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 đẩy 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^{o}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 dung trên ô tô,* http://otolytutrong.com/showthread.php, 10-20-2009, 12:35 PM.

[2] PGS. TS. Đinh Thị Ngọ, 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, 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 vegeterble 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 vegeterble 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

nhiên liệu sử dụng cho nồi hơi tàu thủy. Sau khi trộn lẫn dầu thực vật với dầu diesel chúng ta cần phải thử nghiệm xem quá trình cháy xảy ra trong buồng đốt của nồi hơi có đảm bảo theo yêu cầu hay không? Nếu thỏa mãn thì tỷ lệ hỗn hợp nhiên liệu sẽ được sử dụng cho các loại nồi hơi khác.

Bảng 1. Một số tính chất cơ bản của một số loại dầu thực vật [1, 3, 4].

Loại dầu	Khối lượng riêng (g/cm^3)	Chỉ số cetan	Điểm nóng chảy (^{o}C)	Điểm đục (^{o}C)	Điểm chớp lửa (^{o}C)	Nhiệt trị (Kcal/kg)
Dầu phộng	0,914	39÷41	0/-3	9	258	9410
Dầu cải dầu	0,916	38	0/-2	11	320	8956
Dầu dừa	0,915	40÷42	23-26	20-28	110	8875
Dầu bông	0,921	35÷40	2/-2	-1	243	8800
Dầu cọ	0,915	38÷40	23/50	31	280	8834
Dầu nành	0,920	36÷38		-4	330	8925
Dầu diesel	0,836	45÷50		-2	60	10478

2. Một số yêu cầu cần đảm bảo chất lượng cháy cho hỗn hợp nhiên liệu

Đối với nồi hơi tàu thủy sử dụng vòi phun loại cơ học (phun áp lực) [2], để hỗn hợp nhiên liệu được cháy nhanh, cháy hoàn toàn và ổn định thì quá trình cháy hỗn hợp nhiên liệu cần đảm bảo một số yêu cầu sau đây:

* Cung cấp đầy đủ không khí. Quá ít không khí hoặc quá nhiều không khí đều không có lợi. Quá thừa không khí không những tốn thêm năng lượng cho việc thông gió của nồi hơi mà còn hạ thấp nhiệt độ trong buồng đốt, làm tăng tổn thất nhiệt do khói nồi hơi mang đi.

* Trộn đều không khí với nhiên liệu, nói cách khác là đảm bảo cho không khí khuếch tán nhanh chóng đều đặn đến bề mặt nhiên liệu được đốt. Áp dụng các biện pháp hình thành dòng xoáy lốc trong buồng đốt là rất có lợi.

* Nhiệt độ trong buồng đốt đủ cao (1000^0C÷2000^0C) và phân bố đều đặn (nếu nhiệt độ buồng đốt quá cao lớn hơn 2000^0C sẽ phát sinh quá trình phân giải hấp thụ bớt một phần nhiệt lượng. Nếu nhiệt độ buồng đốt quá thấp sẽ kéo dài giai đoạn chuẩn bị cháy, thậm chí bị tắt lò). v.v...

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 và dầu diesel khoáng, được trộn 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 15^0C	kg/l	0,8441	0,8454	0,8447
2	Chỉ số cetan	-	52	52	52
3	Nhiệt độ chớp cháy cốc kín	^{0}C	68	70	70
4	Điểm vẩn đục	^{0}C	13	14	14
5	Độ nhớt động học ở 40^OC	cSt	3,70	3,60	3,58
6	Nhiệt trị (**)	Calo/g	10.832	10.823	10.818

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 15^0C	kg/l	0,8469	0,8478	0,8473
2	Chỉ số cetan	-	52	52	52
3	Nhiệt độ chớp cháy cốc kín	^{0}C	79	72	66
4	Điểm vẩn đục	^{0}C	23	20	21
5	Độ nhớt động học ở 40^OC	cSt	3,98	3,90	3,92
6	Nhiệt trị (**)	Calo/g	10.795	10.762	10.757

4. Kết quả thử nghiệm quá trình cháy

4.1 Thiết bị thử nghiệm

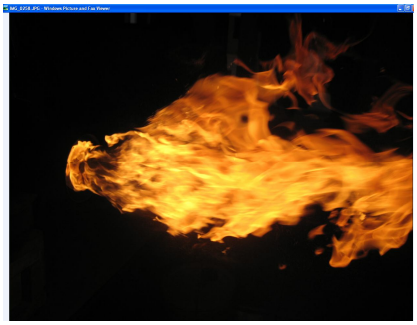
Căn cứ vào số liệu thử nghiệm trong bảng 2 và 3 ta thấy độ nhớt của hỗn hợp nhiên liệu tương đương nhiên liệu DO, trị số cetan là 52, nhiệt trị tương đương dầu diesel, nên quá trình thử nghiệm không điều chỉnh áp suất ở phía đẩy của bơm cấp nhiên liệu, không thay đổi thời gian đánh lửa của thiết bị buồng đốt. v.v…

Hình 1. Thiết bị thử cháy ngoài buồng đốt.

