

Đề tài:

Mã số: ĐTDLCN.03/16

Đại diện đơn vị phối hợp

Trần Công Lý

Đại diện đơn vị thực hiện

Đại diện

AL HOCH HA
1968. Nguyễn Việt Lâm

Đại diện nhóm thực hiện

Kuo2

Th.S Đặng Khánh Ngọc

Hải Phòng, năm 2018

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
1. ĐỐI TƯỢNG, THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM	3
1.1. Đối tượng thử nghiệm	3
1.1.1. Nhiên liệu thử nghiệm.....	3
1.1.2. Phụ gia thử nghiệm	4
1.1.3. Nhiên liệu pha phụ gia	6
1.2. Thiết bị thử nghiệm.....	8
1.3. Thiết bị đo	11
1.3.1. Đối với máy đèn 6PK14.....	11
1.3.1.1. Đo lượng tiêu hao nhiên liệu.....	11
1.3.2. Đối với máy chính 6L27BSH	13
1.3.3. Đo khí thải.....	16
2. PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM	18
2.1. Tuyến đường thử nghiệm.....	18
2.2. Chế độ thử nghiệm	18
2.3. Phương pháp xử lý số liệu thực nghiệm	19
3. KẾT QUẢ	21
3.1. Kết quả thử nghiệm khi không pha phụ gia.....	21
3.1.1. Thử nghiệm đối với máy chính.....	21
3.1.2. Thử nghiệm đối với máy đèn	22

3.2. Kết quả thử nghiệm sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia.....	25
3.2.1. Thử nghiệm đối với máy chính	25
3.2.2. Đối với máy đèn.....	26
3.3. Kết quả đo khói thải	29
4. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ.....	31
4.1. Về tiêu thụ nhiên liệu ở máy chính	31
4.2. Về tiêu thụ nhiên liệu ở máy đèn	31
4.3. Đối với phát thải của máy đèn	32
4.4. Hiệu quả kinh tế khi sử dụng phụ gia AdNANO.....	32
KẾT LUẬN	34
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	35

LỜI NÓI ĐẦU

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam là trung tâm đào tạo cán bộ khoa học kỹ thuật các cấp, phục vụ sự nghiệp phát triển kinh tế biển Việt Nam lớn nhất nước. Nhà trường có sứ mạng đi đầu cho công cuộc đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục đại học nước nhà. Trường đào tạo đa ngành, đa cấp các lĩnh vực đào tạo bao trùm các lĩnh vực kinh tế. Đặc biệt còn đào tạo và huấn luyện cho cả nước các thuyền trưởng, máy trưởng, các sĩ quan hàng hải đạt trình độ khu vực và quốc tế.

Trung tâm Huấn luyện thuyền viên trực thuộc Đại học Hàng hải Việt Nam là đơn vị trực tiếp đào tạo kiến thức, kỹ năng hàng hải cho các học viên. Trung tâm được trang bị nhiều trang thiết bị phục vụ giảng dạy, thực hành trong đó có đội tàu huấn luyện.

Tàu Sao Biển được đóng vào năm 1969 tại Nhật Bản cho trường Đại học Hàng hải TOYAMA Nhật Bản. Tàu được thiết kế với mục đích làm phương tiện thực tập cho sinh viên nên tàu không thiết kế hầm hàng và các thiết bị làm hàng và thay vào đó là các phòng ở và câu lạc bộ học tập cho sinh viên.

Tháng 9/1995 trường Đại học Hàng hải Việt Nam đã mua con tàu trên để phục vụ cho việc thực tập của sinh viên khỏi đi biển. Khi mới mua về tàu thuộc công ty vận tải biển Thăng Long quản lý, đến năm 2012 chuyển về cho Trung tâm Huấn luyện thuyền viên quản lý.

Đối với tàu Sao Biển nói riêng và các phương tiện giao thông vận tải nói chung, chi phí nhiên liệu cấp cho hệ thống động lực, điện năng chiếm tỷ trọng rất lớn so với các chi phí khác. Trong xu hướng phát triển và hoàn thiện các phương tiện thủy mà các chuyên gia trên toàn thế giới đã, đang và sẽ nỗ lực thực hiện, vấn đề giảm lượng nhiên liệu tiêu hao cho động cơ và hạn chế ô nhiễm môi trường do động cơ gây ra đang là vấn đề rất được quan tâm. Năng lượng sử dụng trong

động cơ diesel hiện nay chủ yếu là dầu diesel truyền thống có nguồn gốc từ dầu mỏ, trong khi nguồn năng lượng này không thể tái sinh, đang dần cạn kiệt và giá thành ngày càng cao.

