

---

## ETHANOL SINH HỌC NGUỒN NHIÊN LIỆU CHO ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG ETHANOL AS FUEL IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

ThS. ĐỖ NGỌC TOÀN  
Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH

### Tóm tắt:

Khủng hoảng và an ninh về nhiên liệu gốc từ dầu mỏ đang là vấn đề nóng được toàn thế giới quan tâm. Nhiên liệu này ngày càng đắt và cạn kiệt, ngoài ra khi sử dụng loại nhiên liệu này gây ô nhiễm cho môi sinh rất lớn, tăng khí thải nhà kính v.v. Vì vậy nhiều loại nhiên liệu thay thế đang được nghiên cứu và sử dụng. Một trong số đó là Ethanol sinh học. Nó được pha vào nhiên liệu gốc dầu mỏ với một tỷ lệ lên đến 85%-90% dùng làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong.

### Abstract:

*Crude oil- based fuel security and crises are “hot” topic drawing attention in the world. The fuel is increasingly expensive and exhansted, besides using this fuel causes environmental pollution, increases the Green house gas etc. Therefore, alternative fuels have been researched and applied. One of them is Bioethanol. Bioethanol is blended with crude oil based fuel at percentage of ethanol up to 85%-90% as fuel in Internal combustion engine.*

Các chất phụ gia cho nhiên liệu rất quan trọng, rất nhiều các chất phụ gia được thêm vào nhiên liệu để cải thiện hiệu quả và chất lượng cháy của nhiên liệu. Một trong các chất phụ gia quan trọng nhất để cải thiện khả năng làm việc của nhiên liệu là chất ô xy hóa (thành phần hữu cơ chứa ô xy). Nhiều chất có tính ô xy hóa đã được sử dụng làm phụ gia cho nhiên liệu như Methanol, Ethanol, còn Tertiary butyl và Methyl tertiary butyl ether.

Ethanol là loại nhiên liệu đầu tiên trong số các loại cồn được dùng để tạo ra năng lượng cho các phương tiện giao thông đường bộ từ những năm 1880 và 1890. Henry Ford đã lựa chọn nó làm nhiên liệu cho các xe ô tô ở thời kỳ phát triển sơ khai. Hiện nay Ethanol là chất đầy triển vọng cho ô tô (các loại phương tiện giao thông bộ) dùng làm chất thay thế các nhiên liệu gốc dầu mỏ. Giống như xăng, Ethanol chứa Hydro và ô xy trong cấu trúc hóa học của nó. Thành phần ô xy làm cho ethanol cháy “sạch” hơn xăng. Ethanol hoặc còn ethyl ( $C_2H_5OH$ ) là chất lỏng không màu với mùi thơm dịu. Nó có thể trộn lẫn hoàn toàn với nước và hòa tan các chất hữu cơ và là chất hút nước. Ethanol có thể được sản xuất ở hai dạng: thủy hợp và khan. Ethanol thủy hợp thường được sản xuất bởi việc lên men các sinh khối, chứa 95% ethanol và còn lại là nước. Nó là loại nhiên liệu thích hợp cho động cơ đánh lửa trực tiếp ở khí hậu nóng hoặc dùng để hòa trộn với nhiên liệu Diesel (trộn 15%). Quá trình khử nước được yêu cầu để sản xuất ethanol khan cho việc dùng để hòa trộn với xăng.

Trừ việc dùng làm đồ uống, hầu như ethanol sử dụng trong công nghiệp là hỗn hợp 95% ethanol và 5% nước (cồn 95%). Ethanol sử dụng làm nhiên liệu thì đã được thêm một lượng nhỏ, thường là xăng (2%-5%) để không thể uống được. Ethanol loại nhiên liệu sinh học, ít độc hại, không gây ô nhiễm nguồn nước, nếu tràn ra môi trường thì gây ô nhiễm không nhiều. Ethanol cháy sinh ra  $CO_2$  và nước. Ethanol là chất làm tăng trị số octan (giảm tiếng gõ cho động cơ khi làm việc) và tăng tính oxy hóa. Màu của hỗn hợp pha trộn xăng-ethanol tùy thuộc vào màu của xăng hòa trộn và mùi của hỗn hợp có mùi xăng.

