

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

---o0o---

NGUYỄN QUẢNG

**NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG
NHIÊN LIỆU XĂNG SINH HỌC E5 TRÊN Ô TÔ**

Chuyên ngành : Kỹ thuật Ô tô - Máy kéo
Mã ngành : 60.52.35

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng- Năm 2011

2

Công trình được hoàn thành tại
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

---o0o---

Người hướng dẫn khoa học: **TS. Lê Văn Tụy**

Phản biện 1: **PGS.TS. Trần Thanh Hải Tùng**

Phản biện 2: **TS. Hồ Tấn Quyền**

Luận văn được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp
Thạc sĩ Kỹ thuật, họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 27 .tháng 11
năm 2011

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng.
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng.

MỞ ĐẦU

1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Theo ước tính hiện nay, [4] [6] có khoảng 80% CO, 60%HC, 40%NO_x trong bầu khí quyển là do khí thải của động cơ đốt trong gây ra. Thời gian gần đây, một số thành phố lớn như là Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh đã bắt đầu xuất hiện nhiều đám sương mù do nồng độ khí thải quá lớn tích tụ. Khí thải ô nhiễm với nhiều loại chất có hại cho con người như: chì, benzene, toluene, xylene, hạt bụi lơ lửng, khí CO, HC, SO₂, NO, NO₂, ozone và các thành phần gây hiệu ứng nhà kính như CO₂, metal và N₂O. Ở nước ta luật bảo vệ môi trường đã được áp dụng từ năm 1994, đến năm 2005 Chính phủ đã ban hành Quyết định số 249/2005/QĐ-TTg ngày 10 tháng 10 năm 2005 quy định lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ tương đương mức Euro 2. Cho đến nay, một số nước tiên tiến đã áp dụng đến tiêu chuẩn Euro 6.

Trong khi đó, thế giới ngày nay đã bị lệ thuộc quá nhiều vào dầu mỏ nhưng trữ lượng dầu mỏ sắp cạn kiệt, [9] [28] các chuyên gia kinh tế năng lượng cho rằng nếu không phát hiện thêm trữ lượng mới, nguồn dầu mỏ khai thác cũng chỉ đủ dùng trong vòng 40 đến 50 năm nữa. Một số giải pháp để khắc phục tình trạng trên như đã được thực hiện như : tập trung là hoàn thiện quá trình cháy động cơ, sử dụng các loại nhiên liệu không truyền thống cho ô tô như khí dầu mỏ hóa lỏng, khí thiên nhiên, methanol, ethanol, biodiesel, điện, pin nhiên liệu, năng lượng mặt trời, ô tô lai (hybrid)...., trong đó biện pháp sử dụng xăng sinh học là một giải pháp phù hợp với nền kinh tế nước ta.

Hiện nay một số nước trên thế giới đã bắt buộc sử dụng nhiên liệu sinh học trong GTVT. Đi theo hướng này, vào năm 2007 Thủ tướng Chính phủ Việt Nam đã ban hành Quyết định 177/2007/QĐ-TTg về việc “ *Phê duyệt đề án phát triển nhiên liệu sinh học đến năm 2015, tầm nhìn đến năm 2025* ”[14] . Tháng 8 năm 2010 Tập đoàn dầu khí Việt Nam đã chính thức

đưa xăng sinh học E5 (hỗn hợp của 95% xăng không chì A92 với 5% ethanol, nồng độ 99,7%) ra bán chính thức. Tuy nhiên người sử dụng phương tiện giao thông vận tải vẫn còn e ngại khi sử dụng xăng sinh học E5, trong khi giá rẻ hơn xăng A92, mặc dầu nhà sản xuất đã độc lập công bố nhiều ưu điểm khi sử dụng loại nhiên liệu mới này.

Do đó, đề tài “ *Nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng nhiên liệu xăng sinh học E5 trên ô tô* “ là hướng nghiên cứu độc lập, có ý nghĩa khoa học, thực tế và cần thiết trong giai đoạn hiện nay.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng nhiên liệu xăng sinh học E5 trên ô tô, qua đó kiến nghị hoặc khuyến cáo khi sử dụng xăng sinh học E5 (nếu có).

3. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là nhiên liệu xăng sinh học E5 sử dụng cho động cơ đốt trong. Tuy vậy, đề tài chỉ giới hạn trong phạm vi thực nghiệm về tính kinh tế kỹ thuật và ô nhiễm môi trường đối với ô tô 16 chỗ ngồi có nhãn hiệu MERCEDES MB140 sử dụng loại xăng A92 pha 5% cồn.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Với mục tiêu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu như trên, thì phương pháp nghiên cứu của đề tài bao gồm sự kết hợp nghiên cứu lý thuyết và nghiên cứu thực nghiệm, trong đó ưu tiên nghiên cứu thực nghiệm để khẳng định mức độ giảm thiểu ô nhiễm môi trường và đánh giá các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật khác khi sử dụng xăng sinh học E5. Phương pháp nghiên cứu của luận văn là độc lập với nhà sản xuất để kiểm chứng những ưu điểm và nhược điểm khi sử dụng xăng sinh học E5 theo hướng thực nghiệm trên thiết bị hiện đại có độ chính xác cao đó là : Hệ thống thử nghiệm động lực học ô tô CD-48” tại phòng thí nghiệm Khoa Cơ khí Giao thông của Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng. Ngoài ra, còn

kiểm nghiệm thêm tại Trung tâm Đăng kiểm xe cơ giới Đà Nẵng để đo ô nhiễm môi trường theo quy trình và tiêu chuẩn của Cục Đăng kiểm VN.

5. CẤU TRÚC LUẬN VĂN

Ngoài phần mở đầu và kết luận, luận văn được trình bày trong 4 chương với cấu trúc như sau:

Chương 1: Tổng quan về vấn đề năng lượng và môi trường; về tình hình nghiên cứu sử dụng nhiên liệu sinh học trên thế giới và trong nước.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết về nghiên cứu thực nghiệm các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật trên băng thử động lực học ô tô CD-48”.

Chương 3: Nghiên cứu thực nghiệm về tính năng động lực học của ô tô về tiêu hao nhiên liệu, về ô nhiễm môi trường của ô tô Mercedes Benz MB140 khi sử dụng nhiên liệu sinh học E5.

Chương 4: Đánh giá kết quả nghiên cứu - Kết luận và kiến nghị

Chương 1: TỔNG QUAN

1.1. TÌNH TRẠNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG HIỆN NAY Ở VN

Hầu hết các hoạt động giao thông vận tải đều phát thải các loại chất ô nhiễm không khí như : CO, HC, CO₂, NO_x, SO₂ , hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) và khói bụi...