Do đó, trong khuôn khổ Đề tài Độc lập cấp nhà nước “Nghiên cứu công nghệ chế tạo phụ gia nhiên liệu vi nhũ thể hệ mới dùng cho động cơ diesel”, mã số: ĐTDL.CN-03/16, các đơn vị chủ trì và tham gia thực hiện, gồm Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hóa dầu; Công ty Phát triển ứng dụng kỹ nghệ mới (SAV) và Trung tâm Huấn luyện thuyền viên – Đại học Hàng hải, cùng phối hợp thử nghiệm hiệu quả phụ gia AdNANO, sản phẩm của đề tài, trên máy chính và máy đèn của Tàu Sao Biển. Các kết quả này có thể được sử dụng làm cơ sở để triển khai ứng dụng đại trà sản phẩm AdNANO trên các phương tiện thủy nói riêng và các phương tiện sử dụng nhiên liệu diesel nói chung.

Báo cáo này trình bày kết quả “***Thử nghiệm hiện trường trên tàu thủy chạy động cơ diesel***” với nhiên liệu có pha phụ gia nhiên liệu AdNANO và không pha phụ gia AdNANO, từ đó đánh giá mức độ giảm tiêu thụ nhiên liệu, hiệu quả kinh tế- kỹ thuật của phụ gia AdNANO trên tàu Sao Biển, Đại học Hàng Hải Việt Nam.

1. ĐỐI TƯỢNG, THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM

1.1. Đối tượng thử nghiệm

1.1.1. Nhiên liệu thử nghiệm

Nhiên liệu thử nghiệm là dầu diesel 0,05S thương mại, có chỉ tiêu chất lượng đạt Tiêu chuẩn TCVN 5689:2013 [1] (quy định các chỉ tiêu chất lượng cho nhiên liệu dầu DO dùng cho động cơ Diesel của phương tiện giao thông cơ giới đường bộ và các động cơ Diesel dùng cho mục đích khác (bảng 1.1).

Bảng 1.1. Chỉ tiêu chất lượng cho nhiên liệu dầu DO

Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Mức		Kết quả
Hàm lượng lưu huỳnh, mg/kg, max.	TCVN 6701:2000 (ASTM D2622)/ASTM D5453	0,05%S	0,25%S	286,4
Chỉ số xêtan, min.	ASTM D4737	46		56,1
Nhiệt độ cất, °C, 90% thể tích, max.	TCVN 2698:2002 (ASTM D86)	360		343,8
Điểm chớp cháy cốc kín, °C, min.	TCVN 6608:2000 (ASTM D3828)/ASTM D93	55		72,0
Độ nhớt động học ở 40 °C, mm ² /s	TCVN 3171:2003 (ASTM D445)	2 - 4,5		3,51
Cặn cacbon của 10 % cặn chưng cất, % khối lượng, max.	TCVN 6324:1997 (ASTM D189)/ASTM	0,3		0,01

	D4530		
Điểm đông đặc, °C, max.	TCVN 3753:1995 (ASTM D97)	6	0
Hàm lượng tro, % khối lượng, max.	TCVN 2690:1995 (ASTM D 482)	0,01	0,006
Hàm lượng nước, mg/kg, max.	ASTM E203	200	152,3
Tạp chất dạng hạt, mg/l, max.	ASTM D2276	10	2,8
Ăn mòn mảnh đồng ở 50 °C, 3 giờ, max.	TCVN 2694:2000 (ASTM D130)	Loại 1	1a
Khối lượng riêng ở 15 °C, kg/m ³	TCVN 6594:2000 (ASTM D1298)/ASTM D 4052	820 - 860	839,8
Ngoại quan	ASTM D 4176	Sạch, trong	Màu vàng, sạch, trong, không có nước tự do và tạp chất

1.1.2. Phụ gia thử nghiệm

Phụ gia thử nghiệm có tên AdNANO, là sản phẩm của Đề tài Độc lập cấp nhà nước, mã số ĐTĐL.CN-03/16, cơ quan chủ trì là Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hóa dầu. Phụ gia AdNANO có các chỉ tiêu kỹ thuật đáp ứng tiêu chuẩn cơ sở TCCS 04:2018/PTNTĐ của Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hóa dầu (bảng 1.2).

