**BÀI 1 : ứng dụng Nhiên liệu biodiesel cho động cơ đốt trong**

**Mục tiêu:**

**Học xong bài này học viên có khả năng:**

* **Mô tả được công thức hoá học và đặc điểm cấu tạo của nhiên liệu BioDiesel.**
* **Giải thích chính xác được đặc điểm kỹ thuật của nhiên liệu BioDiesel.**
* **Giải thích được các ưu nhược điểm và khả năng ứng của nhiên liệu BioDiesel.**
* **Đề ra được các giải pháp để ứng dụng nhiên liệu BioDiesel làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong.**

**Nội dung**

**a. lý thuyết**

**1. Khái quát về nhiên liệu Biodiesel**

***1.1. Biodiesel là gì?***

**Biodiesel là những mono ankyl ester, nó là sản phẩm của quá trình ester hóa của các axít hữu cơ có nhiều trong dầu mỡ động thực vật. Nó là nhiên liệu có thể thay thế cho dầu diesel truyền thống, sử dụng trong động cơ đốt trong.**

**Dưới tác dụng của chất xúc tác, dầu thực vật + methanol hoặc ethanol cho sản phẩm ester + glycerine + axit béo (ester hóa dầu thực vật bằng ethanol khó hơn bằng methanol).**

**Ví dụ: 1.05 tấn dầu cải + 0.11 tấn methanol cho ra 1 tấn ester + 0.1 tấn glycerine + 0.025 tấn axit béo.**

**Thông thường biodiesel được sử dụng ở dạng nguyên chất hay dạng hỗn hợp với dầu diesel. Ví dụ như B20 là hỗn hợp gồm 20% biodiesel và 80% diesel có nguồn gốc dầu mỏ.**

***1.2. Đặc tính của biodiesel***

**Tính chất vật lý của biodiesel tương tự như diesel nhưng tốt hơn diesel về mặt chất thải.**

**Biodiesel khắc phục được những nhược điểm của dầu thực vật như độ nhớt quá lớn (cao gấp 6 – 14 lần diesel), chỉ số Cetan thấp, dễ bị trùng hợp.**

**Các loại biodiesel đều có tỉ lệ % trọng lượng oxy khá lớn, đây là điều mà dầu diesel không có.**

**Tính chất lý hóa cơ bản của một số biodiesel nêu ở bảng sau:**

***Bảng 2.1.1. Tính chất lý hóa cơ bản của một số biodiesel***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ESTER** | **Khối lượng riêng**  **(g/cm3)** | **Độ nhớt**  **(ở 200C)**  **( cSt )** | **Điểm**  **đục**  **(0C)** | **Điểm**  **chớp lửa**  **(0C)** | **Nhiệt trị (MJ/kg)**  **(kCal/kg)** |
| **Metyl dầu cải** | **0.88** | **7.09** | **-5** | **171** | **37.70 (9020)** |
| **Oleate của methyl kỹ thuật** | **0.88** | **7.4** | **-14** |  | **37.37 (8940)** |
| **Methyl dầu dừa** | **0.886** | **5.3** | **-2** | **93** | **37.83 (9050)** |
| **Dầu diesel** | **0.836** | **5.3** | **-2** | **60** | **43.80 (10478)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***ESTER*** | **Cặn** | **Chỉ số Cetan** |
| **Metyl dầu cải** | **1.2** | **43** |
| **Oleate của methyl kỹ thuật** | **0.8** | **54** |
| **Methyl dầu dừa** | **0.7** | **43** |
| **Dầu diesel** | **<0.01** | **45 - 50** |

**Sau đây là bảng so sánh một số tính chất vật lý của hỗn hợp nhiên liệu ester dầu cải hòa với diesel ở các tỉ lệ % khác nhau:**

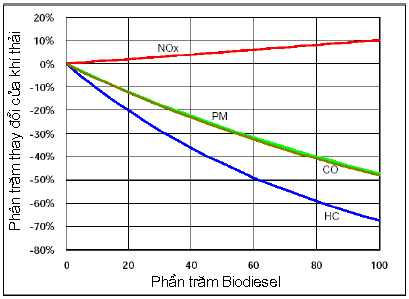
***Bảng 2.1.2. Tính chất vật lý của hỗn hợp***

***nhiên liệu ester dầu cải hòa với diesel***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ tiêu** | **Diesel** | **B20** | **B30** | **B40** | **B50** | **B75** | **B100** |
| **Chỉ số Cetan** | **52.0** | **52.0** | **52.4** | **52.8** | **53.2** | **54.1** | **54.1** |
| **Khối lượng riêng**  **(g/cm3)** | **0.840** | **0.846** | **0.851** | **0.856** | **0.861** | **0.873** | **0.884** |
| **Độ nhớt**  **(mm2/s)** | **4.8** | **4.9** | **5.2** | **5.5** | **5.8** | **6.4** | **13.1** |
| **Điểm nóng chảy (0C)** | **-9** | **-9** | **-9** | **-9** | **-9** | **-9** | **-12** |
| **Điểm vẩn đục**  **(0C)** | **-6** | **-6** | **-5** | **-5** | **-5** | **-5** | **-5** |
| **%O2 theo**  **khối lượng** | **0.00** | **2.35** | **3.30** | **4.60** | **5.95** | **8.86** | **10.70** |
| **Nhiệt trị**  **(kJ/kg)** | **43800** | **41983** | **41443** | **40903** | **40600** | **38664** | **37370** |