Bảng 1.1. Ước tính lượng khí thải theo nhiên liệu tiêu thụ cho GTVT

STT	Chất ô nhiễm	Lượng thải (1000 tấn)	
		2003	2005
1	CO ₂	6.000	9.360
2	CO	61	95
3	NO ₂	35	55
4	SO ₂	12	19
5	C _m H _n	22	34

Nguồn: Báo cáo hiện trạng môi trường năm 2003; MECCP, 2007

1.2. TÌNH TRẠNG G.T VÀ TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG Ở V.NAM

1.2.1. Tình hình phát triển giao thông vận tải

Bảng 1.2.Số liệu thống kê xe ô tô cả nước(Tạp chí Đăng kiểm VN 06/2011)

Nội dung	Năm 2010	Tháng 4/2010	Tháng 5/2010
Tổng số ô tô đang lưu hành	1.274.084	1.318.856	1.332.190
Tổng số ô tô sản xuất lắp mới	127.454	44.646	44.646
Tổng số ô tô nhập khẩu	57.359	20.975	20.975
Tổng số xe máy sản xuất mới	3.141.698	1.051.832	1.368.387
Ô tô từ 10 năm trở xuống	928.992	962.538	975.850
Ô tô trên 10 năm đến 15 năm	128.155	104.521	104.552
Ô tô trên 15 năm đến 20 năm	136.231	123.904	123.878
Ô tô trên 20 năm	80.706	127.893	127.910

1.2.2. Tình hình tiêu thụ nhiên liệu trong nước

Bảng 1.3.Dự báo nhu cầu nhiên liệu xăng dầu các vùng kinh tế đến năm 2020 [9] Đơn vị: 1.000 tấn

Vùng	2010	2015	2020
Cả nước	16.170	26.503	41.413
Miền Bắc	5.020	8.124	12.519
Miền Trung	3.006	4.872	7.579
Tây Nguyên	721	1.186	1.869
Đông Nam Bộ	4.164	7.081	11.416
ĐB sông Cửu Long	3.260	5.239	8.031

1.3. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT XĂNG SINH HỌC TRÊN THẾ GIỚI

1.3.1 Xăng sinh học dùng cho ô tô [13 [24]

Bio-ethanol sử dụng để pha trộn thành xăng sinh học (*bio-gasoline*) là ethanol khan 99,9%. Tỷ lệ pha trộn xăng sinh học ở Mỹ là 10% bio-ethanol khan trong xăng, có tên gọi thương mại là *gasohol*, ký hiệu E-10, trong khi đó ở Brazil tỷ lệ này là 25% bio-ethanol khan, tên thương mại E-25. Ở Châu Âu, tỷ lệ pha trộn bio-ethanol vào xăng chỉ có 3% (E-3) và 5% (E-5). Về sau, vào những năm 80, Brazil bắt đầu đưa vào sử dụng 100% bio-ethanol (E-100) công nghiệp (hàm lượng ethanol 95%) làm nhiên liệu sinh học (bio-fuel) cho 4 triệu xe ô tô chạy bằng nhiên liệu sinh học E-100 thay xăng hoàn toàn song song với xe chạy bằng xăng sinh học E-25 (sử dụng ethanol khan 99,9%)

1.3.2. Tình hình sử dụng xăng sinh học trong giao thông vận tải

Bảng 1.5. Sản lượng bio-ethanol sử dụng vào GTVT [13] [24]
(triệu gallons US)

Thứ hạng	Nước	Số lượng năm 2007
1	Mỹ	6.498,6
2	Brazil	5.019,2
3	Châu Âu (EU)	570,3
4	Trung Quốc	486
5	Canada	211,3
6	Thái Lan	79,2
7	Colombia	74,9
8	Ấn Độ	52,8
9	Trung Mỹ	39,6
10	Úc	26,4
11	Thổ Nhĩ Kỳ	15,8
12	Pakistan	9,2
13	Peru	7,9
14	Argentina	5,2
15	Paraguay	4,7
	Tổng cộng	13.101,7

1.4. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT XĂNG SINH HỌC TRONG NƯỚC

1.4.1. Chương trình phát triển nhiên liệu sinh học của Việt Nam

- Đến năm 2010, đáp ứng 0,4% nhu cầu xăng dầu của cả nước.
- Đến năm 2015, đáp ứng 1% nhu cầu xăng dầu của cả nước.
- Đến năm 2025, đáp ứng khoảng 5% nhu cầu xăng dầu của cả nước.

1.4.2. Tình hình nghiên cứu xăng sinh học trong nước [9] [28]

Các đơn vị đã và đang thực hiện nghiên cứu cho đến nay :

- Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chế biến Dầu khí;
- Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh;
- Đại học Bách Khoa Đà Nẵng;
- Viện Khoa học Vật liệu ứng dụng thành phố Hồ Chí Minh
- Viện Nghiên cứu Rượu Bia nước giải khát;
- Bộ KH&CN đã giao cho Công ty APP chủ trì đề tài cấp Nhà nước;
- Viện Công nghiệp thực phẩm VN.

1.4.3. Tình hình sản xuất ethanol trong nước [9] [28]

- Công ty cổ phần đường Biên Hòa với công suất 50.000 tấn/năm;

- Nhà máy sản xuất ethanol liên doanh giữa Petrosetco và Itochu (*Nhật Bản*) với công suất 100 triệu lít/năm;
- Công ty Đồng Xanh xây dựng nhà máy sản xuất ethanol có công suất khá lớn 60.000 lít/ngày;
- Công ty CP Cồn sinh học Việt Nam đã đầu tư xây dựng nhà máy sản xuất cồn công nghiệp với công suất 66.000 m³/năm;
- Ngân hàng BIDV đầu tư xây dựng nhà máy sản xuất cồn Đại Tân có công suất 100.000 tấn/năm tại Đại Lộc, Quảng Nam;
- Công ty cổ phần đồng Xanh sản xuất với công suất 100.000 tấn/năm (tương đương 130 triệu lít/năm);
- Nhà máy của Công ty Dầu Việt Nam (PV Oil) công suất 100 triệu lít/năm;
- Nhà máy của Công ty Tùng Lâm ở Đồng Nai công suất 70 triệu lít/năm;
- Nhà máy sản xuất ethanol Dung Quất của Petrovietnam công suất 100 triệu lít/năm.

Chương 2 : NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT

2.1. GIỚI THIỆU XĂNG SINH HỌC E5

2.1.1. Xăng không chì : Là hỗn hợp bay hơi của các hydrocacbon lỏng có nguồn gốc từ dầu mỏ với khoảng nhiệt độ sôi thông thường từ 15°C đến 215°C, thường có chứa lượng nhỏ phụ gia phù hợp, nhưng không pha chì, sử dụng làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong. Tiêu chuẩn TCVN 6776 : 2005 quy định giới hạn cho phép đối với 15 chỉ tiêu dành cho xăng không chì : *xem Phụ lục 6.*

2.1.2. Xăng sinh học E5 : Là hỗn hợp của xăng không chì và ethanol nhiên liệu biến tính với hàm lượng ethanol đến 5 % theo thể tích, ký hiệu là E5. Tiêu chuẩn về xăng không chì pha 5% ethanol theo tiêu chuẩn TCVN 8063: 2009 : *xem Phụ lục 7.*

2.1.3. Ethanol nhiên liệu biến tính : Ethanol được pha thêm các chất biến tính, để sử dụng pha chế trong nhiên liệu cho động cơ xăng và không được sử dụng cho mục đích chế biến đồ uống. Tiêu chuẩn về ethanol biến tính theo tiêu chuẩn TCVN 7716 : 2007 : *xem Phụ lục 8.*

2.1.3.1. Tính chất vật lý :

Ethanol là một chất lỏng, không màu, trong suốt, mùi thơm dễ chịu và đặc trưng, vị cay, nhẹ hơn nước, khối lượng riêng 0,7936 g/ml ở 15°C, dễ bay hơi, sôi ở nhiệt độ 78,39°C, hóa rắn ở -114,15°C, tan trong nước vô hạn, tan trong ete và clorofom, hút ẩm, dễ cháy, khi cháy không có khói và ngọn lửa có màu xanh da trời.

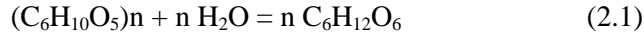
2.1.3.2. Tính chất hóa học

Công thức hóa học : [13] [24] C₂H₅OH

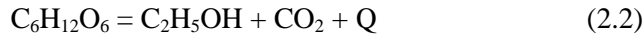
2.1.3.3. Sản xuất Ethanol [9] [24]

Hiện nay trên thế giới, nguyên liệu chứa đường và tinh bột được sử dụng phổ biến do chi phí sản xuất thấp.