Bảng 1.2. Chỉ tiêu chất lượng của phụ gia AdNANO

STT	Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Yêu cầu	Kết quả
1	Nhiệt độ chớp cháy cốc kín, tính bằng °C, min	TCVN 2693:2007	55	82
2	Ăn mòn tấm đồng ở 50°C	TCVN 2694:2007	Loại 1	1
3	Khối lượng riêng, tính bằng kg/m ³	TCVN 6594:2007	890-935	927,5
4	Độ nhớt động học ở 40°C, tính bằng mm ² /s	TCVN 3171:2011	38-45	42,38
5	Ngoại quan	TCVN 7759:2008	Màu nâu đỏ, sạch	Màu nâu đỏ, trong
6	Kích thước hạt trung bình vi nhũ nước trong dầu DO ở tỉ lệ pha 1/8000 về thể tích, tính bằng nm, max	ISO 22412:2017	10	3

Ảnh chụp phụ gia sử dụng trong thử nghiệm được trình bày trong hình 1.1.



Hình 1.1. Phụ gia AdNANO

1.1.3. Nhiên liệu pha phụ gia

Nhiên liệu được pha phụ gia AdNANO theo tỉ lệ thể tích phụ gia:nhiên liệu là 1/8.000 (Ký hiệu CPG). Nhiên liệu pha phụ gia AdNANO hoàn toàn đạt tiêu chuẩn TCVN 5689:2013 (bảng 1.3).

Bảng 1.3. Chất lượng nhiên liệu pha phụ gia AdNANO

Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Mức		Kết quả
Hàm lượng lưu huỳnh, mg/kg, max.	TCVN 6701:2000 (ASTM D2622)/ASTM D5453	0,05%S	0,25%S	290,3
Chỉ số xêtan, min.	ASTM D4737	46		55,4
Nhiệt độ cất, °C, 90% thể tích, max.	TCVN 2698:2002	360		345,1

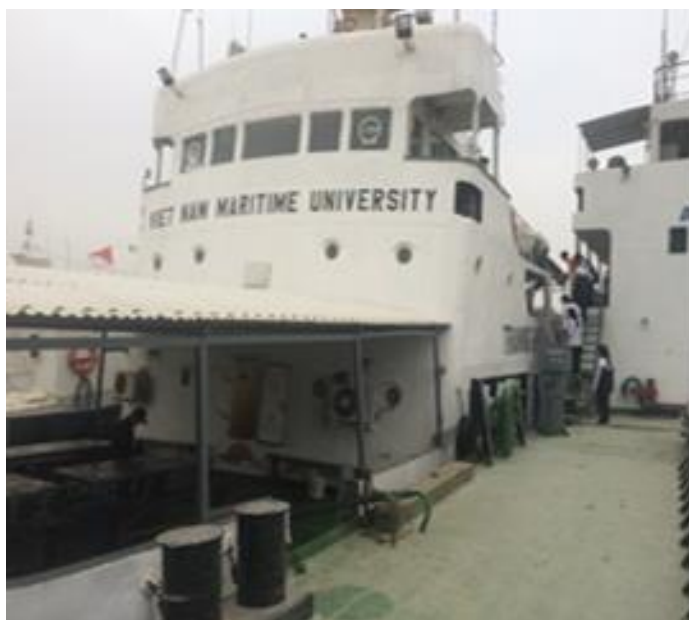
	(ASTM D86)		
Điểm chớp cháy cốc kín, °C, min.	TCVN 6608:2000 (ASTM D3828)/ASTM D93	55	70,0
Độ nhớt động học ở 40 °C, mm ² /s	TCVN 3171:2003 (ASTM D445)	2 - 4,5	3,43
Cặn cacbon của 10 % cặn chung cát, % khối lượng, max.	TCVN 6324:1997 (ASTM D189)/ASTM D4530	0,3	0,01
Điểm đông đặc, °C, max.	TCVN 3753:1995 (ASTM D97)	6	0
Hàm lượng tro, % khối lượng, max.	TCVN 2690:1995 (ASTM D 482)	0,01	0,008
Hàm lượng nước, mg/kg, max.	ASTM E203	200	168,4
Tạp chất dạng hạt, mg/l, max.	ASTM D2276	10	3,0
Ăn mòn mảnh đồng ở 50 °C, 3 giờ, max.	TCVN 2694:2000 (ASTM D130)	Loại 1	1a
Khối lượng riêng ở 15 °C, kg/m ³	TCVN 6594:2000 (ASTM D1298)/ASTM D 4052	820 - 860	839,8
Ngoại quan	ASTM D 4176	Sạch, trong	Màu vàng, sạch, trong, không có nước tự do và tạp chất

