_{tl} \cdot \eta_{tl}} \quad (3-2)$$

Tính toán trong phần mềm Matlab ta được:

$M_{C1} = [10.6959 \quad 10.7949 \quad 10.9600 \quad 11.1911 \quad 11.4881 \quad 11.8512 \quad 12.2804 \quad 12.7755 \quad 13.3367 \quad 13.9638 \quad 14.6570 \quad 16.2415]$ (N.m);

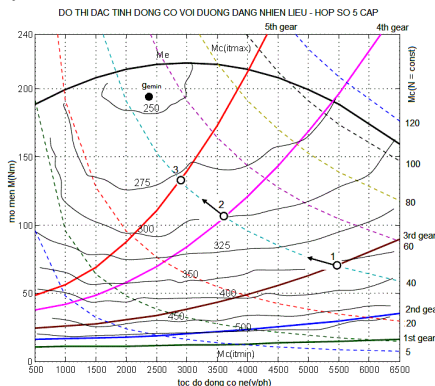
$M_{C2} = [16.1777 \quad 16.5164 \quad 17.0808 \quad 17.8710 \quad 18.8869 \quad 20.1287 \quad 21.5962 \quad 23.2895 \quad 25.2085 \quad 27.3533 \quad 29.7239 \quad 35.1424]$ (N.m);

$M_{C3} = [24.5843 \quad 25.7417 \quad 27.6708 \quad 30.3715 \quad 33.8438 \quad 38.0877 \quad 43.1032 \quad 48.8903 \quad 55.4491 \quad 62.7795 \quad 70.8815 \quad 89.4004]$ (N.m);

$M_{C4} = [37.7876 \quad 41.7488 \quad 48.3510 \quad 57.5939 \quad 69.4777 \quad 84.0024 \quad 101.1679 \quad 120.9742 \quad 143.4214 \quad 168.5094 \quad 196.2383 \quad 259.6186]$ (N.m);

$M_{C5} = [48.2966 \quad 56.0917 \quad 69.0837 \quad 87.2724 \quad 110.6579 \quad 139.2402 \quad 173.0193 \quad 211.9951 \quad 256.1677 \quad 305.5371 \quad 360.1033 \quad 484.8260]$ (N.m).

Đồ thị đặc tính động cơ với các đường đẳng nhiên liệu như hình 1.



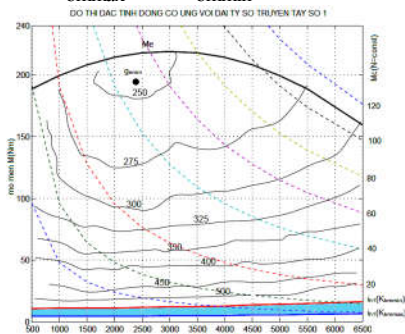
Hình 1. Đặc tính động cơ đốt trong với các đường đẳng nhiên liệu của ô tô khi $k_{bm} = 1$

Theo hình 1, tại điểm có công suất nhất định ta có nhiều lựa chọn cho xe hoạt động ở các tay số khác nhau. Tuy nhiên, khi hoạt động ở tay số cao có tỷ số truyền nhỏ thì điểm làm việc càng tiến lại gần vùng tiêu hao nhiên liệu thấp. Vì vậy, xu hướng ngày nay người ta sẽ mở rộng dải tỷ số truyền bằng cách tăng thêm tay số cho xe. Trên hình 1, tại điểm có $N_e = 40$ (kW) ta có thể lựa chọn hoạt động ở tay số 3 tương ứng với tốc độ động cơ là 5500 (v/ph) và tiêu hao nhiên liệu là 350 (g/kW.h) hoặc tay số 4 tương ứng với tốc độ động cơ là 3600 (v/ph) và tiêu hao nhiên liệu là 300 (g/kW.h) hoặc tay số 5 tương ứng với tốc

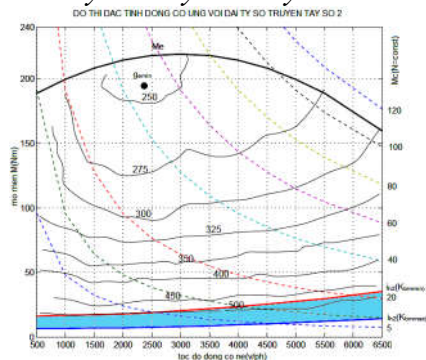
độ động cơ là 2900 (v/ph) và tiêu hao nhiên liệu là 280 (g/kW.h).