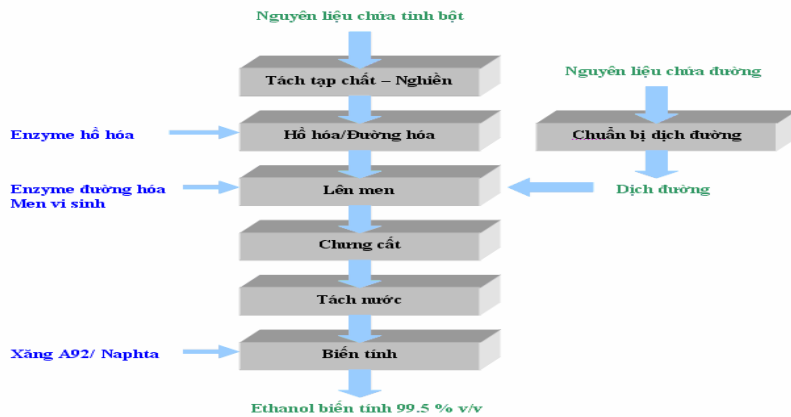
Phản ứng thủy phân tinh bột:



Phản ứng tạo ethanol từ đường:



2.1.3.4. Quy trình sản xuất ethanol : là việc thực hiện quá trình chuyển hóa các nguyên liệu chứa tinh bột, đường, xenluloza thành ethanol (C₂H₅OH). Hiện nay ethanol được sản xuất đa số theo công nghệ sinh học, công nghệ này dựa trên quá trình lên men các nguồn hydratcacbon có trong tự nhiên như: sắn, ngô, nước đường ép, mùn, gỗ...



Hình 2.2 : Quy trình sản xuất ethanol [13] [26]

2.2. NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT ĐỘNG LỰC HỌC CỦA Ô TÔ TRÊN BẢNG THỬ CD-48”.

2.2.1. Lực kéo ở bánh xe chủ động

$$P_k = \frac{M_e i_h i_0 \eta_t}{R_{bx}} \tag{2.4b}$$

Trong đó : M_e là mô men xoắn của động cơ (N.m); i_h là tỷ số truyền của hộp số; i₀ là tỷ số truyền của truyền lực chính; η_t là hiệu suất của hệ thống truyền lực; R_{bx} : bán kính bánh xe (m). Từ biểu thức (2.4b) cho thấy nếu i_h, i₀, R_{bx} và η_t là hằng số thì lực kéo P_k sẽ biến đổi theo sự biến đổi của mô men xoắn động cơ M_e.

2.2.1.1. Với nguồn động lực là động cơ đốt trong (ICE)

Đặc tính của mô men xoắn biến đổi theo tốc độ có thể biểu diễn tổng quát bằng đa thức xấp xỉ bậc hai theo tốc độ tịnh tiến của xe của Giáo sư Lây-dec-man như sau:

$$P_k = P_0 + P_1.v + P_2.v^2 \tag{2.7b}$$

ở đây P₀, P₁ và P₂ là các hằng số xấp xỉ với :

$$\left\{ \begin{aligned} P_0 &= \frac{N_{emax}}{\omega_N} a \frac{i_h i_0 \eta_t}{R_{bx}}; & P_1 &= \frac{N_{emax}}{\omega_N^2} b \eta_t; & P_2 &= \frac{N_{emax}}{\omega_N^3} c \frac{R_{bx} \eta_t}{i_h i_0} \end{aligned} \right. \tag{2.7c}$$

N_{emax} : công suất lớn nhất của động cơ (kW)

ω_N : tốc độ góc ứng với công suất N_{emax} (rad/s)

ω_e : tốc độ góc bất kỳ (rad/s)

a, b, c là các hằng số xấp xỉ thực nghiệm Lây-dec-man.

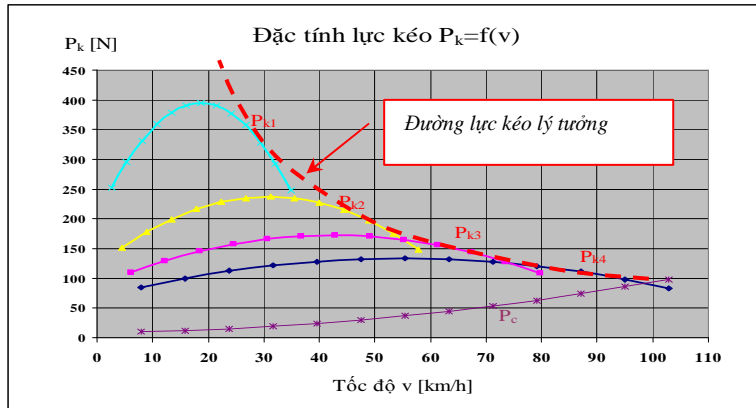
v : tốc độ ô tô (km/h)

2.2.1.2. Với nguồn động lực là máy điện (EM)

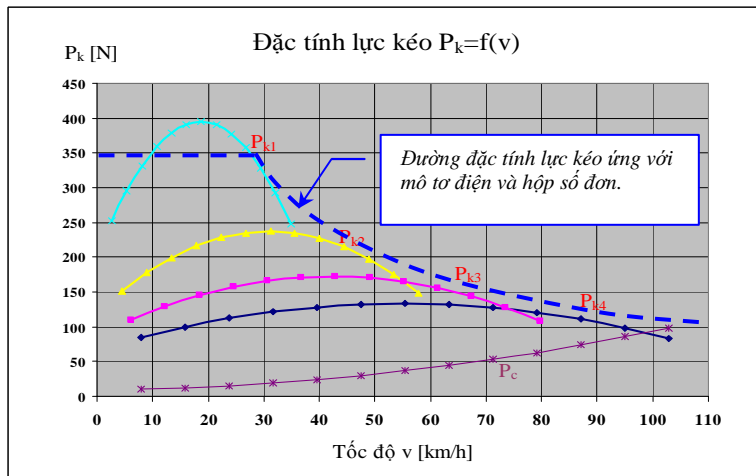
Đặc tính của mô men xoắn biến đổi theo tốc độ của mô tơ điện có thể được biểu diễn theo đặc tính hằng-hyperbole như sau:

$$P_k = \begin{cases} \frac{N_{\max}}{\omega_B} \frac{1}{v} \eta_t & \text{khi } v > v_B \\ \frac{N_{\max}}{\omega_B} \frac{i_h i_0 \eta_t}{R_{bx}} & \text{khi } v \leq v_B \end{cases} \quad (2.9)$$

Trong đó : N_{\max} là công suất lớn nhất của mô tơ điện; ω_B là tốc độ góc ứng với công suất bắt đầu đạt giá trị lớn nhất; v là là tốc độ tịnh tiến ô tô ứng với tốc độ góc cơ bản của máy điện ω_B



Hình 2.4: Đặc tính lực kéo 4 cấp số với nguồn động cơ đốt trong



Hình 2.6: Đặc tính lực kéo ô tô EM với hộp số đơn kết hợp hộp số 4 cấp

2.2.2. Lực cản chuyển động của ô tô.

2.2.2.1. Sự hình thành lực cản lăn của ô tô

Nếu coi hệ số cản lăn ở bánh trước và ở bánh sau như nhau thì $f_1 = f_2 = f$. Ta có : $P_f = (Z_1 + Z_2)f = fG \cos \alpha$ (2.12)

Ở đây : α là góc dốc của mặt đường;

F : hệ số cản lăn; G : trọng lượng toàn bộ ô tô (kG);

Khi ô tô chuyển động trên đường nằm ngang thì $\alpha = 0$ ta có:

$$P_f = fG \quad (2.13)$$

2.2.2.2. Sự hình thành lực cản không khí của ô tô

Thực nghiệm đã chứng tỏ rằng lực cản không khí của ô tô có thể xác định bằng biểu thức sau : $P_\omega = KFV_0^2$ (2.14)

K là hệ số cản không khí (Ns^2/m^4);

F là diện tích cản chính diện của ô tô (m^2)

V_0 là tốc độ tương đối giữa ô tô và không khí (m/s)

2.2.2.3. Sự hình thành lực cản lên dốc của ô tô

$$P_\psi = G(f \cos \alpha \pm \sin \alpha) \approx \psi G \quad (2.25)$$

Hệ số cản tổng cộng ψ của đường bằng hệ số cản lăn f cộng (khi lên dốc) hoặc trừ (khi xuống dốc) độ dốc i . Lực cản tổng cộng của đường bằng trọng lượng của ô tô nhân với hệ số cản tổng cộng của đường.