Nhiên liệu mà cháy quá nhanh sẽ gây cho động cơ có tiếng gõ khi làm việc. Trị số octan càng cao thì nhiên liệu cháy càng chậm và giảm tiếng gõ cho động cơ. Khi ethanol hòa trộn với xăng, trị số octan được tăng lên mà không sử dụng bất kỳ một chất phụ gia độc hại nào. Trộn ethanol vào xăng làm tăng tính ô xy hóa cho nhiên liệu, tức là thêm ô xy vào hỗn hợp nhiên liệu, làm nó cháy hoàn thiện hơn, cải thiện được quá trình cháy và giảm được ô nhiễm cho môi trường.

Trong khuôn khổ bài báo này chỉ đưa ra ảnh hưởng của ethanol lên mức tiêu hao nhiên liệu, công suất và hiệu suất của động cơ.

Ethanol có nhiệt trị thấp hơn xăng và do vậy nhiệt trị của hỗn hợp xăng-ethanol có nhiệt trị thấp hơn xăng nguyên chất. Ethanol có nhiệt trị khoảng 76000 BTU trên một gallon mà nhỏ hơn nhiệt trị của xăng (khoảng 109000 đến 119000 BTU/gal.) xấp xỉ 30%. Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tiêu thụ nhiên liệu, bao gồm nhiệt trị của nhiên liệu; công nghệ chế tạo động cơ; tình trạng kỹ thuật của động cơ, điều kiện và chế độ khai thác, loại động cơ v.v. Bằng tính toán, thí nghiệm và thực tế, các nghiên cứu đã chỉ ra rằng mức tiêu hao nhiên liệu khi trộn ethanol vào là tăng lên, lý do chủ yếu là nhiệt trị của hỗn hợp nhiên liệu thấp hơn.

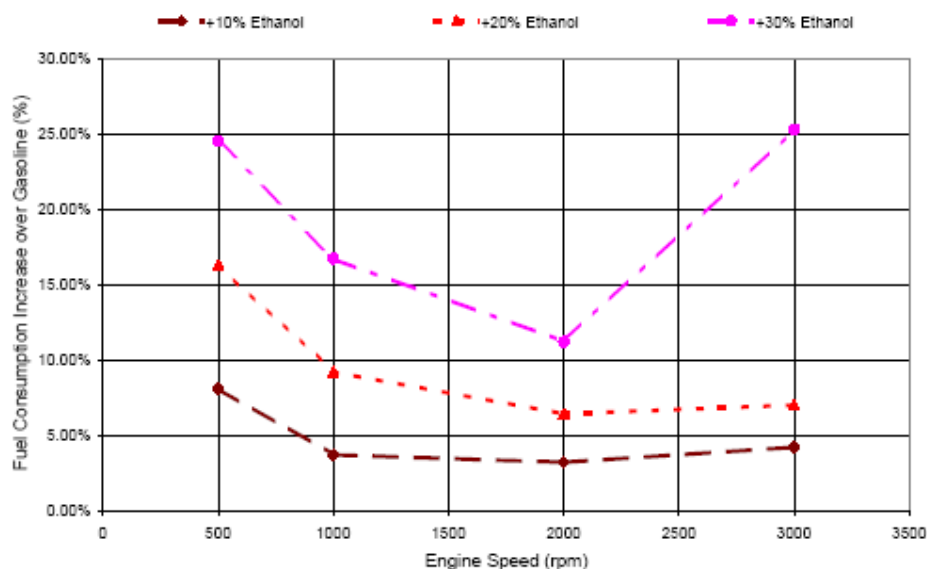
Một nghiên cứu của cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ (US EPA- the Environmental Protection Agency) chỉ ra rằng tiêu thụ nhiên liệu tăng lên cùng với việc tăng nồng độ ethanol. Ở hỗn hợp nhiên liệu 10% ethanol, tiêu thụ nhiên liệu tăng lên khoảng 5%. Nồng độ ethanol 25% thì mức tiêu thụ nhiên liệu tăng lên 8%. Nồng độ 40% thì tiêu thụ nhiên liệu tăng 13%.

Bảng dưới đây chỉ sự thay đổi về tính kinh tế khi nồng độ ethanol tăng lên.

