

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG NHIÊN LIỆU VÀ NĂNG LƯỢNG MỚI TRÊN Ô TÔ Ở VIỆT NAM STUDY ON ABILITY APPLICATION OF ALTERNATIVE FUELS AND ENERGIES FOR AUTOMOBILE IN VIETNAM

Hồng Đức Thông, Huỳnh Thanh Công, Hồ Phi Long, Trần Đăng Long,
Trần Quang Tuyên, Nguyễn Ngọc Dũng, Vương Như Long, Nguyễn Khắc Liệu.

Khoa Kỹ Thuật Giao Thông, Đại học Bách Khoa TP. HCM, Việt Nam.

TÓM TẮT

Ô nhiễm không khí và sự cạn kiệt nguồn nhiên liệu truyền thống sử dụng cho động cơ đốt trong là hai vấn đề lớn đang được cả thế giới quan tâm. Hai vấn đề này ngày càng trở nên cấp bách và ngay từ bây giờ đòi hỏi cả nhân loại phải nghiên cứu và đưa ra các giải pháp hợp lý để giải quyết. Bài báo này phân tích và đưa ra các loại nhiên liệu và năng lượng có khả năng thay thế cho các loại nhiên liệu truyền thống và giảm đáng kể các chất gây ô nhiễm do khí thải động cơ sinh ra. Trên cơ sở đó phân tích các thuận lợi, khó khăn của các nhiên liệu thay thế khi ứng dụng trên ô tô ở Việt Nam cùng với các giải pháp kỹ thuật kèm theo. Bên cạnh đó, bài báo này cũng trình bày một số kết quả đã nghiên cứu thực nghiệm các tính chất của một số nhiên liệu mới.

ABSTRACT

Air pollution and the exhaustion of fossil fuel used in internal combustion engine are two important problems which are being concerned by the people in the world. They become more and more urgent and from now the humanity should research and find out a reasonable solution to them. This paper investigates, appreciates and shows kinds of alternative fuel and energy which can replace fossil fuel and decrease pollution from exhaust products of engine. Base on this, the paper analyze the advantage and disadvantage of alternative fuels and energies when apply for automobile in Vietnam together with accompanied technique solution. Beside, this paper also shows some results of experimental research characteristics of some alternative fuels.

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, tất cả các nước trên thế giới, từ các nước tiên tiến đến các nước đang phát triển và chậm phát triển đang rất quan tâm đến vấn đề ô nhiễm không khí và sự cạn kiệt nguồn nhiên liệu truyền thống.

Tình hình nguồn nhiên liệu dầu mỏ hiện nay không ổn định, giá dầu thường thay đổi lớn theo những biến động chính trị, khó dự báo. Tính từ năm 1973 đến nay thế giới đã trải qua 5 lần khủng hoảng giá dầu:

- Lệnh cấm vận dầu Ả Rập năm 1974.
- Lệnh cấm vận dầu Iran năm 1979.
- Chiến tranh Vùng Vịnh 1990.

- Năm 1999 giá dầu từ 8 – 10 USA/thùng tăng vọt lên trên 30 USD/thùng.
- Đặc biệt năm 2004 một sự khủng hoảng dầu mỏ lớn nhất từ trước đến nay, giá dầu tăng đến mức kỷ lục 60 USD/thùng, đến năm 2005 giá dầu lên đến hơn 70 USD/thùng.

Chất lượng không khí hiện nay trên thế giới bị ô nhiễm đến mức báo động, mà trong đó khí thải của động cơ đốt trong chính là các tác nhân chủ yếu gây nên ô nhiễm không khí.

Không khí gọi là ô nhiễm khi thành phần của nó bị thay đổi hay khi có hiện diện của những chất lạ gây ra những tác hại mà khoa học chứng minh được hay gây ra sự khó chịu đối với con người.

Các tác hại của các chất ô nhiễm trong khí xả động cơ đốt trong có thể làm cho cơ thể bị thiếu Oxy, nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn, gây viêm, ho, khó thở và làm hủy hoại các tế bào cơ quan hô hấp, mất ngủ, gây ra căn bệnh ung thư máu, gây rối loạn hệ thần kinh, gây ra các bệnh về gan và làm trẻ em chậm phát triển trí tuệ. Ngoài ra khí thải động cơ còn làm thay đổi nhiệt độ khí quyển và ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.

Hiện nay giải pháp xử lý ô nhiễm môi trường có hai cách: Xử lý ô nhiễm với các động cơ đang sử dụng và tìm kiếm sử dụng các nguồn năng lượng sạch.

Xử lý ô nhiễm với các động cơ đang được sử dụng có hai hướng giải quyết: Xử lý bên trong động cơ như nghiên cứu hoàn thiện quá trình cháy và hoàn thiện kết cấu động cơ; xử lý bên ngoài động cơ như: Đốt lại khí xả và lọc khí xả.

Tìm kiếm sử dụng các nguồn năng lượng sạch (không tạo ra các sản phẩm ô nhiễm, hoặc nếu có thì với hàm lượng rất nhỏ) như: Nhiên liệu khí hóa lỏng (LPG), khí thiên nhiên (CNG), cồn, nhiên liệu có nguồn gốc sinh khối (BIOFUEL), nhiên liệu Hydro, công nghệ pin nhiên liệu (FUEL CELL), năng lượng điện, năng lượng mặt trời. Giải pháp này hiện đang được các nước tiên tiến quan tâm nghiên cứu.

Những nghiên cứu về nhiên liệu thay thế trên thế giới sử dụng ở động cơ đốt trong bắt đầu từ những năm cuối thế kỷ XIX và đầu thế kỷ XX. Ngày nay, một số dạng năng lượng và nhiên liệu thay thế đã được sử dụng thực tế tại một số nước trên thế giới. Việc tìm kiếm các loại nhiên liệu, năng lượng sạch không những giải quyết được vấn đề ô nhiễm không khí mà còn có thể chủ động được các nguồn nhiên liệu, hạn chế sự phụ thuộc vào các biến động trên thế giới.

2. KHÍ HÓA LỎNG LPG (Liquefied Petroleum Gas), KHÍ THIÊN NHIÊN NÉN CNG (Compressed Natural Gas)

Thành phần hóa học chủ yếu của LPG là Propan (C_3H_8) và Butan (C_4H_{10}), thành phần hóa học của CNG chủ yếu là Metan (CH_4) và các Hydrocarbon khác như là Etan, Propan . . .

Bảng 2.1: Một số tính chất của LPG và CNG.

	CNG	LPG	
	Metan	Propan	Butan
Công thức hóa học	CH_4	C_3H_8	C_4H_{10}

K. lượng phân tử	16	44	58
K. lượng riêng (kg/l)		0,51	0,58
Nhiệt độ sôi ($^{\circ}C$)	- 162	- 43,7	- 0,9
Nhiệt trị thấp (MJ/kg)	50,0	46,40	45,46
Nhiệt độ bốc cháy ($^{\circ}C$)	540	510	490
Chỉ số Octan	120	97 – 112	
Tỷ số A/F (kg KK/kg NL)	17,23	15,45 – 15,67	

2.1 Thuận lợi của LPG và CNG

- Nguồn cung cấp ổn định.
- Chi phí sản xuất nhiên liệu LPG thấp hơn so với xăng và diesel, chi phí sản xuất khí thiên nhiên CNG cao hơn diesel nhưng vẫn thấp hơn xăng.
- Chi phí sử dụng của các nhiên liệu khí thấp.
- Ít ô nhiễm môi trường.
- Hiệu suất nhiệt của LPG và CNG cao.
- An toàn trong sử dụng.
- Tuổi thọ động cơ cao.
- Giảm được lượng xăng dầu nhập khẩu, giảm ảnh hưởng của sự biến động trên thị trường quốc tế, chủ động nhiên liệu.

2.2 Khó khăn của LPG và CNG

- Bình chứa LPG và CNG phải dày, đủ bền, trọng lượng nhỏ, thể tích lớn, yêu cầu kỹ thuật khắt khe.
- Các động cơ đốt trong hiện nay không phát huy hết các tính năng của LPG và CNG.
- Khi chuyển đổi, cải tạo các hệ thống trên xe có thể làm thay đổi về bố trí chung, các tính năng động lực học, ổn định của xe . . .
- Cơ sở hạ tầng, vấn đề vận chuyển, phân phối LPG và CNG chưa có.
- Thói quen sử dụng nhiên liệu mới và ý thức bảo vệ môi trường chung còn hạn chế.

2.3 Nghiên cứu động cơ sử dụng nhiên liệu khí hóa lỏng LPG/CNG

LPG và CNG có thể sử dụng trên xăng và diesel, có thể sử dụng độc lập hay hỗn hợp đa nhiên liệu.

- Hệ thống nhiên liệu LPG đơn: Xe cải tạo tháo bỏ toàn bộ hệ thống nhiên liệu cũ và lắp đặt toàn bộ hệ thống nhiên liệu

LPG/CNG mới. Phương án này thường được thực hiện tại nhà máy sản xuất, lắp ráp ô tô, cho phép hạ giá thành chế tạo, thích hợp cho xe đường ngắn như taxi, xe buýt . . .

Ưu điểm: Kết cấu và vận hành đơn giản, việc bố trí, lắp đặt lên động cơ dễ dàng, và có thể tối ưu hóa hệ thống nhiên liệu, không ảnh hưởng nhiều đến khả năng động lực học, ổn định của xe.