1.2. Thiết bị thử nghiệm

Quá trình thử nghiệm được thực hiện trên tàu Sao Biển của Trung tâm huấn luyện thuyền viên Đại học Hàng Hải Việt Nam (hình 1.2 và 1.3).



Hình 1.2. Tàu Sao Biển đang hoạt động



Hình 1.3. Tàu biển Sao Biển tại bến tàu

Các thông số chính của tàu:

- Chiều dài toàn bộ: $L = 42,6 \text{ m}$;
- Chiều dài thiết kế: $L_{TK} = 37 \text{ m}$;
- Chiều rộng lớn nhất: $B = 7,7 \text{ m}$;
- Chiều chìm tàu: $T = 2,7 \text{ m}$;
- Chiều cao mạn: $H = 3,7 \text{ m}$;
- Dung tích đăng ký toàn phần: $GDT = 300 \text{ tấn}$;
- Tải trọng: $D_{wT} = 118 \text{ tấn}$.

Trên tàu Sao Biển có 01 máy chính và 02 máy đèn.

Máy chính là động cơ 6L27BSH của hãng HANSHIN (Nhật) (hình 1.4), là động cơ bốn kỳ, 6 xi lanh, tác dụng đơn, động cơ có tăng áp bằng tua bin khí xả, khởi động bằng không khí nén, hệ thống bôi trơn các te ướt, đảo chiều bằng trục cam.

- Công suất máy $N_e = 700\text{cv}$ (515 kW);
- Vòng quay $n = 400 \text{ V/ph}$;
- Đường kính xi lanh: $D = 270 \text{ mm}$;
- Hành trình của piston: $S = 400\text{mm}$;
- Tỷ số nén: $\epsilon=13$;
- Áp suất khí nạp: $P_k=1,7$
- Áp suất cháy cực đại: $P_{z\max} = 6,5 \text{ MPa}$;
- Áp suất chỉ thị: $P_i = 1,146 \text{ MPa}$;



Hình 1.4. Máy chính 6L27BSH trên tàu biển Sao Biển

Máy phát điện (Máy đèn), 6PK14A của nhà máy Nishishita (Nhật) (hình 1.5), là động cơ bốn kỳ, 6 xi lanh, tác dụng đơn, không tăng áp, khởi động bằng không khí nén, hệ thống bôi trơn các te ướt, đảo chiều bằng trục cam.

- Công suất máy $N_e = 92 \text{ kW}$;
- Vòng quay $n = 1.200 \text{ V/ph}$;
- Suất tiêu hao nhiên liệu $g_e = 220 \text{ g/kW.h}$
- Trọng lượng: $G = 890 \text{ kg}$