Hình 2. Thiết bị thử cháy trong buồng đốt.

4.2. Ảnh chụp ngọn lửa khi cháy hỗn hợp nhiên liệu ở ngoài và trong buồng đốt

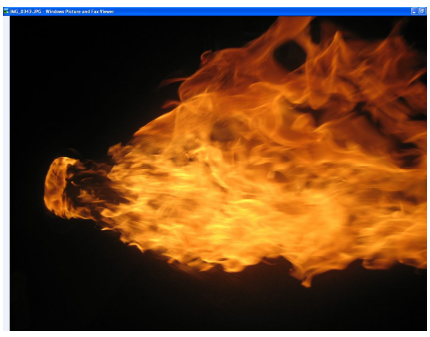
Hình 3÷9 là hình chụp khi cháy của ngọn lửa ở ngoài buồng đốt với các hỗn hợp nhiên liệu khác nhau, còn hình 10 là hỗn hợp nhiên liệu khi cháy trong buồng đốt.



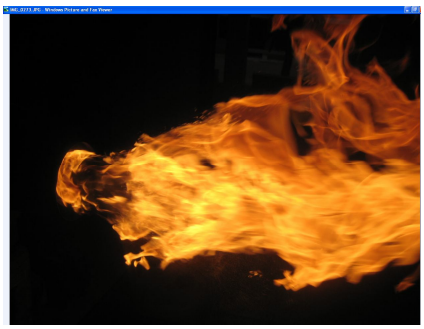
Hình 3. Nhiên liệu DO.

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

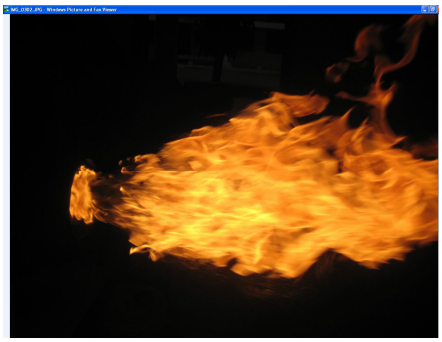
Hình 5. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cải 7%.



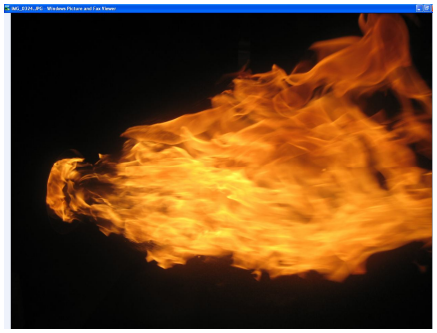
Hình 6. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 7%.



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



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



Hình 9. Hỗn hợp nhiên liệu với dầu cọ 10%.

Hình 10. Ngọn lửa cháy trong buồng đốt.

4.2. Kết quả đo một số thông số khi thử nghiệm cháy của hỗn hợp nhiên liệu trong buồng đốt

Thử nghiệm quá trình cháy của 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 từ 3 đến 9 đều cho thấy hỗn hợp nhiên liệu khi ở ngoài môi trường đều cháy tốt, không có khói đen, hình dạng ngọn lửa gần giống như khi sử dụng bằng nhiên liệu DO. Tọa độ các điểm của ngọn lửa có màu sắc giống nhau (màu ngọn lửa có thể được biểu thị cho nhiệt độ ngọn lửa) là gần như nhau chứng tỏ sự khác biệt nhiệt độ tại các vùng khác nhau của ngọn lửa khi sử dụng hỗn hợp nhiên liệu khác nhau thay đổi không đáng kể.

Trong thử nghiệm quá trình cháy hỗn hợp nhiên liệu trong buồng đốt, kết quả giá trị đo một số thông số được ghi trong bảng 4 sau chứng tỏ hỗn hợp nhiên liệu với dầu thực vật 7% và 10% sự khác biệt khi cháy của hỗn hợp so với khi cháy với nhiên liệu diesel không thay đổi là bao.

Bảng 4. Kết quả đo khi thử nghiệm quá trình cháy trong buồng đốt.

