

• Trường hợp tàu bị nghiêng do sự hóa lỏng của hàng và việc tính toán bơm ballast để hiệu chỉnh nghiêng tàu thì chú ý rằng : tính ổn định của tàu sẽ bị mất khi hàng dịch chuyển về phía mạn đối diện. Hoạt động như thế cần phải tránh bằng mọi giá vì nguy cơ lật tàu.

#### 4. Kết luận

Quặng Nickel ẩn chứa nhiều nguy hiểm trong quá trình vận chuyển. Điều này đòi hỏi thuyền trưởng và các sĩ quan hết sức lưu ý trong quá trình xếp và vận chuyển hàng. Những yêu cầu về độ ẩm, những chú ý trước, trong khi xếp hàng và quá trình tàu chạy cần phải được nhận thức một cách đầy đủ. Những phương pháp kiểm tra độ ẩm trong hàng được thực hiện từ phía tàu cần phải được hướng dẫn và giám sát của công ty chủ tàu, người thuê tàu nhằm kịp thời ngăn chặn việc xếp lên tàu hàng hóa có độ ẩm cao hơn mức cho phép, tồn tại nguy cơ hóa lỏng.

Thuyền trưởng là người đưa ra quyết định cuối cùng về việc đồng ý xếp hàng lên tàu hay từ chối xếp hàng, nhưng dù thế nào đi chăng nữa yếu tố an toàn phải đặt lên hàng đầu.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] *The International Maritime Solid Bulk Cargoes (IMSBC) Code*. IMO, 2009.  
[2] *Guidelines for the safe carriage of Nickel ore*. Class NK. First edition. May 2011.  
[3] *Guidance for master for handling of cargo which may liquefy*. Nissho Odyssey Shipping management Ltd., 2009.

*Người phân biên: PGS. TS. Nguyễn Việt Thành*

### **KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM PHUN SƯƠNG HỖN HỢP NHIÊN LIỆU DẦU THỰC VẬT VÀ DẦU DIESEL TRÊN VÒI PHUN CỦA NỒI HƠI TÀU THỦY**

The experimental results of atomization with the mixture of vegetable oils and diesel oil in atomizer of the marine steam boiler

**PGS. TS. NGUYỄN HỒNG PHÚC**  
**KS. PHẠM TIẾN HUY**  
*Trường ĐHHH*

#### **Tóm tắt**

*Nội dung của bài báo trình bày kết quả thử nghiệm sự phun sương của hỗn hợp nhiên liệu dầu thực vật và dầu diesel trên vòi phun của nồi hơi tàu thủy.*

#### **Abstract**

*The content of the article presents the experimental results of atomization with the mixture of vegetable oils and diesel oil in the atomizer of the marine steam boiler.*

#### **1. Đặt vấn đề**

Dầu thực vật (DTV) và đặc biệt là mỡ động vật có độ nhớt cao gấp khoảng 11÷17 lần so với nhiên liệu diesel (bảng 1). Do vậy khi sử dụng DTV làm nhiên liệu cho nồi hơi tàu thủy thì chúng ta phải có biện pháp làm giảm độ nhớt của DTV để quá trình phun DTV vào buồng đốt nồi hơi được sương theo yêu cầu kỹ thuật. Hiện tại có một số phương pháp sử dụng dầu thực vật làm nhiên liệu như sau [1, 2, 3, 5]:

##### *\* Phương pháp sấy nóng dầu thực vật*

Độ nhớt của DTV sẽ giảm khi nhiệt độ tăng lên. Tuy nhiên phương pháp này không hiệu quả vì để DTV và mỡ đạt được độ nhớt cần thiết cho nhiên liệu diesel thì đòi hỏi nhiệt độ khá cao, hơn nữa hệ thống gia nhiệt cho DTV không thể duy trì mãi khi nồi hơi không hoạt động điều đó làm cho DTV sẽ bị đông lại đặc biệt là vào mùa đông. Mặt khác trước khi khởi động DTV cần phải được hâm nóng bằng nguồn nhiệt bên ngoài, điều này gây ra những bất tiện cho người khai thác nồi hơi.

Tăng nhiệt độ lên quá cao làm thay đổi trạng thái nhiệt và ảnh hưởng xấu đến hệ thống nhiên liệu. Mặt khác phương pháp này không cải thiện được các trị số khác của DTV. Do đó phương pháp này chỉ thích hợp để áp dụng đồng thời với các phương pháp khác.