2.2.2.4. Sự hình thành lực quán tính của ô tô

Khi ô tô chuyển động không ổn định (lúc tăng tốc hoặc giảm tốc) sẽ xuất hiện lực quán tính P_j

$$\text{Xác định công thức : } P_j = \delta_i P'_j = \delta_i \frac{G}{g} j \quad (2.33)$$

Ở đây : δ_i – Hệ số tính đến ảnh hưởng của các khối lượng vận động quay.

Hệ số δ_i có thể xác định theo công thức kinh nghiệm sau :

$$\delta_i = 1 + \delta_1 i_h^2 + \delta_2 \quad (2.34)$$

Các hệ số δ_1 và δ_2 có giá trị gần đúng sau đây :

$$\delta_1 \approx \delta_2 \approx 0,05$$

$$\text{Vậy : } \delta_i = 1,05 + 0,05i_h^2 \quad (2.35)$$

Với P_j' : lực quán tính do gia tốc các khối lượng chuyển động tịnh tiến của ô tô; G là trọng lượng toàn bộ của ô tô; j : gia tốc tịnh tiến của ô tô; δ_i – Hệ số tính đến ảnh hưởng của các khối lượng vận động quay.

2.2.3. Mô phỏng lực cản chuyển động của ô tô trên băng thử CD-48"

2.2.3.1. Mô phỏng lực cản chuyển động cơ bản của ô tô trên băng thử CD-48"

Lực cản của ô tô khi xe chuyển động ổn định (không có gia tốc) trên đường nằm ngang có thể được mô phỏng bởi phương trình bậc hai biến thiên liên tục theo tốc độ như sau:

$$(P_f + P_w) = F_0 + F_1V + F_2V^2 \quad (2.36)$$

Trong đó: F_0 : Đại lượng không đổi [N];

F_1 : Đại lượng tỷ lệ bậc nhất với tốc độ ô tô [N/(m/s)];

F_2 : Đại lượng tỷ lệ phi tuyến bậc hai với tốc độ [N/(m/s)²]

2.2.3.2. Mô phỏng lực quán tính của ô tô trên băng thử CD-48"

Do khối lượng ô tô đưa vào thử nghiệm m_x khác với khối lượng cơ bản của băng thử m_0 nên lực quán tính được mô phỏng bởi lực bù quán tính bằng điện xác định bởi phương trình:

$$P_j = m_0 \frac{dV}{dt} + \Delta m \frac{dV}{dt} \quad (2.44b)$$

2.3. TÍNH KINH TẾ NHIÊN LIỆU CỦA Ô TÔ TRÊN BĂNG THỬ CD-48"

2.3.1. Chỉ tiêu đánh giá tính kinh tế nhiên liệu của ô tô.

Mức tiêu hao nhiên liệu cho một đơn vị quãng đường chạy q_d [lít/100km] được xác định theo biểu thức:

$$q_d = \frac{100Q}{S_d} \quad (2.49)$$

Q – lượng tiêu hao nhiên liệu ứng với quãng đường chạy S_d , [lít];

S_d - quãng đường chạy được của ô tô, [km].

2.3.2. Phương trình tiêu hao nhiên liệu của ô tô

Mức tiêu thụ nhiên liệu của ô tô trong trường hợp tổng quát là:

$$q_d = \frac{g_e (P_\psi + P_w \pm P_j)}{36 \cdot \rho_n \cdot \eta_t} \quad (2.54)$$

Ở đây: P_ψ, P_w, P_j – các lực cản chuyển động của ô tô, [N];

η_t – hiệu suất hệ thống truyền lực.

ρ_n : tỷ trọng của nhiên liệu [kg/lít]

g_e : suất tiêu hao nhiên liệu có ích [kg/kW.h]

2.3.3. Mức tiêu hao nhiên liệu của ô tô trên băng thử CD-48"

$$q_d = \frac{100 \cdot G_T}{V \cdot \rho_n} \quad (2.55)$$

Trong đó: V : tốc độ chuyển động của xe [km/h]; G_T : lượng tiêu hao nhiên liệu giờ [kg/h]; ρ_n : tỷ trọng của nhiên liệu [kg/lít]

2.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG

Trên cơ sở khoa học về bản chất hình thành lực và mô men xoắn ở bánh xe chủ động và truyền qua ru lô của hệ thống băng thử CD-48" và cơ sở lý thuyết về sự hình thành tiêu hao nhiên liệu của ô tô trong quá trình chuyển động. Từ cơ sở này đưa ra giải pháp tổ chức thực nghiệm hợp lý để đo đạc các số liệu trên băng thử CD-48" và nghiên cứu cách mô phỏng các lực cản cho ô tô khi đo tiêu hao nhiên liệu ô tô trên băng thử CD-48".

Chương cơ sở lý thuyết là nền tảng khoa học cho việc tổ chức thực hành thí nghiệm, cho phép phân tích đánh giá, so sánh một cách khoa học các kết quả ghi nhận được và tính toán sau thực nghiệm.

Chương 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

3.1. TRANG THIẾT BỊ SỬ DỤNG TRONG THỰC NGHIỆM

3.1.1. Giới thiệu về ô tô thực nghiệm MERCEDES MB140

3.1.2. Giới thiệu hệ thống băng thử động lực học ô tô CD-48"

3.1.2.1. Máy điện

3.1.2.2. Bộ khóa cứng ô tô khi thử nghiệm

3.1.2.3. Thiết bị đo nồng độ khí xả AVL DIGAS 4000

Bảng 3.2: Giá trị lớn nhất có thể đo và sai số của thiết bị AVL DIGAS

Đại lượng đo	Giá trị giới hạn đo	Sai số
CO	10% vol	0,01%
CO ₂	20% vol	0,10%
HC	20.000 ppm	1 ppm
O ₂	0 ÷ 4% vol	0,01%
	4 ÷ 22% vol	0,10%
NO _x	4.000 ppm	1 ppm

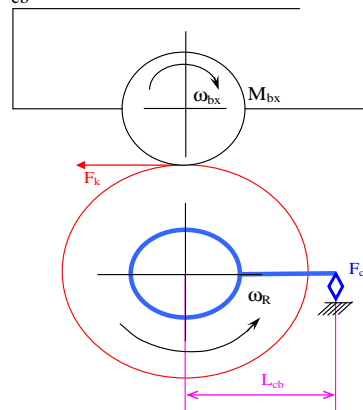
3.2 NGUYÊN LÝ ĐO LỰC KÉO TRÊN BĂNG THỬ CD-48”

Mô men quay của ru lô M_q được hình thành bởi lực kéo P_k xác định bằng:

$$M_q = P_k \cdot R_R \tag{3.3a}$$

Lực kéo hình thành ở bánh xe chủ động P_k do truyền động tiếp xúc như sau: $P_k = \frac{F_{cb} \cdot L_{cb}}{R_R}$ (3.4)