Khuyết điểm: không thể sử dụng nhiên liệu cũ, khó khăn ở khâu tiếp nhiên liệu do các trạm tiếp nhiên liệu LPG/CNG còn rất hạn chế.

➤ Hệ Thống nhiên liệu sử dụng cả hai loại xăng vừa LPG/CNG. Phương án này thích hợp cho giai đoạn đầu, khi thói quen sử dụng LPG/CNG cho ô tô chưa phổ biến.

Ưu điểm: Chạy cùng lúc hai loại nhiên liệu, khắc phục được tình trạng tiếp nhiên liệu LPG/CNG và có thời gian dài hơn.

Khuyết điểm: Cấu tạo xe và vận hành, bảo trì, bảo dưỡng xe trở nên phức tạp, rất khó khăn trong việc lắp đặt bố trí trên xe, giá thành tăng, phải tính toán lại động lực học, tải trọng, trọng tâm, ổn định của xe. Tải trọng chuyên chở và thể tích sử dụng của xe giảm. Khi xe bị tai nạn, xăng sẽ dễ dàng tràn ra khỏi bình chứa nhiên liệu và bốc cháy.

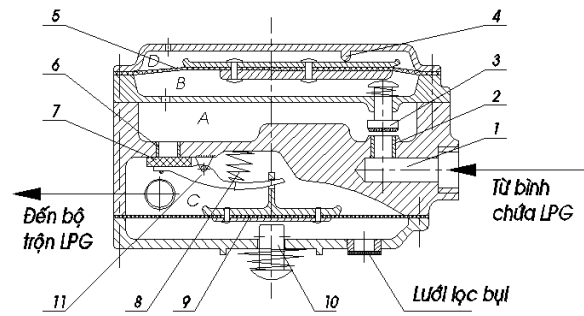
2.4 Cải tạo động cơ đốt trong sang sử dụng nhiên liệu LPG/CNG

- Lắp hệ thống nhiên liệu LPG/CNG.
- Giữ nguyên hệ thống đánh lửa đối với động cơ xăng, thay vòi phun bằng bugi đối với động cơ diesel.
- Tăng tỷ số nén đối với động cơ xăng và giảm tỷ số nén đối với động cơ diesel.
- Đối với động cơ xăng sử dụng hệ thống hai nhiên liệu song song có thêm các van để chuyển đổi nhiên liệu muốn sử dụng và có thể sử dụng cùng lúc cả hai nhiên liệu cho động cơ.
- CNG có chỉ số Octan cao hơn LPG nên tỷ số nén trong động cơ CNG sẽ lớn hơn động cơ LPG để tăng hiệu suất nhiệt động. Mặt khác CNG còn có tỷ số A/F cao hơn LPG.

2.5 Các phương án tạo hòa khí nhiên liệu khí hóa lỏng LPG/CNG

- Khuếch tán LPG/CNG hay hiệu ứng Venturi.
- Phun LPG/CNG ở trạng thái khí.
- Phun LPG ở trạng thái lỏng.

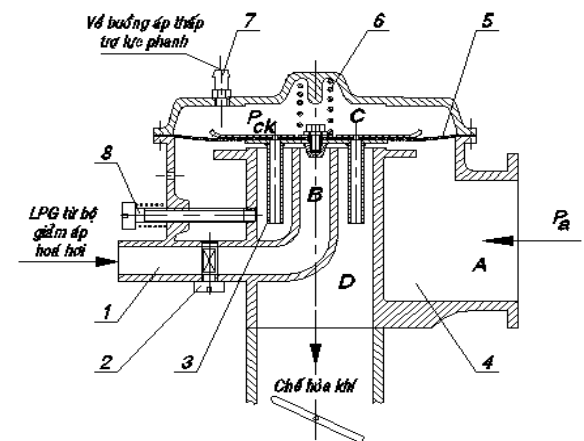
2.6 Bộ giảm áp - hóa hơi LPG/CNG



Hình 2.1: Bộ giảm áp - hóa hơi LPG/CNG.

- 1_ Họng nạp, 2_ Miệng vào van giảm áp, 3_ Van giảm áp, 4_ Cờ tỷ, 5_ Màng cao su, 6_ Miệng vào van định lượng, 7_ Van định lượng, 8_ Lò xo van định lượng, 9_ Màng cao su, 10_ Vít điều chỉnh, 11_ Đòn bẩy.

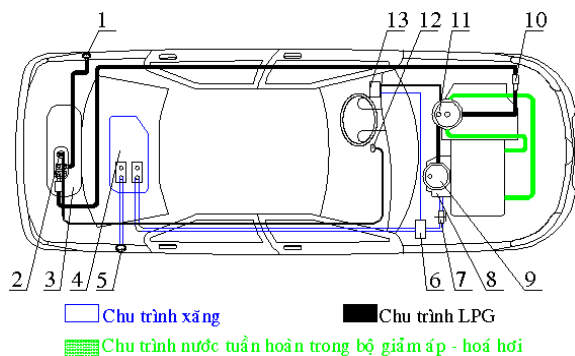
2.7 Bộ trộn nhiên liệu LPG/CNG



Hình 2.2: Bộ trộn nhiên liệu LPG.

- 1_ Đường ống nạp LPG, 2_ Vít điều chỉnh lượng nhiên liệu LPG, 3_ Đường thông áp chân không, 4_ Họng gió, 5_ Màng áp thấp, 6_ Lò xo ép màng áp thấp, 7_ Ống áp thấp, 8_ Vít điều chỉnh gió.

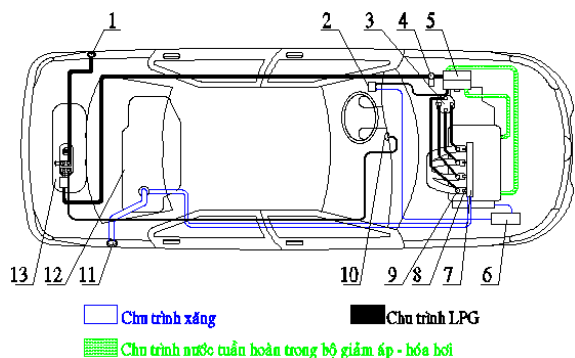
2.8 Sơ đồ hệ thống LPG/CNG - xăng song song trên xe du lịch dùng bộ chế hòa khí



Hình 2.3: Sơ đồ bố trí hệ thống nhiên liệu LPG/CNG - xăng song song sử dụng chế hòa khí.

1_ Miệng nạp LPG, 2_ Đồng hồ LPG, 3_ Bình chứa LPG, 4_ Bình xăng, 5_ Miệng nạp xăng, 6_ Bơm xăng, 7_ Khóa xăng, 8_ Bộ chế hòa khí, 9_ Bộ trộn, 10_ Van điện tử, 11_ Bộ giảm áp hóa hơi, 12_ Đồng hồ báo LPG, 13_ Công tắc chuyển đổi nhiên liệu LPG - xăng.

2.9 Sơ đồ hệ thống LPG - xăng song song trên xe du lịch phun xăng điện tử



Hình 2.4: Sơ đồ bố trí hệ thống nhiên liệu phun LPG - xăng song song (Multipoint Injection).

1_ Miệng nạp LPG, 2_ Công tắc chuyển đổi nhiên liệu xăng - LPG, 3_ Bộ định tỷ lệ điều áp, 4_ Van điện tử LPG, 5_ Bộ giảm áp hóa hơi, 6_ CPU xăng, 7, 8_ Hệ thống nạp nhiên liệu, 9_ Vòi phun, 10_ Đồng hồ LPG, 11_ Miệng nạp xăng, 12_ Bình chứa xăng, 13_ Bình chứa LPG.

2.10 Mô hình trạm cung cấp nhiên liệu LPG/CNG

Việc tổ chức cung cấp nhiên liệu khí hóa lỏng LPG/CNG có thể bằng đường ống hay ô tô chuyên dùng.

Trong điều kiện hiện nay ở nước ta, với sức tiêu thụ chưa cao, sử dụng phương dùng ống là không khả thi vì không thể đầu tư xây dựng các đường ống dẫn dầu. Do đó, chúng ta chỉ có thể sử dụng phương án vận chuyển nhiên liệu LPG/CNG bằng xe chuyên dùng (xe bồn LPG/CNG) đến các trạm phân phối hay đại lý cung cấp LPG/CNG.

Trạm cung cấp nhiên liệu LPG/CNG gồm có: Trạm cung cấp nhiên liệu LPG/CNG cố định đặt ngầm, cố định đặt nổi và trạm cung cấp nhiên liệu LPG/CNG di động.

3. NHIÊN LIỆU CỒN

Cồn có hai loại chính dùng làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong là cồn Metanol (CH_3OH) và cồn Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Etanol giống như Methanol nhưng nó sạch hơn nhiều, ít chất độc và ít chất ăn mòn.

3.1 Đặc tính của nhiên liệu cồn

Bảng 3.1: Các tính chất của nhiên liệu cồn.