#### Nhiệt trị và tính kinh tế của nhiên liệu đối với hỗn hợp Ethanol khác nhau

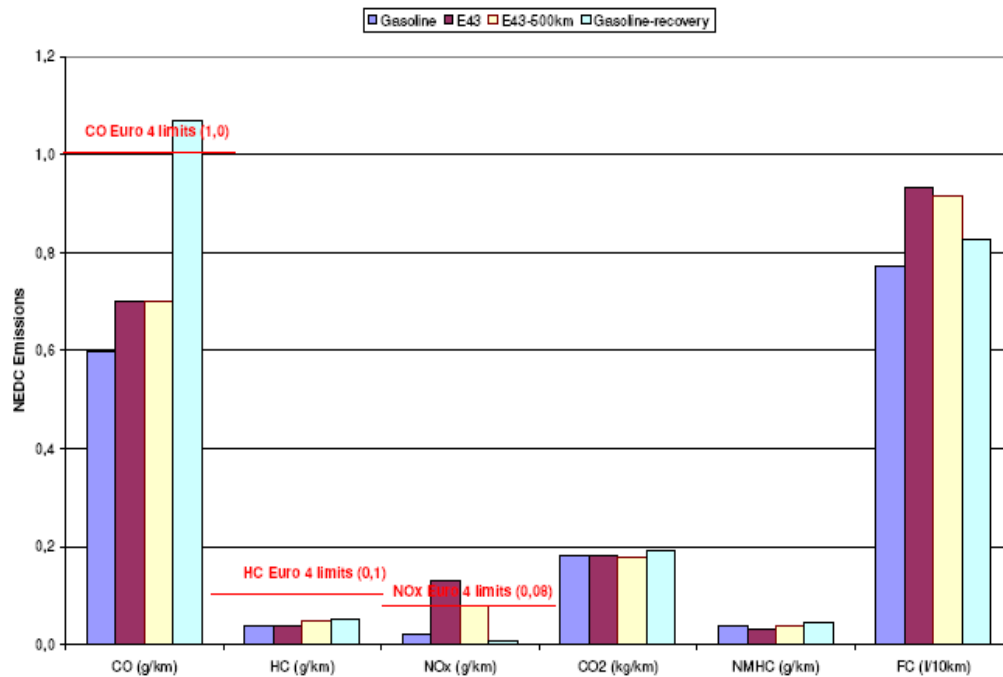
Ethanol Percentage	Average Heat of Combustion (BTU/Gallon)	Change in Heat of Combustion (%)	Average Fuel Economy (mpg)	Change in Fuel Economy (%)
0	115,650	-	22.00	-
10	112,080	-3.10	21.25	-3.41
12	111,130	-3.91	20.92	-4.90
14	110,500	-4.45	20.90	-5.00
17	109,660	-5.18	20.63	-6.23
20	108,550	-6.14	20.48	-6.91
25	106,510	-7.90	20.13	-8.50
30	104,860	-9.33	20.00	-9.09
35	102,750	-11.15	19.57	-11.05
40	104,270		15.64	

Một kết quả nghiên cứu tiến hành trên động cơ hai kỳ lắp ở các xưởng, thuyền chỉ ra (hình 1) mức độ tăng tiêu thụ nhiên liệu khi sử dụng các hỗn hợp nhiên liệu pha ethanol



Hình 1. Phần trăm sự thay đổi tiêu thụ nhiên liệu khi sử dụng nhiên liệu hỗn hợp

Hình 2 chỉ mức tiêu thụ nhiên liệu qua việc sử dụng nhiên liệu pha trộn ethanol trên động cơ xăng Peugeot ở thị trường Thụy Điển.



**Hình 2. Kết quả thử nghiệm động cơ PEUGEOT NEDC với xăng và E43 (Nhiên liệu pha trộn với 43% là ethanol), và thử nghiệm với E43 sau khi chạy được quãng đường 500 km rồi chạy lại bằng xăng**

Ethanol có trị số Octan tương đối cao so với xăng kết quả là nó có thể hoạt động ở tỷ số nén cao hơn rất nhiều và do vậy nó sinh ra hiệu suất nhiệt cao hơn, kết quả thí nghiệm đã chứng minh điều đó.