Với băng thử CD-48” thì chiều dài cánh tay đòn L_{cb} được thiết kế chính bằng bán kính ru lô, tức là L_{cb} = R_R = 609,6[mm]. Nên lực chỉ thị ở cảm biến F_{cb} chính là lực kéo P_k tương tác giữa bánh xe chủ động và ru lô; tức là: $P_k \equiv F_{cb}$ (3.5)



Hình 3.7: Sơ đồ nguyên lý đo mô men ma-sát

3.3. THỰC NGHIỆM TRÊN HỆ THỐNG BĂNG THỬ CD-48”

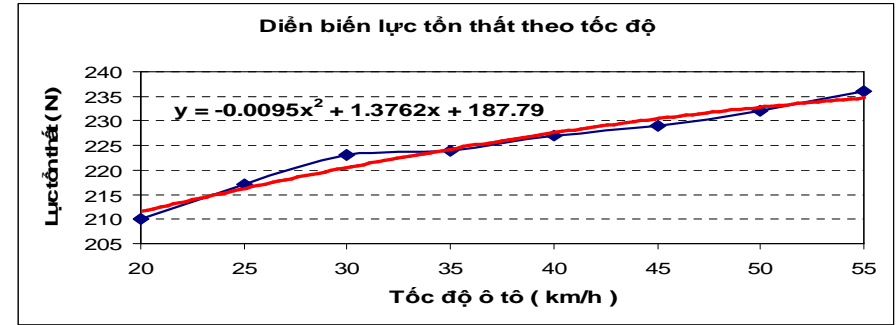
3.3.1. Đo tổn thất ma sát trên băng thử CD-48”

3.3.1.1. Thiết bị và dụng cụ đo

- Tên thiết bị và dụng cụ đo: AVL Chassis Dynamometer CD-48”

3.3.1.2. Tiến hành thực nghiệm

3.3.1.3. Kết quả số liệu đo



Hình 3.10 : Lực tổn thất ma sát trong hệ thống băng thử CD-48”

3.3.2. Đo đặc tính kéo và công suất kéo

+ **Thiết bị và dụng cụ đo:**

Tên thiết bị và dụng cụ đo: AVL Chassis Dynamometer CD-48”

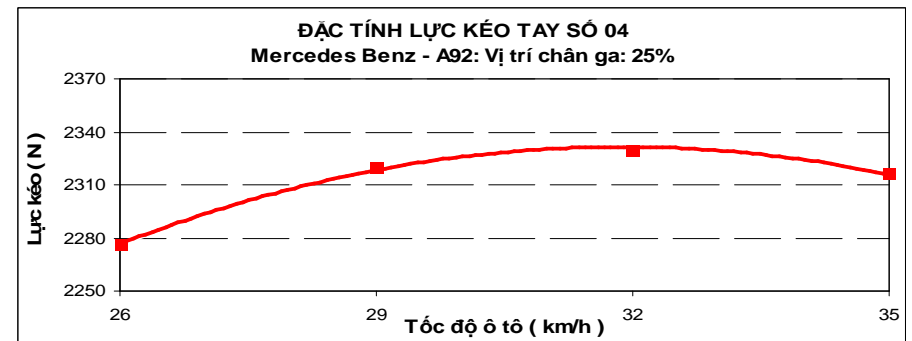
+ **Tiến hành thực nghiệm:**

+ **Kết quả số liệu đo:** Lực kéo thực tế $P_k = P_{ht} + P_{tt}$ (3.12)

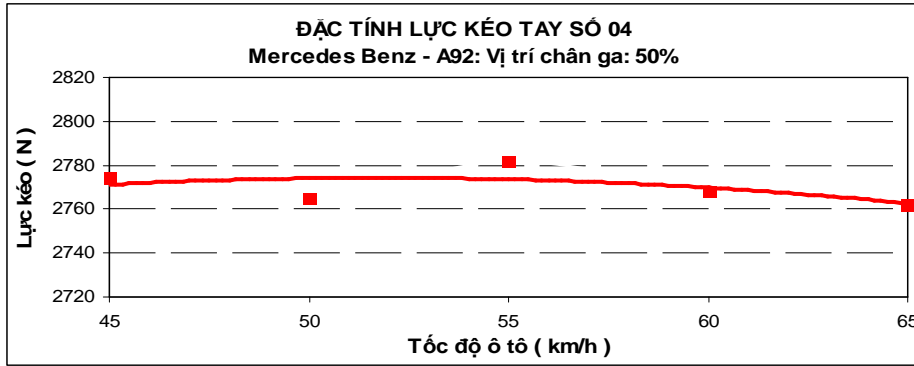
Với : P_k : lực kéo thực tế của ô tô

P_{ht} : lực kéo hiển thị từ cảm biến Load Cells

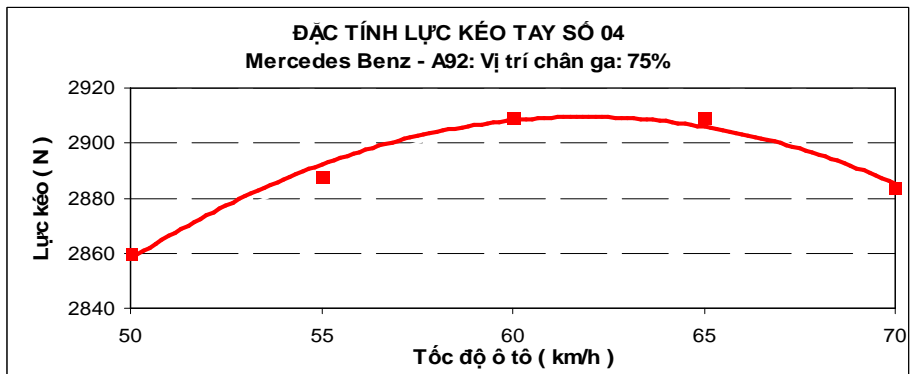
P_{tt} : lực kéo tổn thất



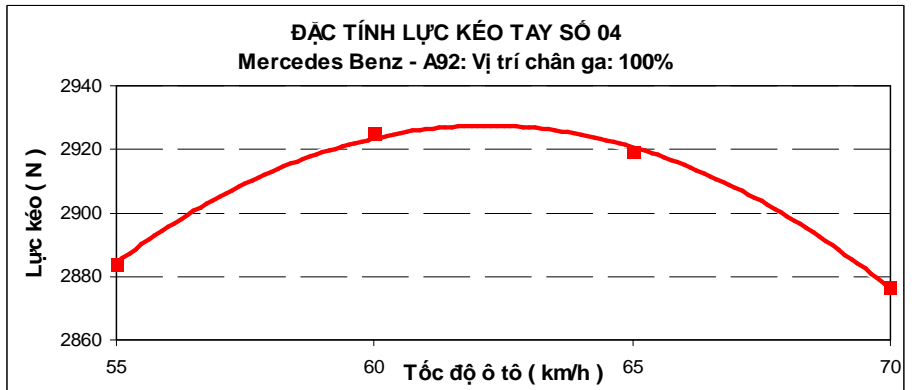
Hình 3.11a: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng A92 ở vị trí chân ga 25%



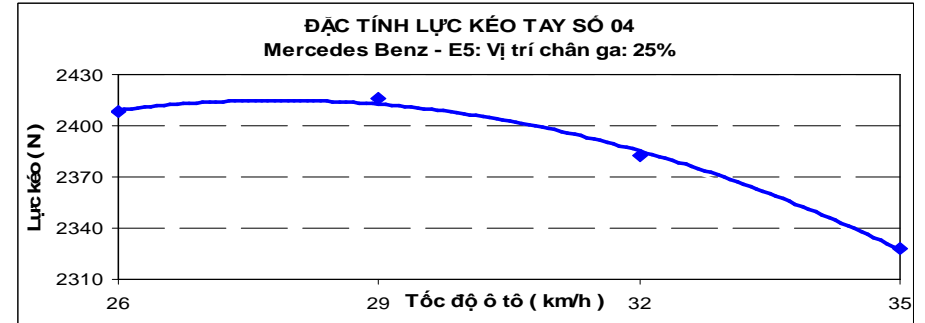
Hình 3.11b: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng A92 ở vị trí chân ga 50%