*\* Phương pháp pha loãng dầu thực vật*

Phương pháp pha loãng là một trong những phương pháp đơn giản làm giảm độ nhớt và tăng chỉ số cetan, có thể sử dụng nhiên liệu diesel để làm môi chất pha loãng. Pha loãng DTV hoặc mỡ với nhiên liệu diesel theo tỷ lệ nào đó ta thu được hỗn hợp nhiên liệu mới, hỗn hợp này đồng nhất và bền vững.

*\* Phương pháp Cracking*

Dầu và mỡ sau khi bị nhiệt phân sẽ tạo thành các hợp chất có mạch ngắn hơn do đó độ nhớt sẽ giảm đi. Xúc tác tiêu biểu sử dụng trong quá trình nhiệt phân là  $SiO_2$  và  $Al_2O_3$ . Nhược điểm của phương pháp là thiết bị sử dụng trong quá trình rất đắt nên phương pháp này vẫn chưa được áp dụng vào thực tế.

*\* Phương pháp nhũ tương hóa dầu thực vật*

Nhiên liệu ban đầu là DTV, rượu và chất tạo sức căng bề mặt với thiết bị tạo nhũ có thể tạo ra nhũ tương dầu thực vật - rượu, trong đó các hạt rượu có kích thước hạt 150  $\mu m$  được phân bố đều trong nhũ tương.

Hệ nhũ tương dầu - rượu có những tính chất tương tự với nhiên liệu diesel nhưng nhược điểm là khó duy trì và ổn định hệ nhũ tương này.

*\* Phương pháp este hóa*

Tùy theo mục đích và điều kiện tổng hợp, có 3 phương pháp:

- Biến đổi dầu thực vật thành axit béo trước khi tổng hợp nhiên liệu sinh học.
- Quá trình este hóa trực tiếp dầu thực vật với xúc tác axit.
- Quá trình este hóa trực tiếp dầu thực vật với xúc tác bazơ.

Vì mục đích kinh tế mà hầu hết nhiên liệu sinh học ngày nay được sản xuất từ phương pháp thứ ba - este hóa trực tiếp dầu thực vật với xúc tác bazơ.

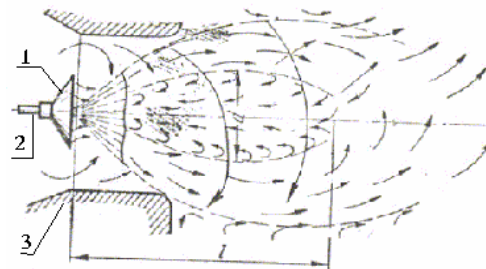
**Bảng 1.** Tính chất cơ bản của một số loại dầu thực vật [1, 6].

Loại dầu	Khối lượng riêng ( $g/cm^3$ )	Độ nhớt (cSt) ở 20°C	Điểm đục (°C)	Cặn	Chỉ số cetan
Dầu phộng	0,914	85	9	0,50	39÷41
Dầu cải dầu	0,916	77	11	0,28	38
Dầu dừa	0,915	30÷37	20-28	0,11	40÷42
Dầu bông	0,921	73	-1	0,49	35÷40
Dầu cọ	0,915	95÷106	31	0,42	38÷40
Dầu nành	0,920	58÷63	-4	0,54	36÷38
Dầu diesel	0,836	3÷6	-2	< 0,01	45÷50

Do sự khác biệt một số giá trị của tính chất dầu thực vật so với dầu diesel, nên sử dụng dầu thực vật làm nhiên liệu cho nồi hơi tàu thủy được thực hiện bằng việc trộn lẫn dầu thực vật với dầu diesel theo một tỷ lệ nhất định. Sau khi trộn lẫn dầu thực vật với dầu diesel chúng ta cần phải thử nghiệm xem quá trình phun sương xảy ra trong buồng đốt của nồi hơi có đảm bảo theo yêu cầu hay không? Nếu quá trình phun sương thỏa mãn thì tỷ lệ hỗn hợp nhiên liệu sẽ được sử dụng để thử nghiệm tiếp quá trình cháy trong buồng đốt của nồi hơi.

**2. Một số yêu cầu để đảm bảo chất lượng phun sương**

Đối với nồi hơi tàu thủy sử dụng vòi phun loại cơ học (phun áp lực), để nhiên liệu được phun thành các giọt sương có đường kính khoảng 5÷250  $\mu m$  thì quá trình phun nhiên liệu cần đảm bảo một số yêu cầu sau đây [4]:



**Hình 1.** Ảnh hưởng của gió cấp II tới quá trình phun sương của nhiên liệu.

1- chụp gió cấp 1; 2- súng phun; 3- thành trước buồng đốt.