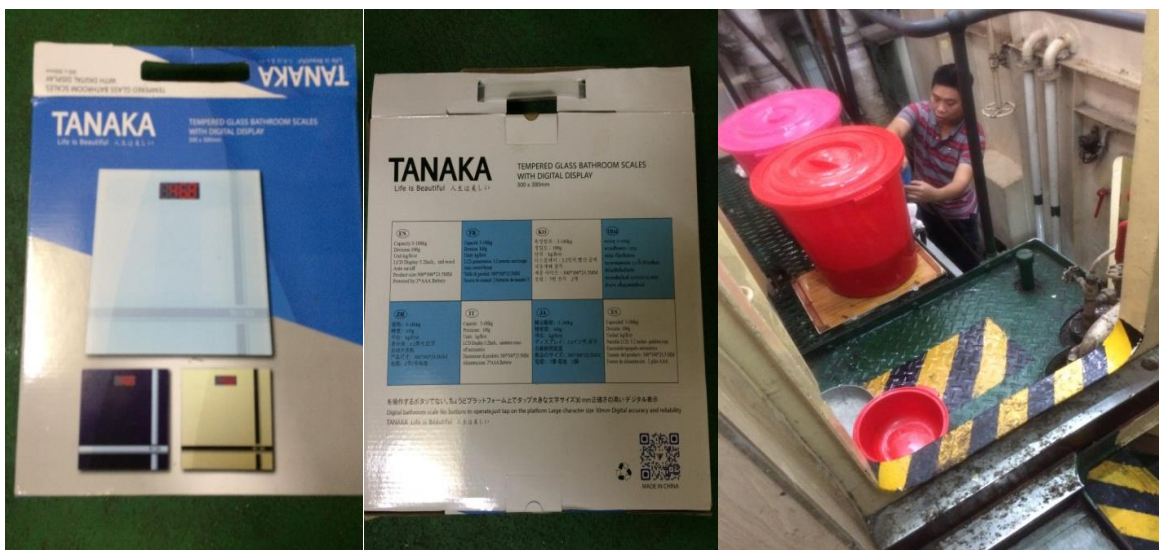
Hình 1.5. Động cơ 6PK14 Tàu biển Sao Biển

1.3. Thiết bị đo

1.3.1. Đối với máy đèn 6PK14

1.3.1.1. Đo lượng tiêu hao nhiên liệu

Tiêu hao nhiên liệu được đo trên thiết bị cân điện tử Tanaka (hình 1.6).



Hình 1.6. Cân điện tử TANAKA và thùng nhiên liệu

Cân điện tử Tanaka (xuất xứ Trung Quốc), có kích thước 30 x 30 mm, dải đo từ 0 đến 180 kg, sai số của thiết bị là 0,1%.

1.3.1.2. Đo tải của động cơ

Tải của động cơ được xác định thông qua đồng hồ đo công suất (hình 1.7).



Hình 1.7. Đồng hồ đo công suất

1.3.1.3. Đo vòng quay động cơ máy đèn

Vòng quay động cơ máy đèn được xác định thông qua hệ thống đồng hồ đo vòng quay của động cơ (hình 1.8).



Hình 1.8. Đồng hồ đo vòng quay của động cơ

1.3.2. Đối với máy chính 6L27BSH

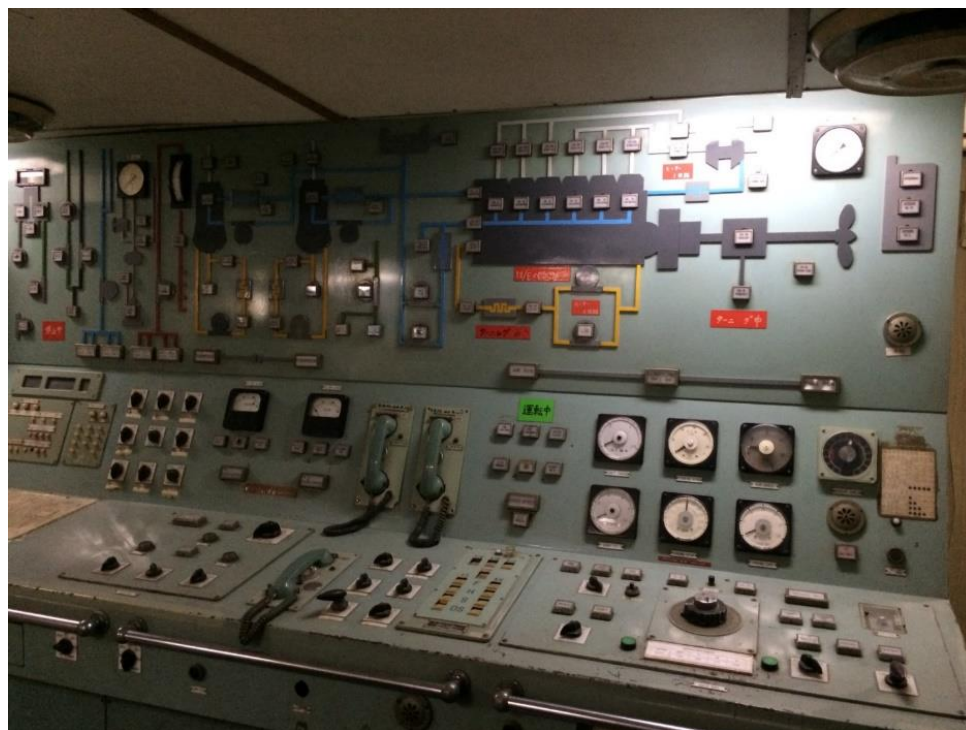
Hình từ 1.9 đến 1.12 là một số hình ảnh của thiết bị đo đặc sử dụng khi thử nghiệm trên máy chính.