3.2. Khi ghép nối với biến mô thủy lực

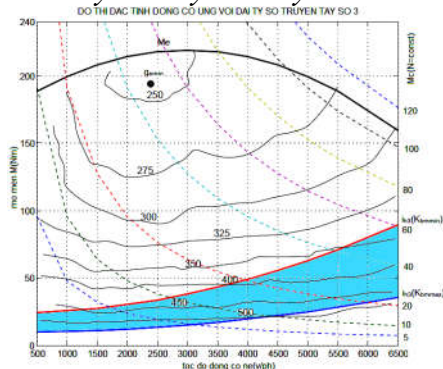
Trong thực tế với các hệ thống truyền lực thủy cơ dùng biến mô thủy lực thì hệ số biến mô của biến mô thủy lực biến thiên liên tục (thường $k_{bm} = 1 - 2,5$) do đó tỷ số truyền của mỗi tay số sẽ biến thiên trong một dải nhất định tạo lên dải tỷ số truyền của mỗi tay số. Các kết quả dưới đây sẽ biểu diễn đặc tính động cơ đốt trong ứng với dải tỷ số truyền ở các tay số khác nhau khi k_{bm} biến thiên từ k_{bmmax} đến k_{bmmin} .



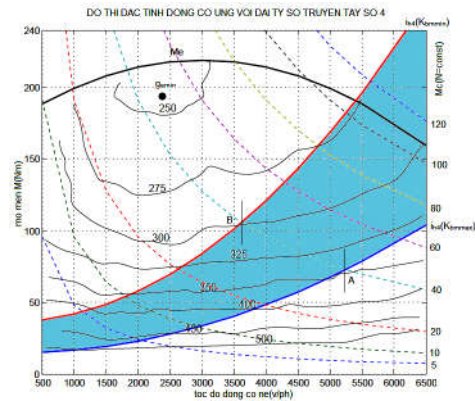
Hình 2. Đặc tính động cơ đốt trong ứng với dải tỷ số truyền ở tay số 1



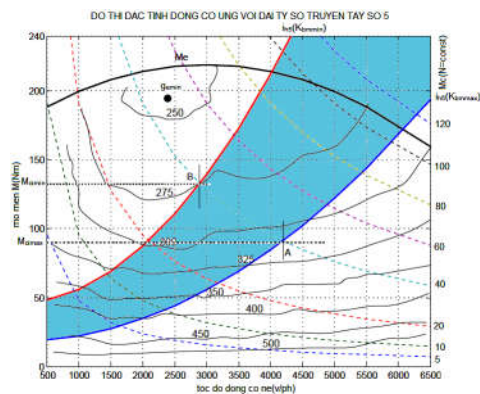
Hình 3. Đặc tính động cơ đốt trong ứng với dải tỷ số truyền ở tay số 2



Hình 4. Đặc tính động cơ đốt trong ứng với dải tỷ số truyền ở tay số 3



Hình 5. Đặc tính động cơ đốt trong ứng với dải tỷ số truyền ở tay số 4



Hình 6. Đặc tính động cơ đốt trong ứng với dải tỷ số truyền ở tay số 5

Như vậy tương ứng với mỗi tay số khi k_{bm} biến thiên từ k_{bmmax} đến k_{bmmin} thì tỷ số truyền ở mỗi tay số sẽ biến thiên trong một dải nhất định. Ở tay số càng cao, tỷ số truyền nhỏ thì dải tỷ số truyền càng rộng đồng thời các điểm làm việc ở vận tốc cao càng gần với các điểm có tiêu hao nhiên liệu thấp. Do vậy khi vận hành xe có trang bị hộp số thủy cơ người ta thường lựa chọn ở tay số cao, vẫn đảm bảo tính năng động lực mong muốn trong khi tiêu hao nhiên liệu lại thấp.