\* Trước khi phun nhiên liệu cần hâm nóng dầu để đạt độ nhớt của nhiên liệu là khoảng 4-5 °E<sub>50</sub>.

\* Nhiên liệu cần được lọc sạch cặn trước khi phun sương.

\* Mỗi súng phun cần có thiết bị điều chỉnh không khí cấp riêng biệt, tạo nên dòng xoáy lốc cuộn đều không khí với lượng nhiên liệu, do đó tăng nhanh tốc độ xé dòng nhiên liệu tơi nhỏ ra.

\* Cần cung cấp gió cấp I và gió cấp II (hình 1) theo tỷ lệ nhất định. Gió cấp 1 thổi theo hướng trực, còn gió cấp II (luồng không khí này được cấp vào ở phía trước ngọn lửa) là dòng xoáy để tăng khả năng tạo thành sương và hòa trộn tốt hỗn hợp nhiên liệu với không khí.

### 3. Số liệu thử nghiệm một số chỉ tiêu của hỗn hợp nhiên liệu

Hỗn hợp nhiên liệu ở thử nghiệm này bao gồm dầu thực vật (dầu cọ, dầu nành và dầu cải dầu) và dầu diesel khoáng, được pha theo tỷ lệ 7% và 10% của dầu thực vật vào dầu diesel. Kết quả thử nghiệm một số chỉ tiêu của hỗn hợp nhiên liệu được ghi trong bảng 2 và 3 sau.

**Bảng 2.** Một số chỉ tiêu của hỗn hợp dầu 7%.

STT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ TÍNH	KẾT QUẢ ĐO		
			DẦU CỌ	NÀNH	CẢI
1	Khối lượng riêng ở 15°C	kg/l	0,8441	0,8454	0,8447
2	Chỉ số cetan	-	52	52	52
3	Độ nhớt động học ở 40°C	cSt	3,70	3,60	3,58
4	Thành phần cất	°C			
	- 50%V		284	283	283
	- 90%V		346	347	348

**Bảng 3.** Một số chỉ tiêu của hỗn hợp dầu 10%.

STT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ TÍNH	KẾT QUẢ ĐO		
			DẦU CỌ	NÀNH	CẢI
1	Khối lượng riêng ở 15°C	kg/l	0,8469	0,8478	0,8473
2	Chỉ số cetan	-	52	52	52
3	Độ nhớt động học ở 40°C	cSt	3,98	3,90	3,92
4	Thành phần cất	°C			
	- 50%V		287	285	285
	- 90%V		340	340	339

## 4. Kết quả thử nghiệm quá trình phun sương

### 4.1 Thiết bị thử nghiệm

Hỗn hợp nhiên liệu được thử phun sương với vòi phun của nồi hơi (vòi phun áp lực).

### 4.2. Kết quả độ sương của hỗn hợp nhiên liệu khi thử phun sương



Hình 2. Phun với nhiên liệu DO.



Hình 3. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu nành 7%.



Hình 4. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cải 7%.



Hình 5. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 7%.



Hình 6. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu nành 10%.



Hình 7. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cải 10%.



Hình 8. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 10%.

#### 4.2. Kết quả thử áp suất phun sương hỗn hợp nhiên liệu

Thử nghiệm phun sương hỗn hợp nhiên liệu khi không thay đổi và điều chỉnh bất kỳ chi tiết nào trên thiết bị phun của nồi hơi, số liệu đo được ghi trong bảng 4 sau:

**Bảng 4.** Áp suất phun sương hỗn hợp nhiên liệu.

STT	Loại nhiên liệu	Nhiệt độ hỗn hợp, °C	Áp suất phun, kG/cm <sup>2</sup>
01	Dầu DO	28	11
02	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu nành 7%	28	10,5÷11
03	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cải 7%	28	11
04	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 7%	28	11,5
05	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu nành 10%	28	11
06	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cải 10%	28	11
07	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 10%	28	11,3
08	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 15%	28	12,5
09	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 15%	40	12
10	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 20%	28	12
11	Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 20%	40	11

## 5. Kết luận

Thử nghiệm phun sương hỗn hợp nhiên liệu khi không thay đổi và điều chỉnh bất kỳ chi tiết nào trên thiết bị buồng đốt của nồi hơi được ghi lại trên các hình 2-8 (được chụp từ máy ảnh) và kết quả đo được trong bảng 4 đều cho thấy hỗn hợp nhiên liệu được phun sương, nhiên liệu không bị nhỏ giọt. Áp suất phía đầu của bơm nhiên liệu khi phun hỗn hợp nhiên liệu là tương đương với khi phun nhiên liệu diesel khoáng.