	Metanol	Etanol
Công thức phân tử	CH_3OH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
K. lượng phân tử	32	46
K. lượng riêng (kg/l)	0,792	0,785
Nhiệt trị thấp (kJ/kg)	20000	26900
A/F (kgKK/kgNL)	6,47	9,00
Chỉ số Octan:		
* R	108,7	108,6
* M	88,6	89,7

3.2 Ưu điểm của nhiên liệu cồn

- Cồn có chỉ số Octan cao hơn xăng, cháy sạch hơn, phát thải ít CO hơn và giảm đáng kể lượng muội than, SOx, chất PM.
- Cồn có nhiệt ẩn hóa hơi cao nên có hiện tượng làm mát bên trong và điều này cho phép xylanh nạp đầy hơn.
- Cồn có thể sản xuất cồn bằng các công nghệ sản xuất hiện nay.

- Không cần thay đổi nhiều kết cấu của phương tiện khi dùng nhiên liệu cồn.
- Động cơ xăng khi sử dụng hỗn hợp xăng – cồn với hàm lượng nhỏ hơn 20%, thì không cần thiết cải tạo lại động cơ cũ.
- Cồn có thể sử dụng làm nhiên liệu chủ yếu trong động cơ kết hợp với phun 10% nhiên liệu diesel. Mức độ phát thải ô nhiễm NO_x, HC và các chất phát ô nhiễm giảm đáng kể khi dùng nhiên liệu diesel pha cồn.

3.3 Khuyết điểm của nhiên liệu cồn

- Cồn có chứa axit axêtic gây ăn mòn kim loại, ăn mòn các chi tiết máy động cơ làm giảm thời gian sử dụng động cơ.
- Nhiệt trị cồn thấp, thùng nhiên liệu lớn.
- Đầu tư ban đầu cao.
- Ngọn lửa của nhiên liệu cồn cháy không có màu, điều này sẽ gây khó khăn trong việc nghiên cứu quá trình cháy của nhiên liệu cồn.
- Các độc chất tiềm ẩn trong nhiên liệu cồn vẫn đang trong quá trình nghiên cứu.

3.4 Nghiên cứu động cơ sử dụng nhiên liệu cồn

Khả năng ứng dụng của nhiên liệu cồn trong động cơ đốt trong có các phương án sau:

- Sử dụng nhiên liệu cồn thuần túy thay thế xăng và diesel, khả năng này khó thực hiện vì cồn có tính ăn mòn kim loại và suất tiêu hao nhiên liệu tăng do nhiệt trị thấp của cồn thấp hơn nhiều so với xăng và diesel.
- Sử dụng hỗn hợp trộn lẫn giữa diesel pha cồn Etanol thành hỗn hợp diesohol. Có thể trộn lẫn trực tiếp cồn và diesel hoặc cồn (và nước) được phun vào trên đường nạp cùng với không khí trước bộ tăng áp (turbo-charger), sau đó, hỗn hợp này hòa trộn với diesel trong buồng cháy. Lượng nhiên liệu cồn phun vào trong đường nạp có ý nghĩa rất quan trọng trong việc vận hành êm dịu của động cơ, đặc biệt khi lượng đáng kể cồn được phun vào. Trường hợp này có tính khả thi vì tăng công suất động cơ, đặc biệt giảm được mức độ ô nhiễm môi trường.
- Sử dụng xăng trộn lẫn Metanol pha thành hỗn hợp gasohol, đây là phương án có nhiều khả thi nhất. Có thể trộn lẫn trực tiếp cồn và xăng hoặc nhiên liệu cồn được lưu trữ trong một bình riêng. Nhiên liệu này được bơm

lên van phân phối (điều khiển bằng chân không) tại họng nạp để phun vào trong dòng khí nạp. Hỗn hợp này sau đó được hòa trộn với xăng khi vào trong bộ chế hòa khí và được điều khiển bằng bướm ga. Loại hòa trộn này có thể tăng công suất của động cơ cao so với loại hòa trộn chung xăng và cồn thành một loại nhiên liệu trước khi đưa vào trong bộ chế hòa khí.

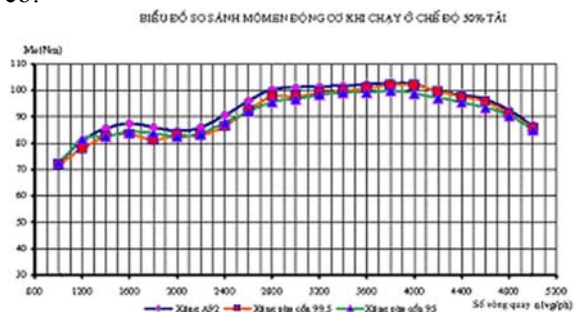
3.5 Khảo sát các tính chất của hỗn hợp nhiên liệu xăng pha cồn trên ô tô

Theo kết quả thực nghiệm khảo sát và chạy thử nghiệm tại phòng thí nghiệm động cơ đốt trong, bộ môn Ô tô - Máy động lực, khoa Kỹ Thuật Giao Thông, trường ĐH Bách Khoa TP. HCM.

- ❖ Bộ đo lượng nhiên liệu tiêu thụ AVL 733S.
- ❖ Bộ đo nồng độ khí thải: AVL Digas 4000.
- ❖ Nhiên liệu thử nghiệm 90% xăng + 10% cồn 95% và 90% xăng + 10% cồn 95,5%
- ❖ Động cơ thử nghiệm:
 - Nhân hiệu: DAEWOO
 - Dạng: 2.0 SOHC
 - Công suất cực đại danh định kW/(v/p): 100/5400
 - Moment xoắn cực đại danh định (kg.m)/(v/p): 16,2/3200

3.6 Biểu đồ đường đặc tính môment của các loại nhiên liệu ở chế độ 50% tải

Đường đặc tính môment động cơ đạt được khi sử dụng hỗn hợp nhiên liệu 90% xăng + 10% cồn (99,5 hoặc 95) gần giống như khi sử dụng loại nhiên liệu xăng, chênh lệch nhau tối đa không quá 5% tùy thuộc vào số vòng quay động cơ.

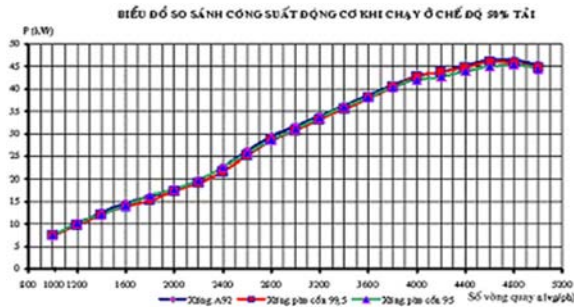


Hình 3.1: Biểu đồ môment động cơ (chế độ 50% tải) ứng với các loại nhiên liệu khác nhau.

Khi sử dụng nhiên liệu xăng thì cho môment lớn hơn so với khi sử dụng hỗn hợp nhiên liệu xăng

+ còn ở cùng số vòng quay và vị trí bướm ga. Môment của hỗn hợp nhiên liệu xăng + còn 99,5 cao hơn môment của hỗn hợp nhiên liệu xăng + còn 95.

3.7 Biểu đồ đường đặc tính công suất của các loại nhiên liệu ở chế độ 50% tải

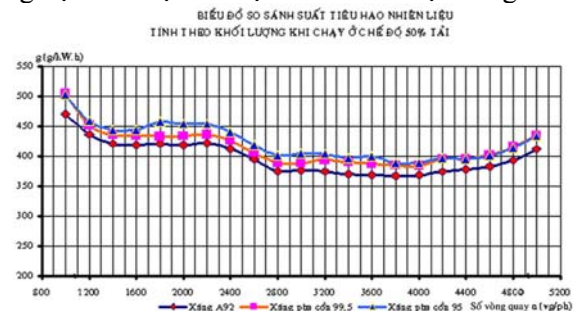


Hình 3.2: Biểu đồ công suất động cơ (chế độ 50% tải) ứng với các loại nhiên liệu khác nhau.

Cũng giống như môment, đường đặc tính công suất đạt được khi sử dụng các hỗn hợp nhiên liệu 90% xăng + 10% cồn (99,5 hoặc 95) gần với nhiên liệu xăng, chênh lệch nhau tối đa không quá 5% tùy thuộc vào số vòng quay của động cơ.

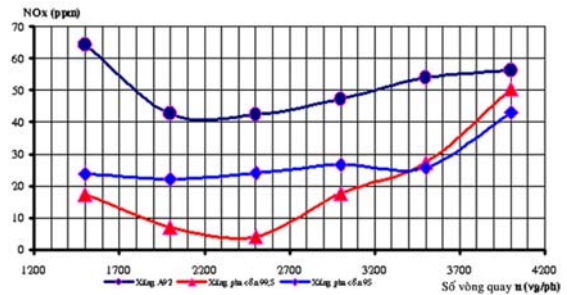
3.8 Biểu đồ đường đặc tính suất tiêu hao nhiên liệu của các loại nhiên ở chế độ 50% tải

Suất tiêu hao nhiên liệu sử dụng hỗn hợp nhiên liệu xăng + cồn cao hơn khi sử dụng nhiên liệu xăng. Sự cao hơn này chủ yếu do hai nguyên nhân chính: Một phần là do cùng một tốc độ và vị trí cách bướm ga thì công suất của nhiên liệu xăng lớn hơn của hỗn hợp nhiên liệu xăng + cồn và một phần là do nhiệt trị của xăng lớn hơn nhiệt trị của nhiên liệu cồn, ngoài ra nó còn phụ thuộc một phần là động cơ sử dụng để thử nghiệm là được chế tạo cho nhiên liệu xăng.