3.3. Kết quả

Với trường hợp hộp số 5 cấp, tại điểm làm việc có $N_e = 40(kW)$ ta có thể lựa chọn cho ô tô hoạt động ở tay số 4 hoặc 5. Nếu ghép nối với biến mô thủy lực thì khi đó mỗi tay số sẽ có một dải tỷ số truyền tương ứng từ điểm A tới điểm B trên đồ thị hình 5 và hình 6. Tại mỗi điểm A và B trên đồ thị sẽ tương ứng với một mô men cần và một suất tiêu hao nhiên liệu khác nhau của

động cơ. Thay các giá trị này vào công thức (2- hao nhiên liệu theo quãng đường tương ứng với 13) và tính toán trong Matlab ta sẽ được tiêu mỗi tay số như Bảng 1.

Bảng 1. Tiêu hao nhiên liệu của ô tô trang bị hộp số 5 cấp khi $N_e = 40\text{kW}$

Công suất	$N_e = 40 \text{ (Kw)}$					
	g_{emin} (g/kW.h)	g_{emax} (g/kW.h)	M_{cimin} (Nm)	M_{cimmax} (Nm)	q_{dmin} (l/100km)	q_{dmax} (l/100km)
Tay số 4	300	350	105	74	4,815	9,898
Tay số 5	275	315	132	92	4,428	8,838

Nếu thay đổi điểm làm việc của động cơ ở các công suất khác nhau đồng nghĩa với việc thay đổi mô men cản của động cơ và phạm vi sử dụng hoạt động ở các tay số cũng hẹp đi, do vậy suất tiêu hao nhiên liệu cũng sẽ thay đổi theo. Cụ thể nếu ta tăng công suất của động cơ lên thì mô men cản

tương ứng với mỗi tay số cũng tăng theo do vậy tiêu hao nhiên liệu cũng tăng lên. Kết quả tính toán tương tự như trên nếu ta thay công suất động cơ lên 60(kW), 80(kW) thì tiêu hao nhiên liệu tương ứng với các tay số như **Bảng 2** và **Bảng 3**:

Khi $N_e = 60\text{(kW)}$:

Bảng 2. Tiêu hao nhiên liệu của ô tô trang bị hộp số 5 cấp khi $N_e = 60\text{kW}$

Công suất	$N_e = 60 \text{ (Kw)}$					
	g_{emin} (g/kW.h)	g_{emax} (g/kW.h)	M_{cimin} (Nm)	M_{cimmax} (Nm)	q_{dmin} (l/100km)	q_{dmax} (l/100km)
Tay số 4	0,285	0,33	134	95	5,838	11,981
Tay số 5	0,26	0,295	168	117	5,328	10,526

Khi $N_e = 80\text{(kW)}$:

Bảng 3. Tiêu hao nhiên liệu của ô tô trang bị hộp số 5 cấp khi $N_e = 80\text{kW}$

Công suất	$N_e = 80 \text{ (Kw)}$					
	g_{emin} (g/kW.h)	g_{emax} (g/kW.h)	M_{cimin} (Nm)	M_{cimmax} (Nm)	q_{dmin} (l/100km)	q_{dmax} (l/100km)
Tay số 4	0,275	-	159	-	6,684	-
Tay số 5	0,26	0,29	200	140	6,382	12,381

4. KẾT LUẬN

Sử dụng phần mềm *MATLAB – SIMULINK* nghiên cứu đánh giá tính kinh tế nhiên liệu của ô tô thông qua hệ thống động lực học của xe ô tô đối với những xe sử dụng hệ thống thủy cơ đã cho được kết quả đáng tin cậy và sát với thực tế ở các giá trị:

- Tại thời điểm $N_e = 40\text{kw}$, suất tiêu hao nhiên liệu và quãng đường đi được lần lượt là:

Tay số 4: g_{emin} 300 (g/kW.h), 350 (g/kW.h); q_{dmin} 4,815 (l/100km), 9,898 (l/100km)