Hình 1.9. Két trực nhật nhiên liệu (1.000 lít) của tàu Sao Biển



Hình 1.10. Động cơ chính 6L27BSH của tàu Sao Biển



Hình 1.11. Bảng điều khiển máy chính 6L27BSH



Hình 1.12. Đồng hồ đo vòng quay máy chính 6L27BSH

1.3.3. Đo khí thải

Mức độ phát thải khí CO và NO_x của máy đèn 6PK14 được xác định bằng máy đo Testo 350 (hình 1.13) của Trung tâm Phân tích – Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam.



Hình 1.13. Máy đo khí thải Testo 350

2. PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM

2.1. Tuyến đường thử nghiệm

Tàu chạy từ bến tàu của Công ty Bảo đảm an toàn hàng hải, khu vực phía Bắc, tại 22B/215 Lê Lai, Máy Chai, Ngô Quyền, Hải Phòng đến Vịnh Cát Bà, Hải Phòng và Hòn Gai (TP Hạ Long, Quảng Ninh) và ngược lại.

2.2. Chế độ thử nghiệm

2.2.1. Đối với máy chính 6L27BSH

Trong mỗi chuyến, ở cả hai chiều đi và về, máy chính sẽ hoạt động ở các mức vòng quay cố định, lần lượt là 300, 310 và 320 vòng/phút, trong 3 giờ.

Ở mỗi chế độ tải, tiến hành đo lượng nhiên liệu khi bắt đầu chế độ thử và khi kết thúc chế độ thử, từ đó xác định được lượng nhiên liệu tiêu thụ trong 1 giờ (B_h).

2.2.2. Đối với máy đèn 6PK14A

- Khi tàu chạy trong luồng: Máy chính 6L27BSH ở chế độ chạy chậm, tiến hành thử nghiệm với máy diesel 6PK14A lai máy phát điện, ở chế độ tải môi trường trung bình và công suất máy 25kW.
- Khi tàu hành trình trên biển: Máy chính 6L27BSH ở chế độ chạy chậm, tàu chạy một máy đèn và công suất của máy đèn 16 kW.
- Khi tàu neo đậu, đỗ bến và có nấu ăn cho sinh viên, thuyền viên: Tàu chạy một phát điện và công suất của máy 9 kW.

Tiến hành thử ở cùng chế độ tải, cùng thời gian, với đối tượng nhiên liệu không pha phụ gia và có pha phụ gia AdNANO. Mỗi chế độ tải tiến hành đo lượng nhiên liệu khi bắt đầu chế độ thử và khi kết thúc chế độ thử, từ đó xác định được lượng nhiên liệu tiêu thụ trong 1 giờ (B_h) và suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e .

2.2.3. Đo khói thải

Đối với mỗi loại nhiên liệu thử nghiệm, khí thải sẽ được đo tại vị trí đầu ống khói của máy đèn (hình 1.14). Tiến hành lấy ít nhất 3 giá trị nồng độ CO và NO_x ổn định tại các chế độ máy đèn chạy không tải, ở vòng tua máy 800, 900, 1.000 và 1.100 vòng/phút.