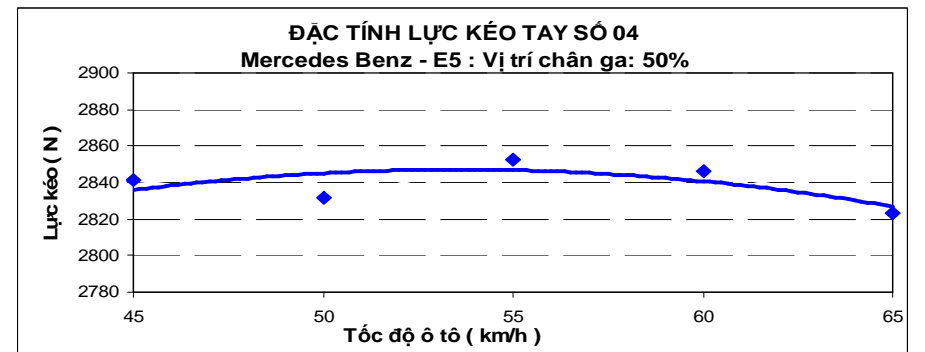
Hình 3.11c: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng A92 ở vị trí chân ga 75%



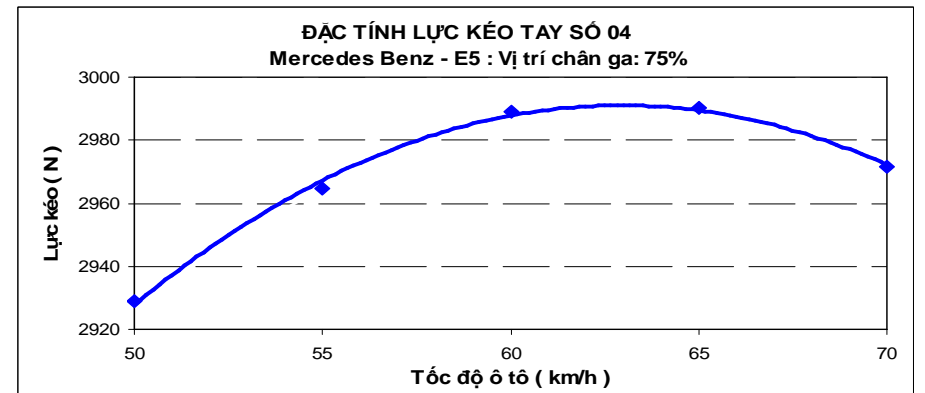
Hình 3.11d: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng A92 ở vị trí chân ga 100%



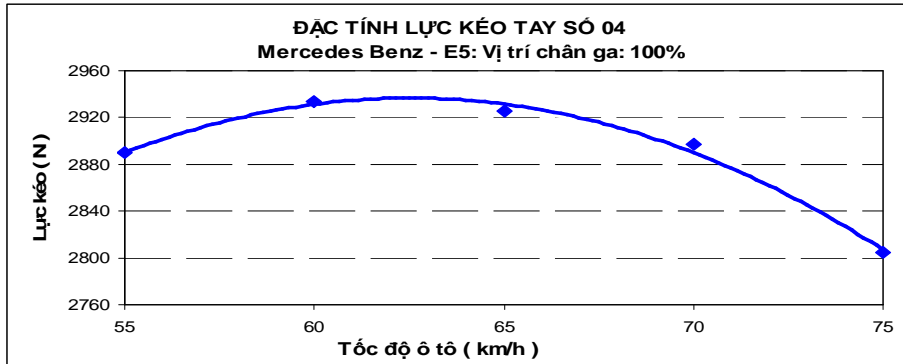
Hình 3.12a: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng E5 ở vị trí chân ga 25%



Hình 3.12b: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng E5 ở vị trí chân ga 50%



Hình 3.12c: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng E5 ở vị trí chân ga 75%



Hình 3.12d: Lực kéo của ô tô MB140 chạy xăng E5 ở vị trí ch.ga 100%

3.3.3. Đo khả năng tăng tốc

+ Đo đặc tính lực cản tổng cộng của xe

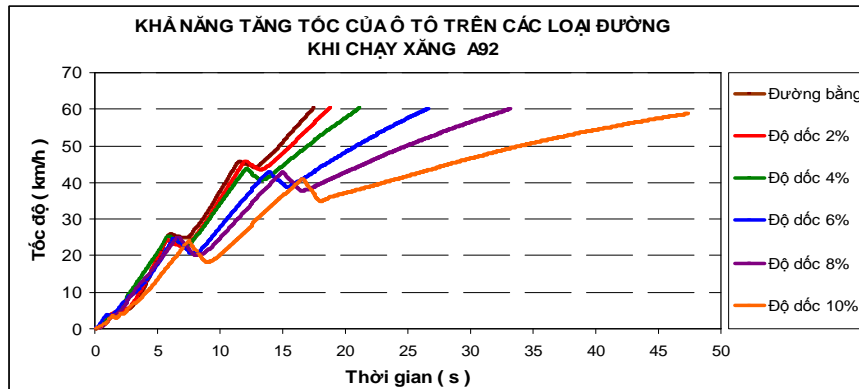
Tại phòng thí nghiệm ô tô thuộc khoa Cơ khí Giao thông sử dụng ô tô MERCEDES MB140 phục vụ cho nghiên cứu thí nghiệm, và đã xác lập được phương trình lực cản chuyển động cơ bản trên đường như sau :

$$P_c = 457.5 - 7.426V + 0.155V^2 \quad (3.15)$$

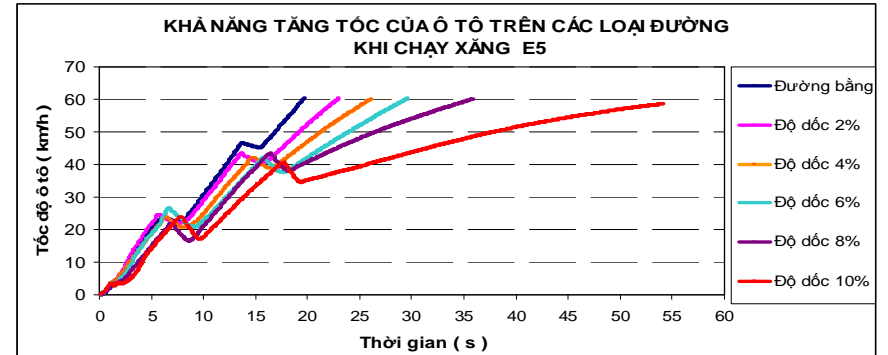
Khi thí nghiệm, chúng ta phải nhập vào màn hình điều khiển 03 hệ số đặc trưng $F_0 = 457.5$ [N]; $F_1 = - 7.426$ [N/(m/s)]; $F_2 = 0.155$ [N/(m/s)²] và trọng lượng có tải của xe 2650 [KG] tại cửa sổ lệnh của màn hình .