Tay số 5: g_{emin} 275 (g/kW.h), 315 (g/kW.h); q_{dmin} 4,428 (l/100km), 8,838 (l/100km)

- Tại thời điểm $N_e = 60\text{kw}$, suất tiêu hao nhiên liệu và quãng đường đi được lần lượt là:

Tay số 4: g_{emin} 0,285 (g/kW.h), 0,33 (g/kW.h); q_{dmin} 5,838 (l/100km), 11,981 (l/100km)

Tay số 5: g_{emin} 0,26 (g/kW.h), 0,295 (g/kW.h); q_{dmin} 5,328 (l/100km), 10,526 (l/100km)

- Tại thời điểm $N_e = 80\text{kw}$, suất tiêu hao nhiên liệu và quãng đường đi được lần lượt là:

Tay số 4: g_{\min} 0,275 (g/kW.h); q_{\min} 6,684 (l/100km)

Tay số 5: g_{\min} 0,26 (g/kW.h), 0,29 (g/kW.h); q_{\min} 6,382 (l/100km), 12,381 (l/100km)

Như vậy. Ở tay số càng cao, tỷ số truyền nhỏ thì dải tỷ số truyền càng rộng đồng thời các điểm làm việc ở vận tốc cao càng gần với các điểm có tiêu hao nhiên liệu thấp. Do vậy khi vận hành xe có

trang bị hộp số thủy cơ người ta thường lựa chọn ở tay số cao, vẫn đảm bảo tính năng động lực mong muốn trong khi tiêu hao nhiên liệu lại thấp.

Kết quả là nguồn tài liệu tham khảo cho các hãng sản xuất, cũng như những người khai thác sử dụng chọn chế độ hợp lý để đảm bảo hiệu quả công suất lớn nhất và suất tiêu hao nhiên liệu nhỏ nhất trong quá trình sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Hữu Cẩn (2008), *Lý thuyết ô tô máy kéo*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- Nguyễn Khắc Trai (1999), *Cấu tạo hệ thống truyền lực xe con*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- Vũ Thành Trung, Phạm Quang Thắng, Trần Văn Thắng (2018), *Nghiên cứu đặc tính tốc độ của động cơ Diesel kiểu Commorail thông quan xây dựng mô hình trung bình*, Tạp chí Đại học Sao Đỏ, SIIN 1859-4190.
- Nguyễn Phùng Quang (2004), *MATLAB và SIMULINK dành cho kỹ sư điều khiển tự động*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- Nguyễn Khắc Trai (2006), *Cơ sở thiết kế ô tô*, NXB Giao thông vận tải, Hà Nội.
- Gisbert Lechner – Harald Naunheimer (1999), *Automotive Transmission (Fundamentals, Selection, Design and Application)*, Stuttgart and Augsburg, Germany.
- B. Olofsson, K. Lundahl, K. Berntorp, and L. Nielsen, - *An investigation of optimal vehicle maneuvers for different road conditions, // in 7th IFAC Symp. on Advances in Automotive Control (AAC)*, (Tokyo, Japan), 2013. Accepted.

Abstract:

RESEARCH AND ASSESSMENT OF THE FUEL ECONOMY OF CAR USING A 5 SPEED AUTOMATIC TRANSMISSION WITH HYDRAULIC VARIOUS

This article uses MATLAB – SIMULINK software to research and evaluate the fuel economy of cars through the vehicle dynamics system for vehicle using hydro-mechanical systems, the calculated parameters are equivalent to travel car 2.0 liter. The results of the research will serve as the basis of the calculation, design, testing and comparison of the powertrain system, ensuring the economic and technical requirements, contributing to the exploitation and use of the powertrain, fuel economy of car equipped with automatic transmission and hydraulic torque converter achieve the highest efficiency and it's also an information channel for drivers to operate cars so that they can still ensure the desired dynamics and save fuel.

Keywords: Gearbox, hydraulic, consumption, torque converter.

Ngày nhận bài: 18/10/2022

Ngày chấp nhận đăng: 09/12/2022