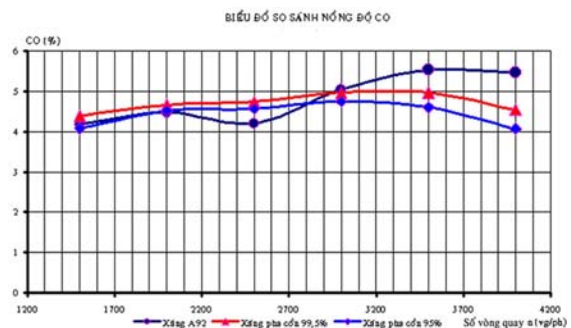


Hình 3.3: Biểu đồ đặc tính tiêu hao nhiên liệu ứng với các loại nhiên liệu khác nhau.

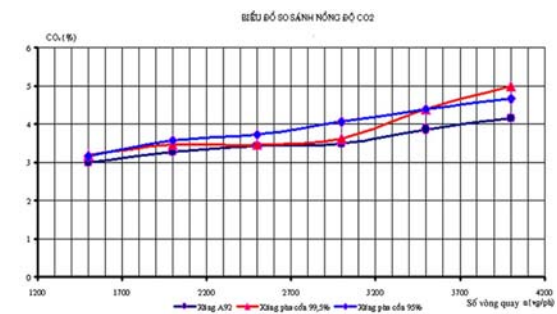
3.9 Biểu đồ các chất ô nhiễm trong khí xả của các loại nhiên liệu ở chế độ 50% tải



Hình 3.4: Biểu đồ mức độ phát thải NOx giữa các loại nhiên liệu khác nhau.



Hình 3.5: Biểu đồ mức độ phát thải CO giữa các loại nhiên liệu khác nhau.



Hình 3.6: Biểu đồ mức độ phát thải CO₂ giữa các loại nhiên liệu khác nhau.

Các đồ thị hình 3.4, hình 3.5, hình 3.6 cho thấy rằng nồng độ CO, CO₂, NO_x có sự khác biệt nhiều khi sử dụng các loại nhiên liệu khác nhau và chúng có diễn biến phức tạp, tùy thuộc rất vào số vòng quay của động cơ.

Đặc biệt chú ý vào nồng độ NO_x giảm rất đáng kể đối với hỗn hợp nhiên liệu xăng + cồn, còn nồng độ CO₂ và CO thì lần lượt thay phiên nhau tăng hay giảm tùy thuộc vào số vòng quay của động cơ và loại nhiên liệu sử dụng.

4. DẦU THỰC VẬT - BIODIESEL

4.1 Dầu thực vật: Là loại dầu được chiết suất từ các hạt, các quả của cây cối. Thành phần hóa học của dầu thực vật gồm 95% các Triglyceride và 5% các axit béo tự do.

Bảng 4.1: Các tính chất của các dầu thực vật.

Loại dầu	K. lượng riêng (g/cm ³)	Độ nhớt (cSt) (20°C)	Chỉ số Cetan	Nhiệt trị (Mj/kg)
Phộng	0,914	85	39 - 41	39,33
Cải	0,916	77	38	37,40
Dừa	0,915	30-37	40 - 42	37,10
Bông	0,921	73	35 - 40	36,78
Cọ	0,915	95-106	38 - 40	36,92
Nành	0,920	58-63	36 - 38	37,30
Diesel	0,836	3-6	45 - 50	43,80

Sự khác biệt chủ yếu của dầu thực vật và diesel là độ nhớt và chỉ số Cetan.

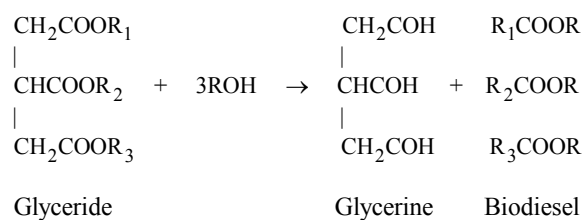
- Độ nhớt dầu thực vật cao hơn so với diesel khoảng vài chục lần, độ nhớt ảnh hưởng lớn đến khả năng thông qua của dầu trong bầu lọc, chất lượng phun nhiên liệu và hòa trộn hỗn hợp.
- Chỉ số Cetan của dầu thực vật nhỏ hơn so với diesel.

4.2 Các phương pháp xử lý dầu để làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong

- Phương pháp sấy nóng nhiên liệu.
- Phương pháp pha lỏng.
- Phương pháp Craking.
- Phương pháp nhũ tương hóa.
- Phương pháp Este hóa.

4.3 Biodiesel

Biodiesel là sản phẩm của quá trình Este hóa các axit hữu cơ có nhiều trong dầu thực vật. Nó là nhiên liệu có thể thay thế cho dầu diesel truyền thống, sử dụng trong động cơ đốt trong.



R₁COOR được gọi là Biodiesel, chúng có đặc tính gần giống như diesel nên có thể sử dụng trực tiếp trong động cơ đốt trong.

Bảng 4.2: Các tính chất của các Biodiesel.

Este	K. lượng riêng (g/cm ³)	Độ nhớt (20°C) (cSt)	Chỉ số Cetan	Nhiệt trị (MJ/kg)
Metyl dầu cải	0,88	7,09	43	37,70
Metyl dầu dừa	0,886	5,3	43	37,83

4.4 Thuận lợi sử dụng nhiên liệu dầu thực vật – biodiesel

- Chủ động được về nguồn nhiên liệu, không phụ thuộc giá dầu mỏ thị trường thế giới.
- Giảm đáng kể lượng ô nhiễm, cải thiện môi trường do Oxy sinh ra từ các vụ mùa.
- Trong dầu thực vật - Biodiesel hoàn toàn không chứa lưu huỳnh, chất tạo ra SO₂, H₂SO₄ và muối amonium làm giảm khả năng đề kháng cơ thể và tạo nên mưa axit.
- Có thể sử dụng trong động cơ đốt trong, có thể pha trộn với diesel ở bất kỳ tỷ lệ thành phần nào.
- An toàn trong bảo quản và vận chuyển.
- Bôi trơn động cơ tốt hơn làm động cơ hoạt động êm hơn.
- Khuyến khích đầu tư phát triển nông thôn trong nước.
- Giải quyết các sản phẩm đầu ra cho nông dân.

4.5 Khó khăn sử dụng nhiên liệu dầu thực vật – biodiesel

- Dầu thực vật và biodiesel còn là một khái niệm rất mới đối với người dân Việt Nam.
- Mất thời gian cho việc quy hoạch đất đai trồng các loại cây lấy dầu.
- Năng suất các cây lấy dầu ở nước ta vẫn còn thấp so với thế giới.
- Việc sử dụng phân bón hóa học, thuốc trừ sâu trên một diện tích đất trồng lớn sẽ gây ô nhiễm môi trường.
- Hiện nay giá thành dầu thực vật còn khá cao so với dầu diesel, tuy nhiên khi sản lượng dầu mở ngày càng hiếm dần, dầu thực vật sẽ có tương lai hơn.

4.6 Nghiên cứu động cơ sử dụng dầu thực vật

Do dầu thực vật có độ nhớt cao, sức căng bề mặt lớn hơn nên để có sự phun đều, phun tới nhiên liệu vào buồng cháy cần có sự hỗ trợ của một trong các năng lượng khác tạo hỗn hợp như:

- Sử dụng năng lượng xoáy lốc mạnh của loại buồng cháy xoáy lốc.
- Sử dụng năng lượng của khí cháy trong buồng cháy dự bị.

Theo hướng này thì dùng các loại buồng cháy phân cách có lợi điểm là làm cho thời gian cháy trễ bớt nhạy cảm với tính chất của nhiên liệu.

Sấy nóng nhiên liệu trước đến bơm cao áp kim phun.

Tăng khả năng lưu thông của nhiên liệu qua bầu lọc khi dùng dầu thực vật, có thể dùng biện pháp tăng thêm bầu lọc hoặc sấy nóng nhiên liệu trước khi đến bầu lọc.

Điều chỉnh góc phun sớm lớn 2 đến 30.

Với hỗn hợp dưới 20% dầu thực vật không cần hiệu chỉnh nào của các bộ phận động cơ.

4.7 Nghiên cứu tính chất của biodiesel trên động cơ VIKYNO RV70N

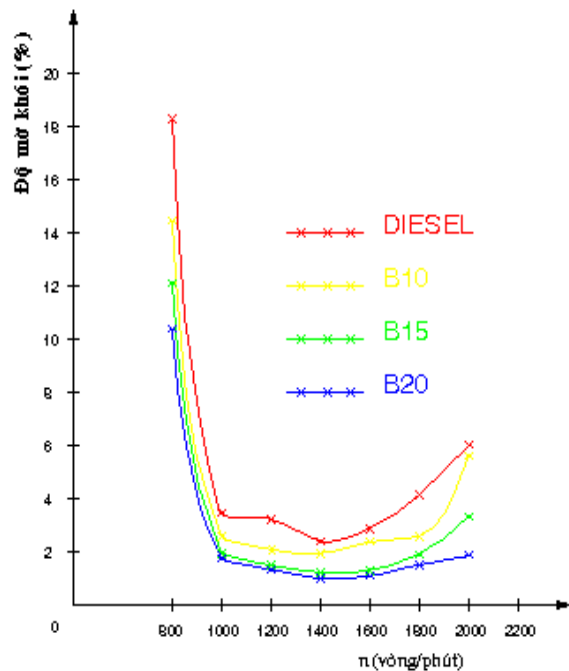
Thí nghiệm đo khí thải của động cơ khi sử dụng các loại hỗn hợp nhiên liệu của Biodiesel và diesel tại xưởng ô tô, bộ môn Ô tô - Máy động lực, khoa Kỹ Thuật Giao Thông, trường Đại học Bách Khoa TPHCM.