3.3.3.1. Kết quả số liệu đo khi ô tô chạy trên đường bằng

3.3.3.2. Kết quả số liệu đo khi ô tô chạy trên đường dốc



Hình 3.13: Khả năng tăng tốc trên các loại đường khi chạy xăng A92



Hình 3.14: Khả năng tăng tốc trên các loại đường khi chạy xăng E5

3.3.4. Đo tiêu hao nhiên liệu

Bảng 3.11: Kết quả tính giá trị trung bình về tiêu hao nhiên liệu xăng A92 theo chu trình ECE 1504

Tiêu hao nhiên liệu	Tốc độ trung bình	Lượng tiêu hao
[kg/h]	[km/h]	[Lít/100km]
2.605	17.918	19.720

Bảng 3.12: Kết quả tính giá trị trung bình về tiêu hao nhiên liệu xăng E5 theo chu trình ECE 1504

Tiêu hao nhiên liệu	Tốc độ trung bình	Lượng tiêu hao
[kg/h]	[km/h]	[Lít/100km]
2.628	17.870	19.843

Bảng 3.13: Kết quả tính giá trị trung bình về tiêu hao nhiên liệu xăng A92 theo chu trình ECE 1504 tại các tốc độ ổn định

Tốc độ ổn định	Tiêu hao nhiên liệu	Tốc độ trung bình	Lượng tiêu hao
[km/h]	[kg/h]	[km/h]	[Lít/100km]
15	3.090	14.996	27.961
32	4.247	32.334	17.824
50	5.416	50.233	14.629

Bảng 3.14: Kết quả tính giá trị trung bình về tiêu hao nhiên liệu xăng E5 theo chu trình ECE 1504 tại các tốc độ ổn định

Tốc độ ổn định	Tiêu hao nhiên liệu	Tốc độ trung bình	Lượng tiêu hao
[km/h]	[kg/h]	[km/h]	[Lít/100km]

15	3.070	15.188	27.274
32	4.186	32.254	17.517
50	5.240	50.026	14.136

3.3.5. Đo ô nhiễm khí thải

Bảng 3.15 : Giá trị trung bình về ô nhiễm khi sử dụng xăng E5 và A92

Loại nhiên liệu	CO ₂	CO	HC	NO _x
Xăng A92	22.31	0.13	19.66	42.67
Xăng E5	21.91	0.08	18.0	44.91

(Số liệu được trích ra từ Phụ lục số 5 của đề tài)

3.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG

Nhờ trang thiết bị hiện đại, các thông số kinh tế kỹ thuật cũng như các chất phát thải ô nhiễm của xe khi sử dụng hai loại nhiên liệu E5 và A92 đã được xác định khá chính xác và tin cậy.

Chương 4 : KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

4.1. SO SÁNH ĐẶC TÍNH KÉO CỦA Ô TÔ KHI SỬ DỤNG XĂNG E5 VÀ XĂNG A92

Nhận xét : Lực kéo và công suất của ô tô khi thực nghiệm xăng E5 ở các chế độ chân ga đều tăng so với xăng A92. Chênh lệch công suất có xu hướng tăng dần từ 0,69% đến 5.79% theo mức độ giảm vị trí chân ga từ 100% về 25%. Nguyên nhân do góc đánh lửa phù hợp với loại xăng E5 ở các chế độ tải nhỏ và tải trung bình, nên công suất khi dùng xăng E5 tăng đôi chút so với xăng A92..

4.2. SO SÁNH KHẢ NĂNG TĂNG TỐC CỦA Ô TÔ KHI SỬ DỤNG XĂNG E5 VÀ XĂNG A92

Nhận xét : Do xăng E5 có tỷ trọng và độ nhớt lớn hơn xăng A92, nên thời gian tăng tốc của xăng E5 dài hơn chút ít so với xăng A92.

4.3. SO SÁNH TIÊU HAO NHIÊN LIỆU CỦA Ô TÔ KHI SỬ DỤNG XĂNG E5 VÀ XĂNG A92

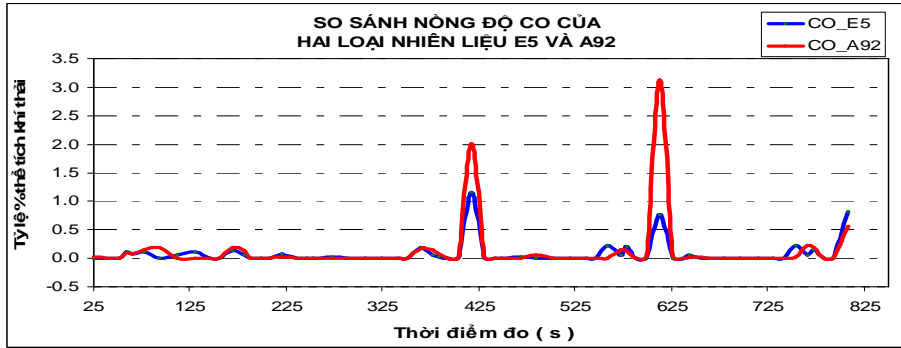
Nhận xét : Do gia tốc có kém hơn đôi chút khi dùng xăng E5 nên tốc độ trung bình chung là thấp hơn khoảng 0,27%, trong khi đó lái xe phải ép ga để ô tô chạy theo chu trình nên tiêu hao lại tăng nhẹ khoảng 0,62%. Tuy nhiên ở các tốc độ ổn định 15km/h, 32km/h, và 50km/h đều có tiêu hao nhiên liệu thấp hơn từ 1,7% cho đến 3,4% so với xăng A92.

4.4. SO SÁNH MỨC ĐỘ PHÁT THẢI CÁC THÀNH PHẦN Ô NHIỄM CỦA Ô TÔ KHI SỬ DỤNG XĂNG E5 VÀ XĂNG A92

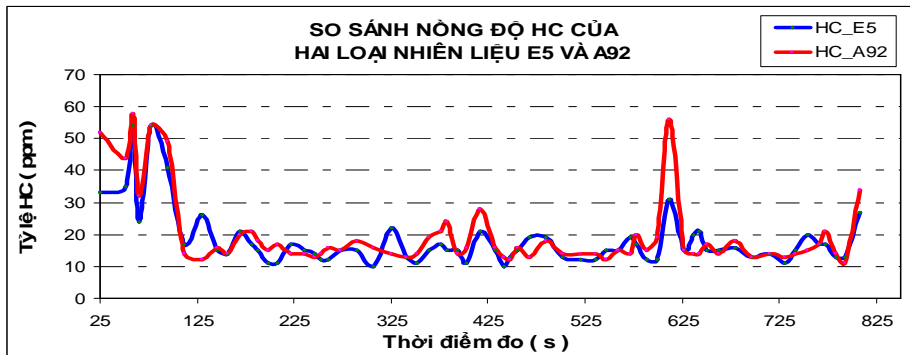
Nhận xét :

Thành phần khí xả CO khi ô tô sử dụng xăng E5 giảm mạnh đến **37.94 %** .Tại các thời điểm ô tô giảm tốc từ 35km/h về 0km/h và thực hiện cắt ly hợp để chuyển từ tay số 2 về số 1 thành phần CO rất cao, nhưng CO của xăng E5 tăng thấp hơn xăng A92. Hơn nữa xăng E5 có 5% cồn (C₂H₅OH), sự hiện diện của ô xy làm tăng khả năng đốt cháy hoàn toàn Carbon của nhiên liệu thành khí CO₂ điều này dẫn đến thành phần CO giảm mạnh. Thành phần khí xả HC khi ô tô sử dụng xăng E5 giảm đến **8.66 %**. Thành phần khí xả CO₂ khi ô tô sử dụng xăng E5 giảm 1.80% là không đáng kể.