***1.3. Khí thải trên động cơ sử dụng biodiesel với các tỷ lệ pha diesel khác nhau***

**Các thí nghiệm được thực hiện ở Mỹ**

****

***Hình 2.1.1. Đồ thị biểu diễn nồng độ các chất ô nhiễm* *trong khí thải***

**Một trong những vấn đề gặp khó khăn đối với nhiên liệu Biodiesel thành phần NOX tăng.**

**Nhiên liệu phụ gia và hòa trộn thích hợp sẽ làm giảm mức độ phát sinh NOX trong khí thải.**

**Khi hòa trộn 20% biodiesel với dầu diesel nguyên chất thì thành phần hạt bụi PM giảm 10-15% tuy nhiên NOX tăng 1-3%.**

**Bằng thí nghiệm nếu dùng nhiên liệu Biodiesel với thành phần của dầu đậu tương và mỡ cá thêm một số chất phụ gia 10% hợp chất thơm(aromatic) thì hàm lượng chất thải PM giảm 12%, NOx giảm 6%.**

***1.4. Biodiesel B100:***

**Lưu trữ , hòa trộn và sử dụng B100 rất khác B20 hoặc các lọai biodiesel hòa trộn khác. Tuy nhiên các thông tin này cũng giúp ít khi sử dụng B20.**

**B100 có những thuộc tính hóa lý tương tự như dầu diesel sản xuất từ dầu mỏ và việc có thể sử dụng trong các động cơ diesel với chút ít hoặc không có thay đổi về động cơ hoặc hệ thống nhiên liệu. B100 có thể được sử dụng như 1 lọai nhiên liệu nguyên chất trong các động cơ diesel, có sự khác nhau quan trọng giữa B100 và nhiên liệu diesel truyền thống đó là cần quan tâm đến sự khác nhau giưa B100 và diesel.**

**B100 là 1 dung môi tốt. Nó có thể làm rã hoặc hòa tan cặn trong thùng chứa hoặc trong hệ thống nhiên liệu. Nếu hệ thống nhiên liệu có cặn, cần phải làm sạch thùng chứa và hệ thống nhiên liệu trước khi sử dụng B100.**

**B100 đóng băng ở nhiệt độ cao hơn hầu hết các loại diesel truyền thống. Hầu hết B100 bắt đầu vẫn đục trong khoảng 350F -600F vì thế đường ống nhiên liệu nóng và thùng chứa cần phải làm trơn trong những vùng khí hậu ôn đới. Khi B100 bắt đầu đặc quánh , tính nhầy bắt đầu tăng và nó tăng đến mức cao hơn nhiều so với nhiên liệu diesel điều này có thể tăng ứng suất trong hệ thống phun và bơm nhiên liệu .Những thuộc tính thời tiết lạnh là lý do lớn nhất khiến nhiều người chọn biodesel pha loãng.**

**B100 không thích hợp với 1 vài lại đường ống và đệm cao su.Nó làm mềm và giảm tính chất của 1 số hợp chất cao su có trong đường ống và đệm.Ví dụ cao su buna N, nitril, cao su thiên nhiên và có thể làm giảm tính chất của chúng đến mức rò rỉ và gãy vụn hoặc không sử dụng được. Điều này có làm tràn nhiên liệu ra khỏi động cơ nóng, làm nát một bơm nhiên liệu, hoặc làm ngẹt bơm nhiên liệu. Vì vậy nếu sử dụng B100 thì cần chăm sóc động cơ nhiều hơn. Đã có 1 số hệ thống không sử dụng được lọai nhiên liệu này. Nhưng không vì những lý do trên mà nhiên liệu này có đắt hơn chút ít so với diesel.**

**B100 thì không thích hợp với một vài kim lọai và chất dẻo. B100 sẽ hình thành mức cặn cao nếu tiếp xúc 1 thời gian dài với đồng hoặc các hợp kim của đồng như đồng thau, đồng đỏ hoặc với chì, thiếc, kẽm, ví dụ những bề mặt lớp mạ bằng điện. Mức cặn cao này có thể gây ra ngẹt lọc. Những hệ thống của động cơ diesel thì được giả thiết là không chứa những chất này nhưng đôi khi chúng có thể xảy ra. Ví dụ sử dụng đường ống bằng đồng.Trong 1 số trường hợp B100 có thể thấm qua được 1 vài lọai chất dẻo tiêu biểu sau 1 thời gian (poliethylen, polipropylen) vì không dùng bình chứa bằng các chất này để chứa B100. Có những thuộc tính hóa lý khác của biodiesel khác nhau đáng kể so với diesel dầu mỏ và những điểm khác nhau này cung cấp những lợi ích quan trọng. Biodiesel chứa hàm lượng lưu huỳnh thấp hơn diesel hiện nay trong khi tạo ra sự gia tăng đáng kể bôi trơn. Đa số các B100 đã đạt được các quy định mới của EPA (US Environmental Protection Agency ) yêu cầu tất cả các nhiên liệu động cơ diesel chạy trên đường phải chứa thành phần lưu huỳnh thấp hơn 15 ppm (phần triệu) năm 2006. Trong tương lai những lọai nhiên liệu diesel có lưu huỳnh cực thấp (Ultra low sulfur diesel-ULSD) sẽ tạo ra những khó khăn trong việc bôi trơn. Biodiesel nguyên chất hoặc biodiesel pha lõang với ULSD có thể tăng tính bôi trơn từ 1% - 2% . Biodiesl cũng chứa 11% Oxy, trị số cetan cao hơn diesel chút ít điều này cung cấp sự cháy hoàn toàn tốt hơn và làm giảm nhiều khí thải.**