- ❖ Động cơ thử nghiệm VIKYNO RV70N
 - Động cơ 4 thì, 1 xy lanh, buồng cháy gián tiếp, làm mát bằng nước.
 - Công suất Ne = 7 HP/2400 v/p.
 - Thí nghiệm giữ nguyên tất cả các đặc tính động cơ.
- ❖ Thiết bị đo khí thải AVL Diagwostic 4000, dùng đo số vòng quay trục khuỷ, đo độ mờ khói và độ hấp thụ ánh sáng.
- ❖ Nhiên liệu thử nghiệm: Diesel, B10, B15, B20 do Trung tâm Hóa dầu của trường Đại học Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh cung cấp.

Bảng 4.3: Các tính chất của nhiên liệu thử nghiệm.

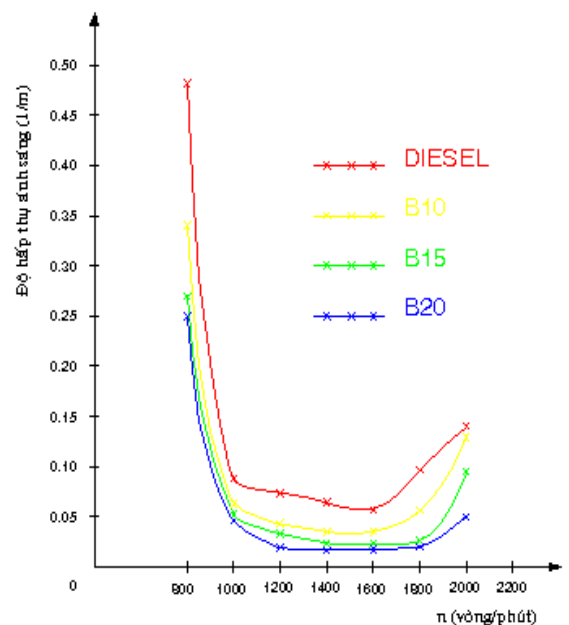
	B10	B15	B20
Nhiệt trị (kCal/kg)	10751	10683	10615
Điểm chớp cháy (^o C)	80,5	81	82
Độ nhớt (cSt)	3,719	3,727	3,754
K. lượng riêng (g/cm ³)	0,845	0,847	0,849

4.8 Kết quả thí nghiệm độ mờ khói trên động cơ RV70N



Hình 4.1: Biểu đồ so sánh độ mờ khói của các nhiên liệu thử nghiệm.

4.9 Kết quả thí nghiệm độ hấp thụ ánh sáng trên động cơ RV70N

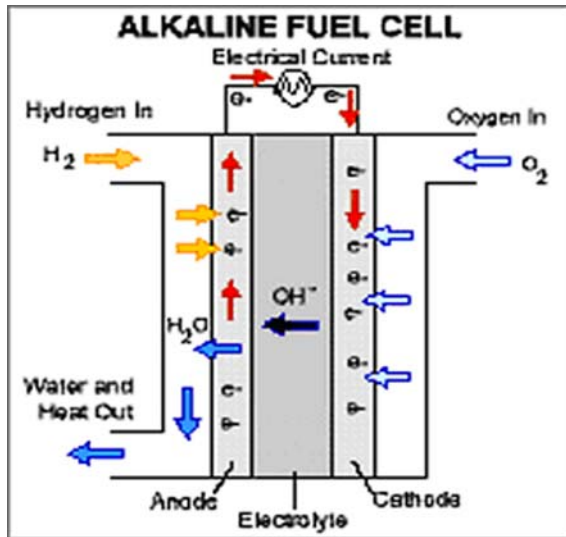


Hình 4.2: Biểu đồ so sánh độ hấp thụ ánh sáng của các nhiên liệu thử nghiệm.

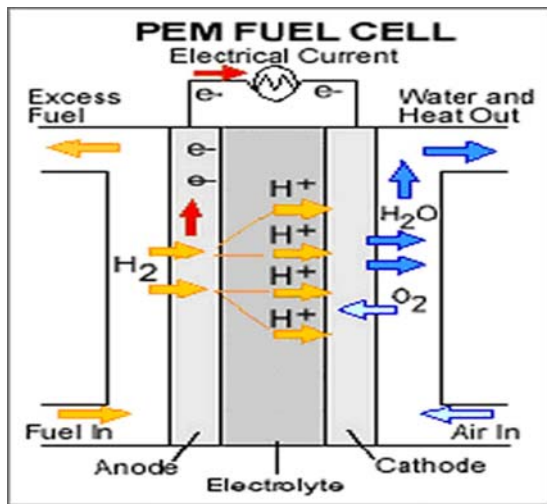
5. PIN NHIÊN LIỆU (FUEL CELL FC)

FC là một thiết bị dùng Hydro (hay các nhiên liệu giàu Hydro) và Oxy để tạo ra điện bằng một quá trình điện hóa.

Các loại FC: Màng ngăn chuyển đổi Proton, axit Photphoric, Metanol trực tiếp, kiềm, muối Cacbonat nóng chảy, oxit kim loại.



Hình 5.1: Sơ đồ cấu tạo FC kiềm.



Hình 5.2: Sơ đồ FC màng ngăn chuyển đổi Proton.

FC màng ngăn chuyển đổi Proton và axit Photphoric, các proton di chuyển trong chất điện phân đến cực âm để kết hợp với Oxy và các electron để sinh ra nước.

FC kiềm, muối Cacbonat nóng chảy và Oxit kim loại các ion âm di chuyển trong chất điện phân sang cực dương (anode), tại đó chúng kết hợp với Hydro để tạo thành nước và các electron.

Lượng điện thu được từ FC phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: Loại FC, kích cỡ pin, nhiệt độ hoạt động và áp suất không khí được cung cấp vào pin. Các FC riêng rẽ được ghép nối tiếp với nhau tạo thành cụm FC.

5.1 Thuận lợi FC

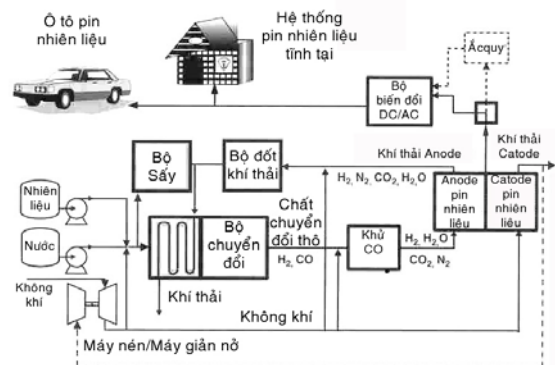
- Hiệu suất cao.
- Dường như không có ô nhiễm môi trường.
- Động cơ điện sử dụng FC có hiệu suất cao, không có tiếng ồn, có đường đặt tính tốt hơn so với động cơ đốt trong, ít bảo trì, bảo dưỡng, dễ sửa chữa.
- Hydro có thể được điều chế từ nước.
- So với bình điện (ắc quy) thì pin nhiên có khối lượng và thể tích nhỏ hơn.

5.2 Khó khăn FC

- Chi phí đầu tư ban đầu cho ô tô FC rất cao.
- Hydro không tồn tại ở trạng thái đơn chất, điều chế, sản xuất Hydro rất khó khăn và tốn kém đôi khi nó dẫn đến ô nhiễm môi trường.
- Yêu cầu kỹ thuật bình chứa nhiên liệu rất khắt khe.
- Cơ sở hạ tầng cho Hydro chưa có, thói quen sử dụng Hydro còn hạn chế.

5.3 Các hệ thống của FC

- Bộ xử lý nhiên liệu.
- Thiết bị biến đổi năng lượng (FC hay cụm FC).
- Máy biến đổi dòng điện.
- Hệ thống thu hồi nhiệt.
- Các hệ thống phụ để xử lý độ ẩm, nhiệt độ, áp suất khí và nước thải của FC.



Hình 5.3: Sơ đồ cấu tạo hệ thống FC.

5.4 Quản lý nhiệt khả năng thải nhiệt và thu hồi nhiệt trong pin nhiên liệu

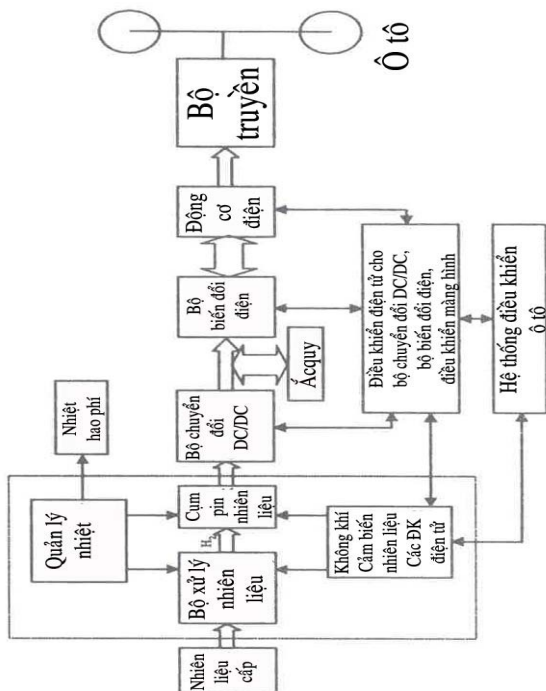
Hiệu suất hệ thống FC hoạt động ở công suất cực đại là khoảng 40%. Do đó đối với một hệ thống FC ta có sự cân bằng năng lượng giữa các phần gần đúng như sau: Công suất/làm mát/khí thải = 40/50/10%.