Khi tỷ lệ dầu thực vật (dầu cọ) trong hỗn hợp tăng lên (ví dụ 15% và 20%) thì cần phải hâm nóng hỗn hợp trước khi phun đến 40°C để đảm bảo áp suất phun tương đương như khi phun với dầu diesel.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ThS. Văn Thị Bông, *Năng lượng sử dụng trên ô tô*, <http://otolytutrong.com/showthread.php>, 10-20-2009, 12:35 PM.
- [2] PGS. TS. Đinh Thị Ngo, TS Nguyễn Khánh Diệu Hồng “*Nhiên liệu sạch và các quá trình xử lý trong hóa dầu*”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà nội. 2008
- [3] Nguyễn Thế Mạnh, “*Nghiên cứu quá trình tổng hợp và tinh chế Biodiesel từ đậu nành*”, Sinh viên lớp Hóa dầu 2- K46, Đồ án tốt nghiệp, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. 2006
- [4] Nguyễn Hồng Phúc, “*Hệ động lực hơi nước*”, Trường Đại học Hàng hải, Hải Phòng. 2005
- [5] Hưng Thành - Bích Hòa, *Các phương pháp xử lý dầu thực vật và mỡ động vật để thu nhiên liệu diesel*, [www.congnghedaukhi.com](http://www.congnghedaukhi.com), đăng ngày 29-08-2007, 10:41.
- [6] Hoa Hữu Thu, “*Nhiên liệu dầu khí*”, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội 2007. 120 tr.

**Người phản biện: TS. Phạm Hữu Tân**

---

## KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM QUÁ TRÌNH CHÁY HỖN HỢP NHIÊN LIỆU DẦU THỰC VẬT VÀ DẦU DIESEL TRONG NỒI HƠI TÀU THỦY

The experimental results of combustion with the mixture of vegetable oils and diesel oil in the marine steam boiler

**PGS. TS. NGUYỄN HỒNG PHÚC  
KS. VŨ VĂN MỪNG  
Trường ĐHHH**

### Tóm tắt

*Nội dung của bài báo trình bày kết quả thử nghiệm quá trình cháy của hỗn hợp nhiên liệu dầu thực vật và dầu diesel trong nồi hơi tàu thủy.*

### Abstract

*The content of the article presents the experimental results of combustion with the mixture of vegetable oils and diesel oil in the marine steam boiler.*

### 1. Đặt vấn đề

Dầu thực vật (DTV) có khối lượng riêng, điểm chớp lửa lớn hơn, nhiệt trị và trị số cetan lại nhỏ hơn so với dầu diesel khoáng (bảng 1), v.v...

Trị số cetan (Cetane number) của dầu cọ là: 42÷51, dầu cải dầu là: 37,6 và dầu đậu nành 27,6÷37,9 [3, 4]. Tại Việt Nam, theo TCVN 5689:2005 qui định Chỉ số cetan (Cetane index) cho nhiên liệu diesel tối thiểu là 46, còn các nước trong khu vực như Thái lan (min 47), Đài loan (min 48), Nhật (45÷50), Australia (min 46). Việc sử dụng nhiên liệu có trị số cetan thấp có thể dẫn đến gia tăng độ ồn nếu quá trình cháy bắt đầu quá muộn, làm tăng mức độ phát sinh bồ hóng và hydrocarbon cháy không hoàn toàn. Trị số cetan càng cao thì nhiệt độ tự cháy càng thấp, càng dễ tự bén cháy trong buồng đốt và ngược lại. Chỉ số cetan quá cao nói chung không làm chất lượng sản phẩm tốt hơn, và khi chỉ số này trên 60 sẽ tạo ra nhiều khí thải và tăng tiêu hao nhiên liệu.

Do sự khác biệt một số giá trị của tính chất dầu thực vật so với dầu diesel, nên sử dụng dầu thực vật làm nhiên liệu cho nồi hơi tàu thủy được thực hiện bằng việc trộn lẫn dầu thực vật với dầu diesel theo một tỷ lệ nhất định sao cho tính chất của hỗn hợp nhiên liệu thỏa mãn tính chất của