***Bảng 2.1.3. So sánh các thuộc tính của biodiesel và diesel***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thuộc tính nhiên liệu** | **Diesel** | **Biodiesel** |
| **Nhiên liệu tiêu chuẩn** | **ASTM D975** | **ASTM D6751** |
| **Nhiệt trị thấp , Btu/gal** | **~ 129 050** | **118 170** |
| **Độ nhớt động học ở 400C** | **1,3 -> 4,1** | **4,0 -> 6,0** |
| **Khối lượng riêng , kg/l ở 600F** | **0,85** | **0,88** |
| **Tỷ trọng , lb/gal ở 150C** | **7,079** | **7,328** |
| **Nước và cặn , % thể tích** | **0,05 max** | **0,05 max** |
| **Hàm lượng C , % về khối lượng** | **87** | **17** |
| **Hàm lượng H , % về khối lượng** | **13** | **12** |
| **Hàm lượng O , % về khối lượng** | **0** | **11** |
| **Hàm lượng Sulfur , % về khối lượng** | **0,05 max** | **0 -> 0,0024** |
| **Điểm sôi (Boiling Point), 0C** | **180 -> 340** | **315-> 350** |
| **Điểm chớp lửa (Flash Point), 0C** | **60 –> 80** | **100 -> 170** |
| **Điểm vẩn đục (Cloud Point), 0C** | **-15 -> 5** | **-3 -> 12** |
| **(Pour Point), 0C** | **-35 -> -15** | **-14 -> 10** |
| **Trị số cetan** | **40 - 55** | **48 – 65** |
| **Lubricity SLBOCLE, grams** | **2000 - 5000** | **> 7000** |
| **Lubricity HFRR, microns** | **300 - 600** | **< 300** |

**(ASTM: American Society for Testing and Material )**

***1.5. Độ nhớt***

**Biodiesel pha loãng với diesel có thể làm tăng độ nhớt của diesel.Với 0,25% biodiesel pha vào đã làm tăng độ nhớt trong nhiên liệu .**

***1.6. Mặt hạn chế của biodiesel:***

**Biodiesel chứa ít hơn 8% năng lượng trên mỗi gallon nhiên liệu so với dầu diesel lọai 2 ở Mỹ; ít hơn 12,5 % năng lượng trên mỗi pound nhiên liệu .**

***Btu / lb Btu / gal***

**Diesel lọai 2 18300 129050**

**Biodiesel 16000 118170**

**Sự khác nhau về mặt lượng chỉ có thể lưu ý khi bạn sử dụng B100. Nếu bạn sử dụng B20, sự khác nhau về mặt công suất, moment xoắn, tiết kiệm nhiên liệu có thể từ 1% - 2% tùy thuộc lọai nhiên liệu diesel mà bạn dùng để pha loãng. Hầu hết người sử dụng đều báo cáo là chỉ có chút ít khác nhau giữa B20 và diesel lọai 2.**

***1.7. Quá trình điều chế biodiesel***

**Nhiên liệu biodiesel được làm từ dầu thực vật, mỡ động vật còn mới hay đã qua sử dụng. Nguyên tắc của quá trình: dầu mỡ tác dụng với cồn methanol hoặc ethanol tạo ra ester. Các ester này chính là biodiesel. Sản phẩm phụ của quá trình này là glycerin sử dụng trong ngành dược và mỹ phẩm.**

**Hiện nay biodiesel được sản xuất từ quá trình chuyển hóa ester. Dầu thực vật, mỡ động vật sau khi lọc được thủy phân trong môi trường kiềm để tách axit béo tự do. Sau đó được trộn với cồn (thường là methanol) và chất xúc tác Natri hay Kali Hidroxit để triglyceride phản ứng tạo ra ester và glycerin. Cuối cùng là giai đoạn tách và làm sạch.**

**Các phản ứng hóa học:**

**+ **

****

**RCOOCH3 được gọi là biodiesel.**

**Sơ đồ sản xuất biodiesel:**

# Dầu mỡ

Thủy phân trong môi trường kiềm

Este hóa bằng methanol hoặc ethanol

# Tách

Làm sạch

Biodiesel

# Lọc

Chất xúc tác

**Từ những điều trình bày trên ta thấy biodiesel có các đặc tính gần giống như diesel, thích hợp sử dụng trên động cơ đốt trong và việc tìm kiếm loại dầu thực vật đáp ứng được tiêu chuẩn làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong, không cạnh tranh với thực phẩm, có thu lợi được cao là điều rất cần làm.**