Nhiệt độ chất làm mát của FC đặc biệt thấp, khoảng 80°C.

Vấn đề đặt ra là nâng cao hiệu quả giải nhiệt và giải pháp thu hồi năng lượng nhiệt này, nâng cao công suất mạng điện ra. Một trong các giải pháp là tăng kích thước bộ tản nhiệt, tăng kích thước của cụm FC,

5.5 Ô tô FC: Gồm các thành phần như sau:

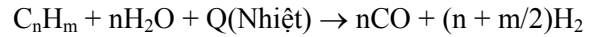
- Một bộ xử lý nhiên liệu.
- Cụm FC và một máy nén khí để cung cấp Oxy nén áp suất cao đến cụm FC.
- Một hệ thống làm mát.
- Hệ thống quản lý nước để quản lý độ ẩm và hơi nước trong hệ thống FC.
- Bộ chuyển đổi DC/DC, DC/AC.
- Động cơ điện xoay chiều AC, bộ truyền lực.
- Bình ắc quy và một tụ điện hỗ trợ được nối chung qua hệ thống FC để cung cấp năng lượng bổ sung và cũng dùng để khởi động.
- FC không vận hành bằng Hydro thì gắn thêm thùng xăng hay Methanol lên ô tô.



Hình 5.4: Sơ đồ cấu tạo một hệ thống ô tô FC.

5.6 Sản xuất Hydro

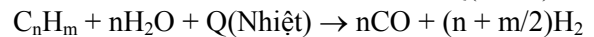
Chuyển đổi hơi: Các nhiên liệu chứa Hydro phân hủy trong hơi nước dưới chất xúc tác là Nicken để tạo ra hỗn hợp Hydro và CO.



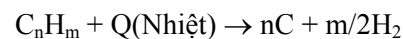
Chuyển đổi Oxy hóa từng phần: Phản ứng nghèo của Oxy (trong không khí) với nhiên liệu để tạo ra Hydro và CO.



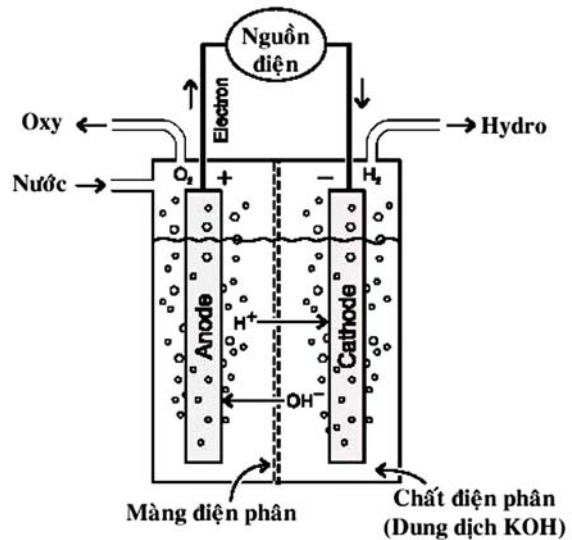
Chuyển đổi nhiệt tự động: Nhiên liệu, hơi nước và Oxy (trong không khí) được cấp thông qua hỗn hợp chất đệm xúc tác cho cả hai phản ứng Oxy hóa từng phần và chuyển đổi hơi, loại bỏ bộ cháy hoặc nguồn nhiệt bên ngoài cần thiết.



Chuyển đổi phân ly nhiệt: Sử dụng nhiệt để phá hủy nhiên liệu, sinh ra Hydro và Cacbon rắn.



Điện phân nước:

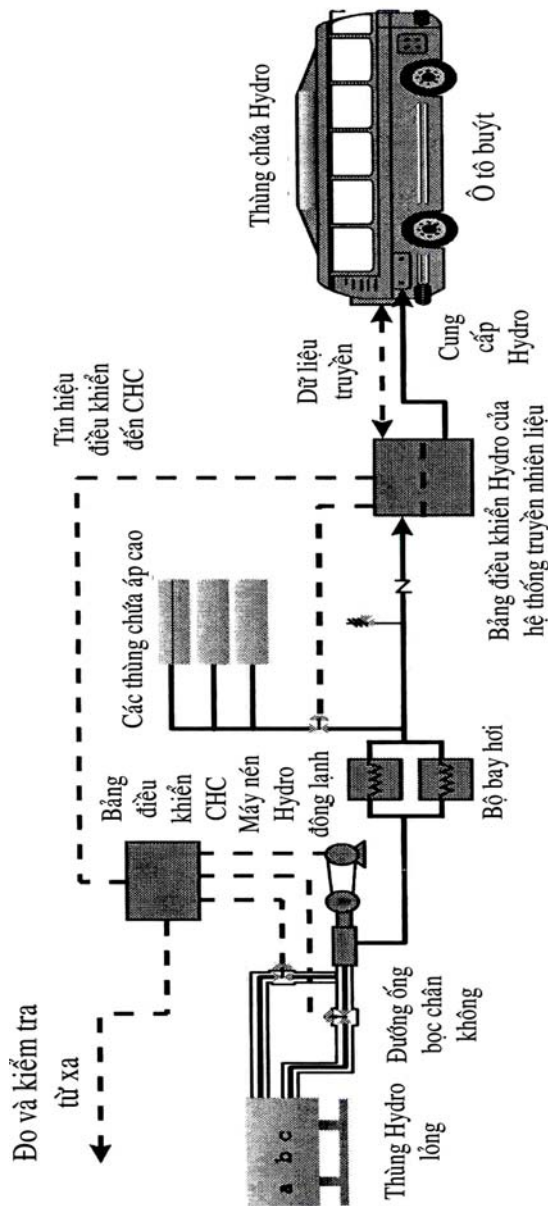


Hình 5.5: Sơ đồ quá trình điện phân điện hình.

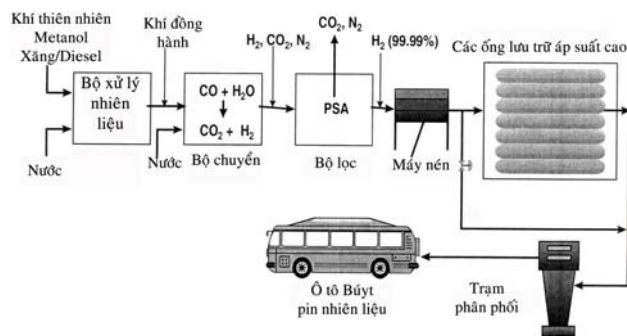
5.7 Trạm cung cấp nhiên liệu Hydro

Gồm có hai hệ thống chính: Hệ thống chuẩn bị nhiên liệu có nhiệm vụ nhận, lưu trữ, nén và hóa hơi Hydro; hệ thống truyền nhiên liệu có nhiệm

vụ đưa Hydro áp suất cao đến thùng chứa nhiên liệu trên xe buýt.



Hình 5.6: Sơ đồ trạm cung cấp Hydro.



Hình 5.7: Sơ đồ trạm sản xuất và cung cấp Hydro tại các trạm xăng.

6. Ô TÔ ĐIỆN, Ô TÔ NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

Ô tô điện bao gồm: Động cơ điện, khối điều khiển bằng điện tử (Electronic Control Module ECM), bộ nguồn (bình điện), hệ thống điều khiển bình điện, bộ sạc nguồn, hệ thống cáp, thân xe, khung xe, chất lỏng làm mát ô tô điện, chất bôi trơn, hệ thống hãm tái sinh, hệ thống phanh cơ khí, hệ thống treo, hệ thống lái. Đối với ô tô năng lượng mặt trời có thêm bộ chuyển đổi quang.

Hiện tại ô tô dùng năng lượng mặt trời chưa được sử dụng phổ biến và nó đang và sẽ là câu hỏi và thách thức lớn đối với các nhà nghiên cứu. Năng lượng mặt trời được sử dụng dưới dạng năng lượng điện thông qua các bộ chuyển đổi như các pin quang áp (Photovoltaics), bộ chuyển đổi nhiệt điện mặt trời, bộ chuyển đổi quang, quy trình quang sinh học . . .

6.1 Ưu điểm của của ô tô điện và ô tô năng lượng mặt trời

- Ô tô điện và ô tô năng lượng mặt trời được xếp vào dạng ô tô sạch (ZEV).
- Động cơ điện hoạt động rất êm, hiệu suất cao, ít bảo trì, bảo dưỡng, dễ sửa chữa . . .
- Do đường đặc tính công suất và môment xoắn của động cơ điện rộng.
- Kết hợp phương pháp hãm tái sinh thu lại động năng của xe.
- Năng lượng mặt trời là vô tận và quá trình sản sinh ra nó không gây ô nhiễm.
- Chủ động được năng lượng mặt trời tái sinh.