Hãng Volkswagen thử nghiệm trên động cơ sử dụng nhiên liệu pha trộn 22% ethanol cho kết quả là công suất tăng 3.3%, mô men tăng 2.1% và tốc độ lớn nhất tăng 3.2%; tiêu thụ nhiên liệu lít/100km giảm 2-4% so với xăng không pha. Khi nhiên liệu E85 (Nhiên liệu pha 85% Ethanol) được sử dụng thay cho xăng thì công suất của động cơ tăng từ 150 mã lực lên 180 mã lực.

Động cơ ATD34 được dùng làm thí nghiệm trong một thử nghiệm khác do Hamdan và Jubran tiến hành đã xác định được hiệu suất nhiệt của động cơ tăng 4% ở tốc độ thấp và tăng lên 20% ở tốc độ cao khi nhiên liệu pha trộn 5% ethanol được sử dụng.

EI-Kassaby nghiên cứu ảnh hưởng của nhiên liệu pha trộn xăng-ethanol trên sự hoạt động của động cơ xăng khi sử dụng nhiên liệu pha trộn ethanol lên đến 40% ở các tỷ số nén khác nhau cho thấy rằng công suất chỉ thị của động cơ được cải thiện khi thêm ethanol vào, sự cải thiện đạt lớn nhất xuất hiện ở nồng độ ethanol 10% và 90%.

Động cơ 4 kỳ, 4 xy lanh TOYOTA, Tercel được M.Al-Hasan sử dụng để thí nghiệm và kết quả là công suất tăng 8.3%, hiệu suất nhiệt tăng 9% và tiêu thụ nhiên liệu tăng 7%, thêm vào đó suất tiêu hao nhiên liệu giảm 2.4%.

Hiện nay nhiên liệu pha trộn E85 (85% Ethanol) đang được dùng rất nhiều ở nhiều nước trên thế giới như Mỹ, Brazil... Nhiên liệu pha ethanol cháy "sạch" hơn và cải thiện được quá trình làm việc của động cơ, giảm được ô nhiễm môi trường.

Ở Việt nam có rất nhiều nghiên cứu và dự án sản xuất Ethanol sinh học để pha với xăng dùng cho xe máy, ô tô đã và đang được thực hiện. Bộ Công thương cũng đang hoàn tất "Đề án quốc gia về nhiên liệu sinh học" với mục tiêu sản xuất xăng E10 và dầu sinh học (Bio-oil) nhằm thay thế một phần nhiên liệu truyền thống hiện nay. Việt nam là đất nước nông nghiệp, chúng ta có

---

tiềm năng về các nguồn sinh khối và đây là nguồn chính để sản xuất Ethanol sinh học. Việc thay thế nhiên liệu gốc dầu mỏ bằng nhiên liệu sinh học là hoàn toàn khả thi đối với nước ta.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

- [1]. [www.drivingethanol.org](http://www.drivingethanol.org)
- [2]. Setting the Ethanol Limit in Petrol, prepared by Environment Australia.
- [3]. Robert L. Furey and Marvin W. Jackson, "Exhaust and evaporativ emissions from a Brazilian Chevrolet fuelled with ethanol-gasoline blends" SAE 779008
- [4]. C.I. Arapatsakos, "Air and Water Influence of Two Stroke Outboard Engine Using Gasoline-Ethanol Mixture SAE 2000-01-2973.
- [5]. - *Higher Efficiency and Low emissions from a Port-injected engine with neat alcohol fuels*- Matthew Brusstar, Mark Stuhldreher, David Swain and William Pidgeon-U.S. Environmental Protection Agency.
- [6]. *Emissions from conventional Gasoline Vehicles driven with ethanol blend fuels*- Author: Hua Lu Karlson.
- [7]. M.A. Hamdan and B.A. Jubran, *The effect of ethanol adition on the performance of diesel and gasoline engine.*
- [8]. M.M.EL-Kassaby, *Effect of using differential ethanol-gasoline blends at different compression ratio on SI engine.*
- [9]. *Effect of ethanol-unleaded gasoline blends on engine performance and exhaust emission*- M.Al-Hasan.
- [10]. Guerrieri, D., *et al*, 1995, *Investigation into Higher percentage ethanol Blends.*

---

**Người phân biệ̣n: TS. Nguyễn Đại An**