**Trong các loại cây lấy dầu có chiết suất lớn và có sản lượng phong phú, thích hợp với điều kiện khí hậu miền Nam nước ta phải kể đến cây dừa. Về cây dừa chúng ta chưa có một điều tra cơ bản đầy đủ nhưng đứng về mặt kỹ thuật thì nó là một nguồn nhiên liệu tốt cho động cơ đốt trong: Nhiệt trị cao, độ nhớt thấp nhất trong các loại dầu thực vật, chỉ số Cetan cao gần bằng diesel, là nhiên liệu linh động có thể pha với diesel ở bất cứ tỉ lệ nào . . . Do đó nó là một trong những ứng cử viên sáng giá cho việc nghiên cứu và chế biến làm nhiên liệu biodiesel cho động cơ đốt trong.**

**Mặt khác theo giáo sư Chu Phạm Ngọc Sơn thì cây cọ dầu (có tính chất gần như cây dừa) là một cây công nghiệp rất đáng lưu ý, sản lượng cao hơn dừa nhiều, khoảng 3.5 tấn/ha, thu lợi trên mỗi hecta là 2505 đôla. Việc nghiên cứu tốt cây dừa làm nhiên liệu cho động cơ sẽ tạo điều kiện cho việc nghiên cứu cây cọ dầu.**

**2. ứng dụng dầu thực vật và Biodiesel vào động cơ**

***2.1. Đặc điểm động cơ dùng dầu thực vật và Biodiesel***

***2.1.1. Loại động cơ sử dụng dầu thực vật và biodiesel***

**Dầu thực vật và biodiesel được sử dụng trên động cơ diesel. Căn bản là có hai loại động cơ diesel là: Buồng cháy phân cách và buồng cháy trrực tiếp. Đối với dầu thực vật chỉ sử dụng trên buồng cháy phân cách, còn biodiesel thì sử dụng được trên cả buồng cháy phân cách và buồng cháy gián tiếp, đây chính là ưu điểm nổi bật của biodiesel.**

**Dầu thực vật và biodiesel có thể pha trộn với diesel ở bất kỳ tỷ lệ nào khi sử dụng trên động cơ diesel.**

***2.1.2 Các thông số quan trọng của động cơ diesel khi sử dụng dầu thực vật***

**Dầu thực vật là nhiên liệu có chứa nhiều oxy, chính vì điều này mà dầu thực vật có thể cháy với dư lượng không khí bé mà vẫn cháy hoàn toàn.**

**Dầu thực vật không hoàn toàn bay hơi hết và đó có lẽ là nguyên nhân gây đóng muội than trên buồng cháy.**

**Do chỉ số cetan thấp nên thời gian cháy trể của dầu thực vật tăng lên khoảng gấp đôi. Nếu không thay đổi góc phun sớm thì thời điểm bắt đầu bốc cháy và thời gian cháy nhanh và cháy chính lùi về phía sau.**

**Đối với dầu thực vật thì khi đã bốc cháy thì tốc độ cháy nhanh hơn so với dầu diesel, điều này làm cho quá trình cháy kết thúc cùng một lúc như dùng dầu diesel. Nếu tăng góc phun sớm lên vài độ thì đồ thị P \_ V của chúng là như nhau.**

**Cũng do chỉ số cetan thấp mà độ tăng áp suất theo góc quay trục khuỷu △P/△ϕ có giá trị cao hơn, PZmax cao hơn. Thời gian kéo dài đỉnh ngọn lửa ngắn hơn làm cho đỉnh đường cong P \_ V nhọn hơn.**

**Có thể tăng chỉ số cetan cho dầu thực vật bằng cách: Dùng thêm chất phụ gia “procetan”, pha loãng dầu thực vật bằng dầu diesel, ester hóa dầu thực vật tạo thành biodiesel.**

**Độ nhớt của dầu thực vật lớn hơn diesel khoảng 6 – 17 lần, độ nhớt lớn làm khả năng thông qua của dầu thực vật trong bộ lọc kém, chất lượng phun nhiên liệu và hòa trộn nhiên liệu tồi ảnh hưởng đến tính kinh tế và hiệu quả động cơ.**

**Để giảm độ nhớt dầu thực vật ta có các biện pháp sau: Sấy nóng nhiên liệu, pha loãng với diesel, ester hóa.**

**ge và gi thực tế lớn hơn khoảng 13.4% (đối với dầu hạt cải). Trong đó khoảng 3.5% là do động cơ diesel vốn không phải thiết kế và chế tạo để dùng dầu thực vật và 9.8% là do nhiệt trị nhỏ hơn.**

**Phân tích đồ thị p - ϕ trên một động cơ cụ thể sẽ sáng tỏ thêm về ảnh hưởng của góc phun sớm và tỉ lệ pha dầu hạt cải vào dầu diesel:**