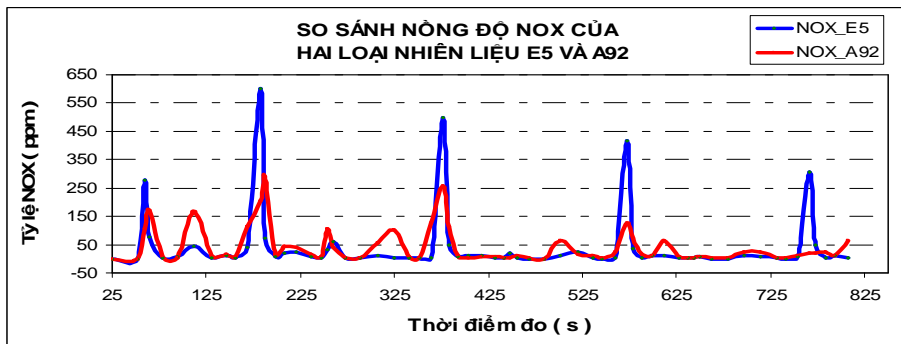
Thành phần khí xả NO_x khi ô tô sử dụng xăng E5 tăng nhẹ 5.24%, tại các thời điểm ô tô tăng số và tăng tốc tối đa để đạt 50km/h thành phần NO_x của cả hai loại nhiên liệu đều tăng, lúc này hỗn hợp cháy ở nhiệt độ khá cao, đồng thời trong thành phần hóa học của xăng E5 có sự hiện diện của O₂ (C₂H₅OH) sẽ làm tăng thêm thành phần NO_x.



Hình 4.12: So sánh nồng độ khí thải CO khi sử dụng xăng E5 và A92



Hình 4.13: So sánh nồng độ khí thải HC khi sử dụng xăng E5 và A92



Hình 4.15. So sánh nồng độ khí thải NO_x khi sử dụng xăng E5 và A92

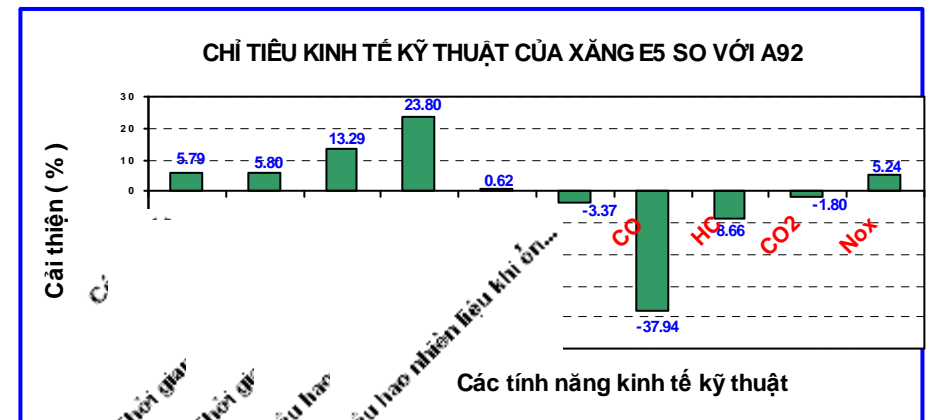
4.5 KẾT LUẬN CHƯƠNG

- Lực kéo và công suất ở các chế độ chân ga khi thực nghiệm xăng E5 hoàn toàn tăng nhẹ so với xăng A92 là 0.69% đến 5.79%.

- Thời gian tăng tốc trên đường bằng và trên dốc khi thực nghiệm xăng E5 đều tăng nhẹ so với xăng A92 là 13.29% và 23.80%.

- Tiêu hao nhiên liệu khi thực nghiệm xăng E5 tăng rất nhỏ không đáng kể so với xăng A92 là 0.123 lít/100 km tương đương 0.62%. Nguyên nhân tăng là do xăng E5 có gia tốc kém hơn A92 thể hiện ở thời gian tăng tốc dài hơn; nên khi thực hiện thí nghiệm chạy theo chu trình ECE 1504 người lái xe phải tăng giảm để và thay đổi số liên tục theo xu hướng ép ga mạnh để đảm bảo đúng chu trình nên làm tăng tiêu hao nhiên liệu xăng E5 hơn xăng A92 chút ít. Tuy vậy, tiêu hao nhiên liệu xăng E5 lại giảm nhẹ so với xăng A92 khi ô tô chạy ổn định ở các tốc độ duy trì hằng số 15km/h, 32km/h và 50km/h. Tại tốc độ này tiêu hao nhiên liệu của xăng E5 giảm 1,72% đến 3,4% so với xăng A92.

- Tính năng giảm thiểu ô nhiễm môi trường của xăng E5 được đánh giá khá tốt so với xăng A92, CO giảm mạnh từ 37.94% đến 40%, các thành phần khác có giảm nhưng không đáng kể như : HC giảm 8.66%, CO₂ giảm 1.80%, riêng NO_x tăng nhẹ 5.24%. Sự hiện diện của ô xy trong công thức hóa học của ethanol làm tăng tính đồng nhất tỉ lệ nhiên liệu/không khí, do đó giảm được những thành phần không cháy hoặc cháy không hoàn toàn trong khí xả như HC và CO. Ta lập được đồ thị tổng quan so sánh như sau:



Hình 4.16 : So sánh các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật xăng E5 so với xăng A92

KẾT LUẬN CHUNG VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI

1. KẾT LUẬN CHUNG

Kết luận 1: Sử dụng nhiên liệu xăng sinh học E5 đang tiêu thụ trên thị trường cho xe ô tô kiểu phun nhiên liệu điều khiển bằng điện tử có kết quả rất tốt đối với vấn đề giảm thiểu ô nhiễm môi trường, nồng độ CO trong khí thải giảm mạnh đến gần 38% so với xăng A92.

Kết luận 2: Lực kéo và công suất của động cơ khi sử dụng nhiên liệu xăng sinh học E5 đều tăng nhẹ so với xăng A92 ở các chế độ tải trung bình và nhỏ.

Kết luận 3: Lượng tiêu hao nhiên liệu xăng E5 có tăng nhẹ 0,62% so với xăng A92 khi xe chạy theo chu trình. Khi xe chạy ổn định ở các tốc độ 15km/h, 32km/h và 50km/h thì lượng tiêu hao nhiên liệu giảm từ 1,72% đến 3,37%.

Kết luận 4: Thời gian tăng tốc trên đường bằng và trên đường dốc của ô tô khi sử dụng xăng sinh học E5 có kéo dài chút ít so với xăng A92 nhưng không đáng kể.

2. HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI

- a) Cần nghiên cứu thêm đối với loại ô tô sử dụng hệ thống cung cấp nhiên liệu kiểu bộ chế hòa khí vì dễ điều khiển góc đánh lửa sớm tối ưu.
- b) Cần mở rộng nghiên cứu thực nghiệm đối với các loại ô tô có niên hạn sử dụng khác nhau và thực nghiệm trên đường trường.
- c) Cần nghiên cứu thực nghiệm đối với xăng sinh học có tỷ lệ cồn cao hơn như xăng E10, E15, E20 ... để nghiên cứu mức độ ảnh hưởng của nhiên liệu xăng sinh học đến độ bền của động cơ.

3. KIẾN NGHỊ

- a) Nhà nước cần thiết phải đưa ra chính sách bắt buộc tiêu thụ xăng sinh học E5 đối với tất cả các phương tiện xe cơ giới tham gia giao thông, vì sử dụng xăng sinh học E5 giảm đáng kể chất CO và HC so với xăng A92;
- b) Nhà nước cần có cơ chế đồng bộ để hạ thêm giá thành của xăng sinh học E5 nhằm kích thích tiêu thụ loại nhiên liệu này vì sử dụng xăng sinh học E5 không những giảm thiểu ô nhiễm môi trường đặc biệt là chất CO và HC, mà còn nâng cao tính bền vững về an ninh năng lượng nhờ giảm lượng xăng nhập khẩu của phần trăm cồn đã thay thế được sản xuất trong nước.