6.2 Nhược điểm của của ô tô điện và ô tô năng lượng mặt trời

- Giá đầu tư ban đầu cao, ô tô điện thì cao hơn khoảng 30 - 40% ô tô nhiệt, hệ thống năng lượng mặt trời cao gấp 30 lần so với động cơ diesel nhỏ cùng công suất.
- Khả năng gia tốc ô tô bị hạn chế.
- Các vấn đề sưởi ấm và điều hòa không khí trong ô tô bị hạn chế.
- Cơ sở hạ tầng cho ô tô điện và ô tô năng lượng mặt trời vẫn chưa có.
- Năng lượng dự trữ bình điện thấp (thấp hơn khoảng 100 lần ô tô dùng động cơ nhiệt).

- Sản xuất, chế tạo bình điện đôi khi nó dẫn đến ô nhiễm môi trường. Tuổi thọ và chi phí sử dụng của bình điện phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ chế tạo và thao tác kỹ thuật.
- Thời gian nạp điện dài.
- Không chủ động được năng lượng mặt trời trong việc sử dụng, phụ thuộc điều kiện thời tiết và thời gian.
- Điện mặt trời chỉ khả thi với một diện tích lớn và có cường độ ánh sáng mạnh.
- Hiệu suất của pin mặt trời thấp.

6.3 Động cơ điện sử dụng trên ô tô:

Có hai loại chính là động cơ xoay chiều (AC) và động cơ một chiều (DC).

- Động cơ DC thì dễ điều khiển hơn và rẻ hơn, nhưng lại to và nặng hơn động cơ AC.
- Động cơ AC cùng với các bộ điều khiển thường đạt được hiệu suất cao hơn trên phạm vi hoạt động rộng, nhưng do các mạch điện tử phức tạp nên giá thành cao hơn.

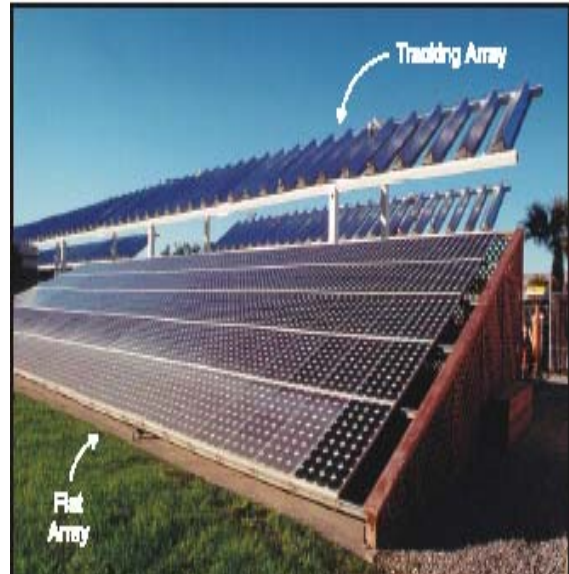
6.4 Yêu cầu của bình điện cấp năng lượng cho ô tô

- Mật độ năng lượng cao.
- Năng lượng cung cấp ổn định cho động cơ điện với đặc tính phóng điện lớn, đảm bảo tốt việc tăng tốc và khả năng leo dốc của ô tô điện.
- Tuổi thọ cao, ít bảo trì, bảo dưỡng và có độ an toàn cơ học cao.
- Được chấp nhận rộng rãi, khả năng có thể được tái chế theo các tiêu chuẩn về môi trường.

Các loại bình điện hiện nay: Bình điện Axít chì, bình điện NiMH, bình điện Li-ion, bình điện Li-Polyme.

Khi tính toán chọn bình điện cần phải xem xét đến các đặc tính quan hệ giữa năng lượng và công suất, sự thay đổi điện trở nội theo nhiệt độ, sự thay đổi nhiệt độ đối với khả năng xả dòng xung và đặc tính nạp, xả.

6.5 Pin quang áp (pin mặt trời): Là loại pin phát sinh điện áp khi được chiếu sáng, chủ yếu là pin Silic hoặc Selen, được sử dụng từ những năm 1950 trong ngành không gian. Hiệu suất của pin quang áp hiện nay khoảng 3 - 17%.



Hình 6.1: Các dãy pin quang áp.

6.6 Bộ chuyển đổi nhiệt mặt trời:

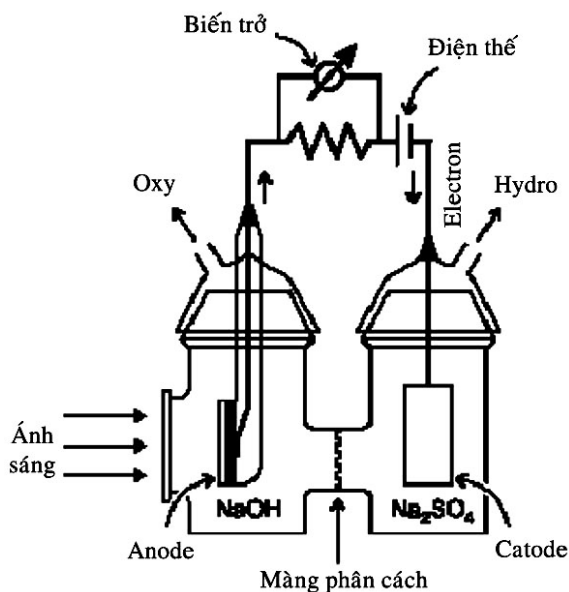
Năng lượng mặt trời được thu được một cách trực tiếp, thông qua một số loại thiết bị chuyển đổi nhiệt thành điện năng. Mạng nhiệt điện mặt trời không đạt được thành tựu nào đáng kể cho đến năm 1980.

Các công nghệ nhiệt mặt trời liên quan đến các tấm gương phản xạ dài và hẹp để dẫn hướng các tia phản xạ của mặt trời vào bộ thu hay thiết bị hấp thụ thẳng hàng nằm trên tiêu điểm của nó. Hiệu suất toàn phần chuyển đổi ánh sáng mặt trời thành điện trong hệ thống này khoảng 8 - 24%.

6.7 Bộ chuyển đổi quang:

Là một quy trình điện phân, dòng điện phát ra bằng cách sử dụng năng lượng mặt trời để phân ly nước thành Hydro và Oxy. Quy trình thông dụng nhất là sử dụng một chuỗi các pin nối tiếp nhau, mỗi pin là một cặp bán dẫn quang điện cực được nhúng trong dung dịch điện phân và được phân cách bằng một màng ngăn. Màng ngăn này cho phép các ion truyền qua như lại ngăn các khí trộn với nhau. Tổng thể quy trình tạo thành chất quang điện phân của nước.

Một phương pháp cạnh tranh với nó là sử dụng xúc tác quang hóa, lơ lửng trong dung dịch kiềm hoặc axit. Các chất xúc tác này hấp thụ năng lượng photon chiếu sáng, tạo thành điện cung cấp cho phản ứng phân ly nước. Hệ thống này có hiệu suất tối đa khoảng 8 - 12%.



Hình 6.2: Pin chuyển đổi quang bán dẫn.

6.8 Quy trình quang sinh học:

Năng lượng ánh sáng có thể tạo ra Hydro bằng quy trình quang sinh học, sử dụng các hệ thống sinh học như tảo màu lục lam (Cyanobacteria), tảo quang hợp hoặc tảo xanh (Eukaryotic). Nguyên lý là các tảo này chứa các Enzym chuyển hóa Hydro cung cấp các hợp chất cơ bản trong môi trường kỵ khí và giải phóng khí Hydro trong quy trình. Các tảo này sử dụng các hợp chất như là nước, chất lỏng lên men, tinh bột, chất thải đường và chất thải chưng cất rượu làm nguồn tạo ra electron. Hiệu suất của quy trình này là rất thấp, thấp hơn 1%.

7. TỔNG KẾT

Việc nghiên cứu và ứng dụng nhiên liệu thay thế sử dụng trong động cơ đốt trong đã được thực hiện từ cuối thế kỷ XIX và trở nên rất phổ biến. Ở Việt Nam, các vấn đề đó chưa được ứng dụng rộng rãi và có một số công nghệ vẫn còn rất mới.

Bài báo này đã tổng hợp lại các vấn đề gặp phải khi triển khai ứng dụng nhiên liệu và năng lượng thay thế, cùng với việc đưa ra một số kết quả trong nghiên cứu ứng dụng mới đã thực hiện.