**\* Nếu tỉ lệ pha 40% thì hiệu suất chỉ thị không phụ thuộc vào góc phun sớm.**

**\* Nếu vẫn giữ nguyên góc phun sớm ban đầu (18°) thì do góc phun sớm không phù hợp với chỉ số cetan thấp của dầu thực vật nên càng tăng tỉ lệ pha thì hiệu suất càng giảm.**

**\* Với góc phun sớm thích hợp hơn (210) thì khi tăng tỉ lệ pha hiệu suất có tăng theo.**

**\* Khi tỉ lệ dầu diesel là 10% thì dù góc phun sớm là 18° hay 21°, hiệu suất vẫn cao hơn khi dùng 100% dầu thực vật. Có thể giải thích điều này là phun một ít dầu diesel vào buồng cháy có tác dụng dẫn lửa tốt cho sự cháy của dầu thực vật.**

**Thí nghiệm này cho thấy khi chuyển động cơ diesel sang dùng dầu thực vật thì hiệu suất động cơ có giảm, nhưng thật ra còn phụ thuộc nhiều vào việc dùng loại buồng cháy nào.**

**Những thí nghiệm của Higeli năm 1990 cho thấy sự thay đổi của moment và hiệu suất có ích của động cơ khi dùng hai loại nhiên liệu khác nhau. Qua thí nghiệm này thì khi dùng dầu hướng dương hiệu suất nhiệt cao hơn so với khi dùng dầu diesel, momen động cơ cũng lớn hơn. Theo Higeli là do nhiệt độ thành buồng cháy thấp hơn. Khi n > 2000 vòng/phút thì moment động cơ giảm là do bộ lọc nhiên liệu không đáp ứng được khả năng lưu thông.**

***2.1.3. Các thông số quan trọng của động cơ diesel khi sử dụng biodiesel***

**Biodiesel cũng là nhiên liệu chứa nhiều oxy do đó có thể cháy với dư lượng không khí nhỏ mà vẫn đảm bảo cháy hoàn toàn.**

**Chỉ số cetan của biodiesel cao hơn dầu thực vật nhưng nhỏ hơn diesel một chút, do đó thời gian cháy trể có lớn hơn. Biodiesel khi đã bốc cháy thì tốc độ cháy nhanh hơn so với diesel, do đó khi sử dụng biodiesel thì thay đổi góc phun sớm (nhỏ hơn dầu thực vật) khoảng 19 – 200 hoặc có thể không thay đổi góc phun sớm.**

**Đối với biodisel dầu dừa có chỉ số cetan bằng 43 gần bằng với diesel nên có thể không thay đổi góc phun sớm.**

**Độ nhớt của biodiesel gần bằng với diesel, để tăng hiệu quả kinh tế và hiệu suất động cơ ta có thể sấy nóng nhiên liệu.**

**Đối với biodiesel dầu dừa thì độ nhớt của nó bằng với diesel.**

**Suất tiêu hao nhiên liệu của biodiesel nhỏ hơn diesel khoảng 10% chủ yếu do nhiệt trị của biodiesel nhỏ hơn diesel.**

***2.2. Các vấn đề cần thực hiện khi sử dụng dầu thực vật và Biodiesel***

***2.2.1 Vấn đề tạo hỗn hợp khi dùng dầu thực vật và Biodiesel***

**Do so với dầu diesel thì dầu thực vật và biodiesel có độ nhớt cao hơn, chỉ số cetan thấp hơn, sức căng bề mặt lớn hơn nên để có sự phun đều, phun tơi nhiên liệu vào buồng cháy không nên chỉ dựa vào năng lượng của tia phun mà cần có sự hỗ trợ của một trong các năng lượng tạo hỗn hợp khác như:**

**- Tạo thêm xoáy lốc mạnh hoặc rối mạnh trong buồng cháy.**

**- 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, sự đốt cháy nhiên liệu tốt hơn, sự đóng muội than lên thành buồng cháy cũng ít hơn. Các thí nghiệm cũng cho thấy lúc này các chất ô nhiễm trong khí thải cũng ít hơn.**

***2.2.2. Vấn đề tăng khả năng lưu thông của nhiên liệu qua bầu lọc khi dùng dầu thực vật***

**Do dầu thực vật và một số biodiesel có độ nhớt cao, nhiệt độ vẫn đục thấp nên phải giải quyết vấn đề đủ nhiên liệu qua bầu lọc. Có thể dùng biện pháp tăng thêm bầu lọc hoặc sấy nóng nhiên liệu trước khi đến bầu lọc, biện pháp này còn làm cho chất lượng phun tốt hơn.**

***2.2.3. Lựa chọn kiểu động cơ khi sử dụng dầu thực vật và biodiesel***

***a. Đối với dầu thực vật***

**- Dầu thực vật chỉ sử dụng trên động cơ có buồng cháy phân cách.**

**- Điều chỉnh góc phun sớm thích hợp 20 – 210.**

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

**- Với hỗn hợp từ 20% đến 50% dầu thực vật cần trang bị bầu lọc nhiên liệu có khả năng thông qua mạnh và hệ thống sấy nhiên liệu trước khi qua bầu lọc. Nếu dùng dầu thực vật có nhiệt độ vẫn đục lớn (như dầu dừa chẳng hạn) thì vào mùa đông để dễ khởi động nên dùng dầu diesel.**