STT	Thông số	Dầu DO	Cải 10%	Cải 7%	Cọ 10%	Cọ 7%
01	Nhiệt kế không khí khô, ^oC	28	28	28	28	28
02	Nhiệt kế không khí ẩm, ^oC	24	24	24	24	24
03	Nhiệt độ Tmax trong cùng 1 vị trí đo ở buồng đốt, ^oC	660	698	684	705	690
04	Nhiệt độ khí xả, ^oC	246	268	256	272	262
05	Áp suất phun nhiên liệu, kG/cm^2	11	11	11,5	11,3	11,5

5. Kết luận

Ở điều kiện nhiệt độ môi trường như đã thí nghiệm, thời gian của thiết bị đánh lửa (cháy mồi ban đầu) không thay đổi nhưng quá trình cháy ban đầu của hỗn hợp nhiên liệu tại buồng đốt được xảy ra bình thường.

Qua kết quả thử nghiệm quá trình cháy trong buồng đốt ta thấy khi sử dụng hỗn hợp nhiên liệu đều gần giống như khi sử dụng dầu DO. Quá trình cháy diễn ra hoàn toàn, khói gần như không màu, các thông số đều đảm bảo.

Giai đoạn tiếp sau thử nghiệm quá trình cháy sẽ được tiến hành với sự thay đổi vị trí cánh gió cấp vào buồng đốt (thay đổi hệ số không khí thừa α) và tăng tỷ lệ hỗn hợp dầu thực vật trong dầu diesel.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ThS. Văn Thị Bông, Năng *lượng sử dung trên ôtô*, http://otolytutrong.com/showthread.php, 10-20-2009, 12:35 PM.
[2] Nguyễn Hồng Phúc, *"Hệ động lực hơi nước",* Trường Đại học Hàng hải, Hải Phòng. 2005
[3] Frank.D. GUNSTONE, mục *"Production and trade of vegetable oils",* sách VEGETABLE OILS IN FOOD TECHNOLOGY: Composition, Properties and Uses", Blackwell Publishing, http://www.stu.edu.vn/.
[4] Vegetable oil yields, http://journeytoforever.org/

Người phản biện: TS. Nguyễn Huy Hào

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KHAI THÁC CỦA TỔ HỢP TUA BIN KHÍ TRÊN CÁC TÀU QUÂN SỰ

RESEARCH ON EFFECT OF AMBIENT CONDITIONS TO OPERATING PARAMETERS OF GAS TURBINE ON WARSHIPS

TS. LÊ VĂN ĐIỂM
Khoa Máy tàu biển, Trường Đai học Hàng hải
KS. PHAN ANH ĐỨC
Bộ tư lệnh Biên phòng

Tóm tắt

Bài báo đề cập đến ảnh hưởng của các yếu tố môi trường tới chất lượng khai thác của tổ hợp tua bin khí trên các tàu quân sự trong điều kiện Việt Nam. Kết quả tính toán định lượng ảnh hưởng của điều kiện môi trường đến chất lượng công tác của tổ hợp cho phép lựa chọn chế độ khai thác tối ưu theo điều kiện môi trường.

Abstract

The paper analyzes effect of ambient condition variations on working performance of gas turbine complex in warships in Vietnam. Quantity evaluation can be used to choose optimum operating regime for the complex.

1. Đặt vấn đề

Tổ hợp tuabin khí được sử dụng phổ biến trên các tàu quân sự. Hoạt động trong điều kiện khí hậu nóng ẩm như ở Việt Nam, chất lượng công tác của tổ hợp bị ảnh hưởng đáng kể. Một số vấn đề nảy sinh khi ở điều kiện nhiệt độ và độ ẩm không khí tăng cao như:

- Động cơ tuabin khí không phát huy được công suất theo thiết kế;
- Một số chi tiết, thiết bị hao mòn, hư hỏng phải thay thế trước thời hạn;
- Các thiết bị điện hoạt động kém tin cậy;
- Xuất hiện một số hư hỏng đặc trưng như khó khởi động, hỏng quả nổ.

Nhằm hạn chế hư hỏng, tăng tuổi thọ và độ tin cậy cho động cơ, cần phân tích để định lượng hóa ảnh hưởng của điều kiện môi trường đến sự hoạt động của tổ hợp. Trên cơ sở đó xây dựng mô hình tính toán lựa chọn chế độ công tác tối ưu cho tổ hợp tuabin khí.

Kết quả tính toán giúp nâng cao hiệu quả khai thác các tổ hợp tua bin khí cho các đơn vị sử dụng cũng như cập nhật thêm thông tin cho các chương trình đào tạo về tua bin khí MI5E tại các đơn vị trong quân đội.

2. Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến hoạt động của tuabin khí

Đặc điểm lớn nhất của tổ hợp tua bin khí là sử dụng một lượng rất lớn khối lượng không khí làm môi chất trong quá trình công tác. Việc phải nén một lượng lớn không khí dẫn đến đặc tính