Để triển khai ứng dụng phổ biến các loại nhiên liệu thay thế tác giả đề xuất các vấn đề cần thực hiện như sau:

- Khảo sát, đánh giá tổng trữ lượng, khả năng khai thác, chế biến, khả năng cách tranh với nhiên liệu truyền thống, xu hướng phát triển các loại nhiên liệu và năng lượng thay thế trong nước và trên thế giới hiện nay đến năm 2010 và xa hơn nữa.
- Phân tích ưu nhược điểm cùng với các điều kiện kỹ thuật, kinh tế, xã hội, chính trị để chọn lựa nhiên liệu thích hợp đối với từng vùng, từng khu vực để đầu tư, nghiên cứu, khai thác, chế biến, phân phối, tiêu thụ,
- Đầu tư, đào tạo đội ngũ khoa học kỹ thuật nghiên cứu và phổ cập, huấn luyện các kiến thức cho các nhân viên phục vụ trong lĩnh vực nhiên liệu và năng lượng mới.
- Tuyên truyền, phổ biến rộng rãi trên các phương tiện đại chúng để mọi người có kiến thức về việc sử dụng nhiên liệu và năng lượng mới.
- Chuẩn bị nghiên cứu xây dựng cơ sở hạ tầng, các trạm cung cấp nhiên liệu thay thế, có thể thực hiện theo nhiều giai đoạn, lúc đầu có thể tận dụng tối đa cơ sở hạ tầng hiện có của nhiên liệu truyền thống.
- Khi sử dụng song song nhiên liệu truyền thống và nhiên liệu thay thế cần có các nghiên cứu thực nghiệm để tối ưu hóa thành phần các nhiên liệu trong hỗn hợp về công suất, suất tiêu hao nhiên liệu, ô nhiễm môi trường . . . , bên cạnh đó từng bước nghiên cứu, thiết kế cải tạo các động cơ chuyên sử dụng nhiên liệu thay thế.
- Nhà nước cần có các chính sách ưu đãi đối với các nhà đầu tư và các chính sách khuyến khích dân chúng sử dụng các nhiên liệu mới ít ô nhiễm môi trường và giảm ảnh hưởng phụ thuộc vào sự biến động của các nguồn nhiên liệu truyền thống trên thế giới. Đặc biệt là các phương tiện giao thông công cộng như xe buýt, xe khách, taxi . . . , nhà nước phải có các chính sách khuyến khích và điều lệ bắt buộc, cưỡng chế sử dụng các loại nhiên liệu này.
- Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các bộ giảm áp - hóa hơi, bộ trộn, bình chứa nhiên liệu áp suất cao, các van điều khiển, van an toàn của nhiên liệu LPG và CNG . . . sản xuất trong nước để giảm giá thành.

- ❑ Bàn luận và phân tích các vấn đề có liên quan đến các phương án sử dụng hệ thống nhiên liệu LPG/CNG đơn hay là sử dụng song song với nhiên liệu truyền thống trên ô tô.
- ❑ Khi chuyển đổi, cải tạo ô tô sang sử dụng hai hệ thống nhiên liệu song song phải kiểm tra tải trọng, trọng tâm, phân bố tải trọng, tính năng động lực học, ổn định, dao động, di chuyển của xe . . . và các chỉ tiêu về độ bền, độ an toàn của các thiết bị trước khi đưa vào sử dụng.
- ❑ Cần có các dự án, đề tài nghiên cứu về khả năng tận dụng các chất thải của công đoạn chế biến thực phẩm để làm nguyên liệu chế biến cồn.
- ❑ Nghiên cứu đơn giản hóa quy trình công nghệ sản xuất cồn, dầu thực vật làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong.
- ❑ Nghiên cứu các loại thực vật thích nghi với điều kiện đất đai, thổ nhưỡng, thời tiết, khí hậu cho hiệu suất nhiên liệu cao. Các dự án nhiên liệu cồn, dầu thực vật phải phối hợp phát triển đồng bộ từ các khâu trồng trọt, chế biến, vận chuyển, phân phối . . . để tránh tổn thất về kinh phí, thời gian chết.
- ❑ Nghiên cứu công nghệ pin nhiên liệu bằng cách tiếp thu, cập nhật, đón đầu thành tựu của thế giới. Trong đó chú ý lựa chọn các công nghệ nào phù hợp với điều kiện ở Việt Nam.
- ❑ Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thử nghiệm một hay một vài loại pin nhiên liệu có công nghệ phù hợp với điều kiện Việt Nam. Trong đó, cần chú ý nghiên cứu theo hướng nâng cao công suất pin nhiên liệu bằng cách tận dụng thu hồi năng lượng nhiệt thải.
- ❑ Nghiên cứu tối ưu hóa quá trình đáp ứng của pin nhiên liệu với các quá trình vận chuyển của ô tô.
- ❑ Đầu tư, đào tạo đội ngũ khoa học kỹ thuật nghiên cứu, sản xuất thử nghiệm Hydro từ nước.
- ❑ Nghiên cứu hoàn thiện động cơ điện AC và DC có các đường đặc tính tối ưu với các quá trình vận chuyển của ô tô, tiến tới chế tạo sản xuất động cơ điện ở Việt Nam.
- ❑ Không nên đi theo hướng nghiên cứu cải tạo động cơ đốt trong truyền thống sử dụng nhiên liệu khí Hydro hay hướng nghiên cứu chế tạo động cơ mới sử dụng khí Hydro.
- ❑ Nghiên cứu công nghệ bình điện, công nghệ năng lượng mặt trời bằng cách tiếp thu, cập nhật, đón đầu thành tựu của thế giới.
- ❑ Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thử nghiệm một hay một vài loại ô tô điện, trước mắt là chế tạo các loại xe đạp điện, xe máy điện, các loại xe điện cho người tàn tật, dần dần nghiên cứu chế tạo các loại xe điện phục vụ cho các khu du lịch.
- ❑ Thiết kế chế tạo ô tô điện cần chú ý vấn đề tối thiểu hóa công suất của động cơ vì năng lượng điện dự trữ trong bình điện là rất ít, do đó xe điện thiết kế phải có trọng lượng là nhỏ nhất và vận tốc thấp để giảm tối đa ảnh hưởng của lực cản khí động.
- ❑ Nghiên cứu ô tô vừa chạy điện và vừa chạy nhiên liệu hóa thạch có thể là xăng, diesel hay khí hóa lỏng . . .
- ❑ Đối với khả năng công nghệ, tình hình kinh tế, xã hội nước ta hiện nay không nên đầu tư vào nghiên cứu ô tô năng lượng mặt trời mà chỉ nên dừng ở mức tiếp nhận thành tựu khoa học của thế giới về lĩnh vực này.

8. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Văn Ga, Văn Thị Bông, Phạm Xuân Mai, Trần Văn Nam, Trần Thanh Hải Tùng – Ô tô và Ô nhiễm môi trường – Nhà xuất bản Giáo dục – 1999.
2. Chương Trình Khoa học công nghệ cấp Nhà nước – Dự thảo Chính sách Năng lượng Quốc gia giai đoạn đến 2010 và 2020 – Hà Nội – tháng 5/2000.
3. Robert Q. Riley – Alternative Cars in the 21st Century – SAE International, Warrendale, Pa – 2004.
4. Richard L. Bechtold – Alternative Fuel Guidebook – Properties, Storage, Dispensing and Vehicle Facility Modifications – Society of Automotive Engineers, Inc – 1997.
5. Phạm Xuân Mai, Nguyễn Hữu Hoàng, Văn Thị Bông, Hồ Phi Long – Nghiên cứu ứng dụng LPG cho xe du lịch tại TP. Hồ Chí Minh – Tạp chí phát triển Khoa học Công nghệ, số 11&12, tập 2 – ĐH Quốc gia TP. HCM – 1999.
6. Phạm Xuân Mai, Nguyễn Hữu Hoàng, Văn Thị Bông, Hồ Phi Long – Phát triển ô tô dùng nhiên liệu LPG ở TP. Hồ Chí Minh –

- Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Công nghệ lần 8
– Trường ĐH Bách Khoa TP. HCM – 2002.
7. S.W. Mathewson – The Manual for the Home and Farm Production of Alcohol Fuel – Ten Speed Press – A. Diaz Publications – 1980.
 8. J.L. Smith And J.P. Workman – Alcohol for Motor Fuel – Colorado State University Cooperative Extension – 02/2001.
 9. Akzo Nobel Surface Chemistry – Blue Buses Pave the Way to “Greener” Streets, Bio-Ethanol Vehicles – Cleaner Exhaust Gas Cleaner Air,
urban.lofvenberg@akzonobel.com.
 10. Urban Lufvenberg ET AL – Thumbs up for E-Diesel, Truck Trials in Denmark Confirm Benefits to Public Health – Sweden – johnny.ericsson@akzonobel.com.
 11. Phòng thí nghiệm AVL – Báo cáo kết quả thử nghiệm xăng pha cồn – Bộ môn Ô tô, Khoa Kỹ Thuật Giao Thông, ĐH Bách Khoa TP. HCM – 02/2004.
 12. RR Energy – Research Proposal: Biodiesel for Rural Development in Asia – 7/11/01.
 13. Nguyễn Ngọc Diệp – Sử dụng dầu thực vật trên động cơ đốt trong – Hà Nội – 21–24/10/1999.
 14. Hồng Đức Thông – Nghiên cứu động cơ dùng dầu thực vật – Kỹ yếu hội nghị khoa học trẻ Bách Khoa lần 4, phân ban Cơ Khí, Kỹ Thuật Giao Thông – 6/2003.
 15. Karl Kordesch, Gunter Simader – Fuel Cells and Their Applications – VCH Publishers, Inc – 1996.
 16. Gregor Hoogers – Fuel Cell Technology Handbook – CRC Press – 9/2003.
 17. Richard Stobart – Fuel Cell Technology for Vehicles – Society of Automotive Engineers, Inc – 2001.
 18. U.S. Department of Energy – Fuel Cell Technology and Hydrogen.
 19. Đỗ Văn Dũng – Hệ thống điện và điện tử trên ô tô hiện đại – Hệ thống điện động cơ – 2003.
 20. W. Saman, G. Tamm, S. Vijayaraghavan, Solar Energy, International Solar Energy Society, 2001.

Website : www.sae.com, key word : fuel cell
Website : <http://www.auto-technology.com/>
Website : <http://www.energy.ca.gov/education>