**- Với hỗn hợp từ 50% đến 100% dầu thực vật cần có bầu lọc nhiên liệu có khả năng thông qua mạnh và hệ thống sấy nhiên liệu trước khi qua bầu lọc. Nếu dùng dầu thực vật có nhiệt độ vẫn đục lớn (như dầu dừa chẳng hạn) thì vào mùa đông để dễ khởi động nên dùng dầu diesel. Nên dùng bơm cao áp, vòi phun có gchu kỳ lớn hơn.**

***-* Nên dùng buồng cháy xoáy lốc cho những động cơ công suất không lớn (xe du lịch, xe tải nhẹ). Động cơ máy kéo có thể dùng buồng cháy thống nhất nhưng với tỉ lệ pha dầu thực vật thấp.**

***b. Đối với biodiesel***

**- Biodiesel có thể dùng trên động cơ có buồng cháy trực tiếp và buồng cháy phân cách.**

**- Biodiesel gần như hoàn toàn thích hợp cho động cơ diesel, khi sử dụng biodiesel trên động cơ diesel gần như không thay đổi đặc tính của động cơ.**

**- Đối với biodiesel có độ nhớt cao thì khi sử dụng với tỷ lệ hỗn hợp lớn cần có hệ thống sấy nhiên liệu trước khi qua bầu lọc.**

**- Để tăng tính năng của động cơ nên sử dụng buồng cháy xoáy lốc.**

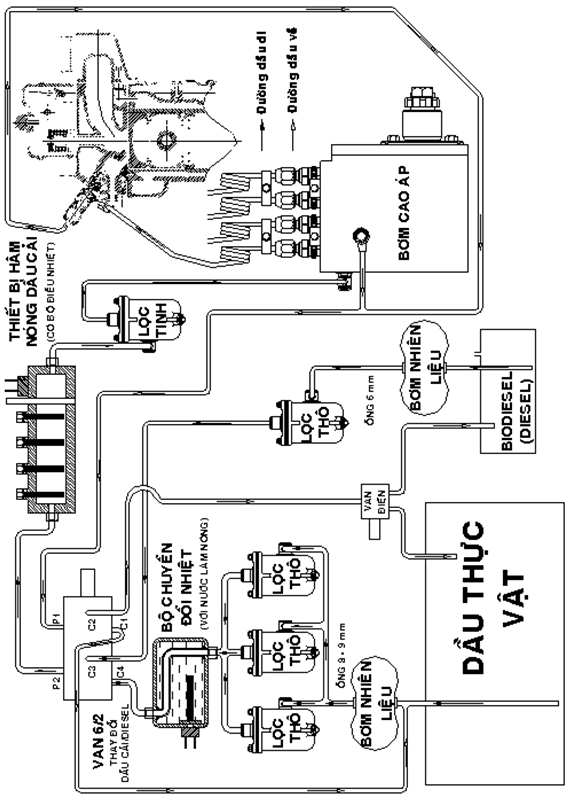
**3. Kỹ thuật cải tiến động cơ sử dụng dầu Diesel sang sử dụng dầu thực vật và Biodiesel**

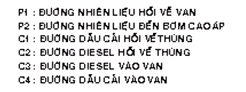
**Việc thiết kế cải tiến động cơ diesel cho phù hợp với nhiên liệu dầu thực vật chủ yếu là thiết kế kỹ thuật lại hệ thống nhiên liệu của động cơ sao cho phù hợp với đặc tính nhiên liệu mới dầu thực vật và thỏa mãn các yêu cầu của một hệ thống nhiên liệu.**

**Sự khác biệt cơ bản của nhiên liệu diesel và dầu thực vật chủ yếu do chỉ số cetan và độ nhớt. Chỉ số cetan của dầu thực vật nhỏ hơn diesel còn độ nhớt của dầu thực vật lớn hơn diesel.**

***3.1. Cải tiến động cơ ô tô sử dụng dầu Diesel sang sử dụng dầu thực vật và Biodiesel***

***3.1.1. Sơ đố hệ thống nhiên liệu động cơ ô tô sử dụng dầu thực vật***

******

****

***Hình 2.1.2. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu động cơ ô tô sử dụng dầu thực vật***

**Dầu thực vật có độ nhớt cao khoảng 40 - 100 cSt ở 20 0C. Nhưng khi hâm nóng nó lên khoảng 70 - 80 0C thì độ nhớt của nó còn khoảng 10 cSt.**

**Nếu ta sử dụng dầu thực vật lạnh thì bơm cao áp không nhận được lượng dầu cần thiết và nó sẽ không cung cấp đủ áp suất phun làm quá trình cháy không tốt, tạo muội than trong xylanh do động cơ diesel thông thường được thiết kế cho nhiên liệu diesel không phải cho dầu thực vật.**

**Nếu như dầu thực vật được hâm nóng và chạy tốt trên động cơ diesel thì việc sử dụng dầu thực vật rẻ hơn rất nhiều so với việc sử dụng biodiesel.**

**Sơ đồ trên là thiết kế cải tiến động cơ diesel thông thường thành động cơ sử dụng dầu thực vật.**

**Động cơ mới cải tiến có thêm các thiết bị sau:**

* **Một thùng nhiên liệu phụ dùng để chứa diesel (biodiesel), còn thùng nhiên liệu của động cơ dùng để chứa dầu thực vật.**
* **Một bơm nhiện liệu diesel (biodiesel).**
* **Ba bộ lọc thô gắn song song cho dầu thực vật.**
* **Một bộ chuyển đổi nhiệt dùng điện với môi chất là nước (có gắn cảm biến để tự động điều khiển nhiệt độ nước và cảm biến đo nhiệt độ dầu để điều khiển van 6/2).**
* **Một van 6/2 điều khiển điện (nhận tín hiệu điều khiển từ nhiệt độ dầu) dùng để thay đổi nhiên liệu diesel (biodiesel) và thực vật.**
* **Một van điện điều khiển đường nhiên liệu diesel (biodiesel) hồi.**
* **Một bộ hâm nhiên liệu bằng từ trường.**
* **Một dụng cụ đo thời gian tự động để đo thời gian thay đổi nhiên liệu dầu thực vật thành nhiên liệu diesel (biodiesel) khi động cơ ngưng hoạt động.**

***3.1.2. Nguyên lý hoạt động***

**Khi khởi động động cơ, diesel (biodiesel) từ thùng nhiên liệu phụ qua lọc thô, qua van 6/2, qua bộ hâm nóng bằng từ trường, qua lọc tinh đến bơm cao áp rồi qua kim phun đến buồng cháy.**

**Lúc động cơ bắt đầu khởi động thì bộ chuyển đổi nhiệt cũng bắt đầu làm việc, nó làm nóng nhiên liệu dầu thực vật. Khi nhiên liệu dầu thực vật nóng lên đến nhiệt độ yêu cầu (70 - 80 0C) nó đưa tín hiệu sang điều khiển van 6/2 tự động (nhờ bộ điều nhiệt và rơ le) bật sang vị trí nhiên liệu dầu thực vật .**

**Lúc này dầu thực vật được làm nóng ở bộ chuyển đổi nhiệt, qua van 6/2, qua bộ hâm nóng bằng từ trường, qua lọc tinh đến bơm cao áp rồi qua kim phun vào buồng cháy.**

**Người ta gắn ba bộ lọc thô song song cho nhiên liệu dầu thực vật vì dầu thực vật có độ nhớt cao.**

**Bộ hâm nóng nhiên liệu bằng từ trường có nhiệm vụ hâm nóng nhiên liệu khi nhiệt độ môi trường quá thấp lúc khởi động. Khi nhiệt độ môi trường thấp khó khởi động người ta sẽ bật công tắc hâm nóng nhiên liệu trước khi khởi động.**

**Dầu thực vật hồi từ kim phun và bơm cao áp qua van 6/2 về thùng nhiên liệu. Trên đường từ van 6/2 về thùng nhiên liệu người ta cho dầu thực vật quay lại trước bơm nhiên liệu để tận dụng nhiệt lượng nó có.**

**Trên đường nhiên liệu diesel (biodiesel) hồi về thùng có gắn một van điện để điều khiển diesel (biodiesel) hồi. Bình thường khi không có điện thì van sẽ cho diesel (biodiesel) hồi về thùng dầu thực vật khi có điện thì cho diesel (biodiesel) hồi về thùng diesel (biodiesel).**

**Khi ngưng hoạt động, tắt động cơ, động cơ ngừng, van 6/2 tự động bật sang vị trí diesel (biodiesel). Dầu thực vật trong bơm cao áp sẽ được thay thế bằng diesel (biodiesel) (nhờ một bơm điện và một dụng cụ đo thời gian) trong khoảng thời gian 30 giây. Lúc này nhiên liệu hồi về là hỗn hợp dầu thực vật và diesel (biodiesel) van điện trên đường nhiên liệu diesel (biodiesel) hồi không có điện sẽ cho hỗn hợp nhiên liệu về thùng dầu thực vật.**

**Lúc này nhiên liệu trong bơm cao áp là diesel (biodiesel) và van 6/2 đang ở vị trí nhiên liệu diesel (biodiesel). Khi khởi động lần sau, động cơ sẽ chạy bằng nhiên liệu diesel (biodiesel) và lúc đó van điện trên đường nhiên liệu diesel (biodiesel) hồi có điện sẽ cho nhiên liệu diesel (biodiesel) hồi về thùng diesel (biodiesel).**

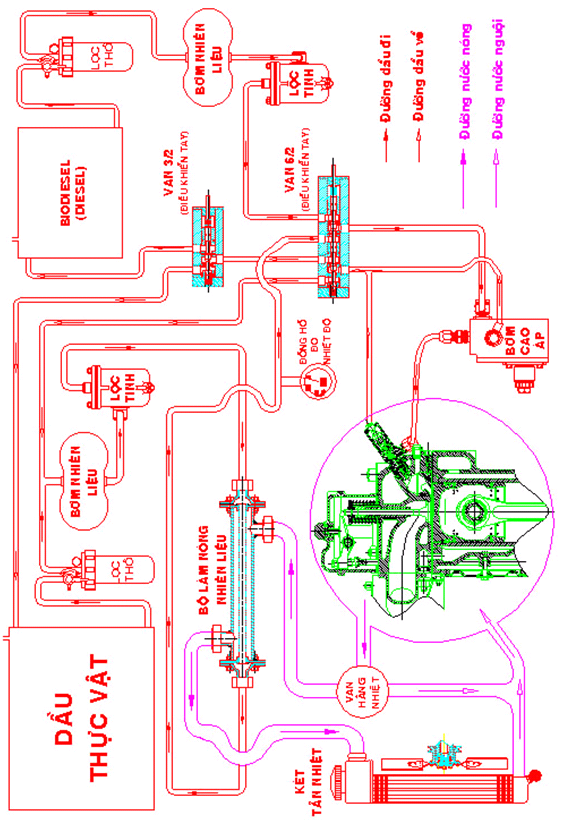
**Khi gặp các vấn đề trở ngại của dầu thực vật trong bộ lọc trên đường đi chúng ta có thể điều khiển van 6/2 sang vị trí nhiên liệu diesel (biodiesel).**

***3.2. Cải tiến động cơ Diesel tĩnh tại sang sử dụng dầu thực vật và Biodiesel***

***3.2.1. Sơ đố hệ thống nhiên liệu động cơ tĩnh tại sử dụng dầu thực vật***

**Cải tiến động cơ diesel để dùng nhiên liệu dầu thực vật theo bản vẽ bố trí chung trên chỉ dùng cho các động cơ ôtô (các thiết bị vận chuyển) vì nó có nhiều thiết bị tự động, tốn kém năng lượng cho việc làm nóng nhiên liệu, kết quả là giá thành sản phẩm cao, không có tính kinh tế nhiên liệu và gặp khó khăn trong việc sữa chữa, bảo trì. . .**

**Vấn đề đặt ra là cần một động cơ giá thành rẻ thích hợp với khả năng của bà con nông dân, có tính kinh tế nhiên liệu cao, động cơ làm việc ổn định dễ sửa chữa, bảo trì, các thiết bị cải tiến phải dễ chế tạo, phù hợp với khả năng công nghệ của đất nước.**

****

***Hình 2.1.3. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu động cơ tĩnh tại sử dụng dầu thực vật***

**Thiết kế bộ làm nóng (bộ sấy) nhiên liệu dầu thực vật bằng năng lượng nước làm mát trước khi dầu thực vật qua bơm cao áp. Ta tận dụng được năng lượng nước làm mát không làm mất công suất động cơ cho bộ chuyển đổi nhiệt.**

**Các bộ phận điều khiển chủ yếu bằng tay rất đơn giản nhằm giảm các thiết bị tự động để hạ giá thành động cơ. Tuy nhiên có thể điều khiển tự động nhờ các cảm biến.**

**Động cơ gồm hai mạch nhiên liệu song song, van 6/2 điều khiển bằng tay dùng để thay đổi nhiên liệu sử dụng khi nhiệt độ nhiên liệu đạt giá trị cho phép.**

**Van 3/2 (điều khiển bằng tay) trên đường dầu diesel hồi dùng để điều khiển vị trí thùng nhiên liệu diesel hồi về.**

***3.2.2. Nguyên lý hoạt động***

**Khi khởi động động cơ van 6/2 ở vị trí nhiên liệu diesel (biodiesel), diesel (biodiesel) từ thùng nhiên liệu qua lọc thô, bơm, lọc tinh, van 6/2 đến bơm cao áp và theo kim phun vào buồng đốt. Lúc này nhiên liệu hồi về là diesel (biodiesel) ta điều chỉnh van 3/2 cho diesel (biodiesel) về thùng diesel (biodiesel).**

**Khi nhiệt độ dầu thực vật đạt đến giá trị cho phép (70 – 800C) thì điều khiển van 6/2 ở vị trí nhiên liệu dầu thực vật, này dầu thực vật từ thùng nhiên liệu qua lọc thô, bơm, lọc tinh, van 6/2 đến bơm cao áp và theo kim phun vào buồng đốt.**

**Trước khi ngưng hoạt động, tắt động cơ, ta chuyển van 6/2 sang vị trí nhiên liệu diesel (biodiesel) khoảng 30 giây để thay đổi nhiên liệu dầu thực vật trong đường ống bằng diesel (biodiesel). Lúc này nhiên liệu hồi về là hỗn hợp dầu thực vật và diesel (biodiesel) ta điều khiển van 3/2 cho nhiên liệu hồi về thùng dầu thực vật.**

**Khi khởi động động cơ lần sau thì van 6/2 đang ở vị trí nhiên liệu diesel (biodiesel), nhiên liệu hồi về là diesel (biodiesel), ta phải điều chỉnh van 3/2 sau cho nhiên liệu hồi về thùng diesel (biodiesel).**

**b. thực hành**

**- Nghiên cứu cải tiến động cơ ô tô sử dụng dầu Diesel chuyển sang sử dụng dầu thực vật và Biodiesel.**

**- Nghiên cứu cải tiến động cơ Diesel tĩnh tại chuyển sang sử dụng dầu thực vật và Biodiesel.**