Hình 1.14. Thực nghiệm đo khí thải

2.3. Phương pháp xử lý số liệu thực nghiệm

Các số liệu thực nghiệm được xử lý theo phương pháp thống kê, bằng cách rà soát tính tin cậy và độ đồng nhất của các bộ số liệu, từ đó loại trừ các điểm bất

thường trong quá trình thử nghiệm. Số liệu trung bình sẽ được xác định trên cơ sở trung bình số liệu của 4 thực nghiệm có độ chụm cao nhất, trong loạt thực nghiệm đã được tiến hành.

3. KẾT QUẢ

3.1. Kết quả thử nghiệm khi không pha phụ gia

3.1.1. Thử nghiệm đối với máy chính

Kết quả xác định lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, B_h , được trình bày ở bảng 3.1.

Bảng 3.1. Tiêu hao nhiên liệu của máy chính, khi sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia

Thực nghiệm	n = 300 V/ph	n = 310 V/ph	n = 320 V/ph	Trung bình
1	77,13	78,03	78,60	77,9
2	77,00	77,84	78,56	77,8
3	76,98	77,85	78,50	77,8
4	76,88	77,56	78,46	77,6
Trung bình	77,00	77,82	78,53	77,78

Ghi chú: Nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, B_h , có đơn vị là lít/h.

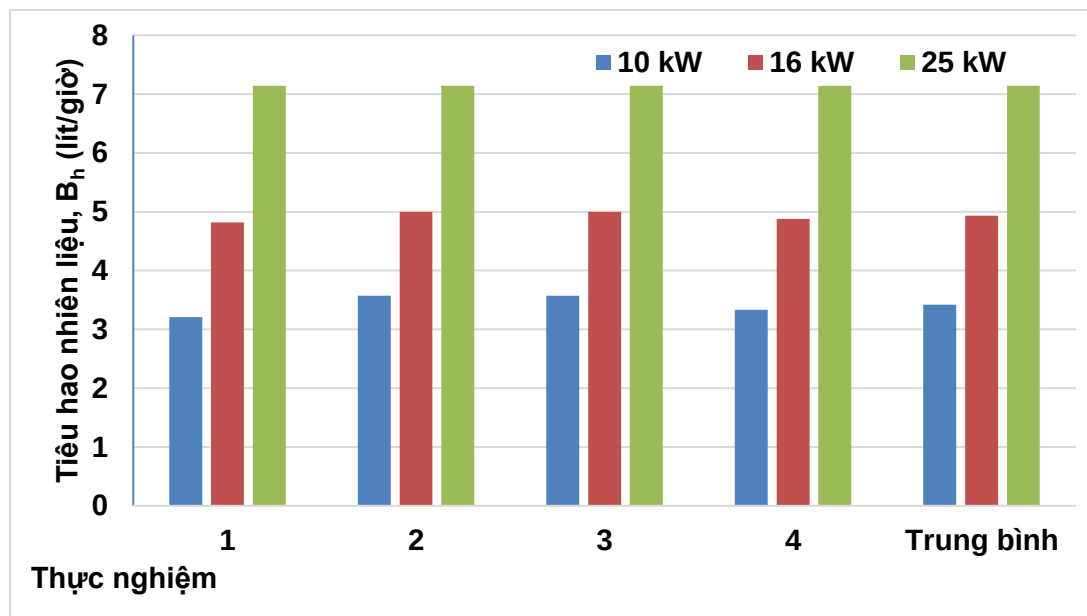
Như vậy, tiêu hao nhiên liệu trung bình, trong cả 4 thực nghiệm là 77,78 lít/h. Con số này sẽ được sử dụng để so sánh với mức tiêu hao nhiên liệu trong các thực nghiệm sử dụng nhiên liệu pha phụ gia.

3.1.2. Thử nghiệm đối với máy đèn

Kết quả xác định lượng nhiên liệu tiêu hao của máy đèn, trong một giờ, B_h , được trình bày ở bảng 3.2 và hình 3.1.

Bảng 3.2. Tiêu hao nhiên liệu của máy đèn trong một giờ, B_h , khi sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia

Thực nghiệm	Lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ (lít/h)		
	10 kW	16 kW	25 kW
1	3,21	4,82	7,14
2	3,57	5,00	7,14
3	3,57	5,00	7,14
4	3,33	4,88	7,14
Trung bình	3,42	4,93	7,14



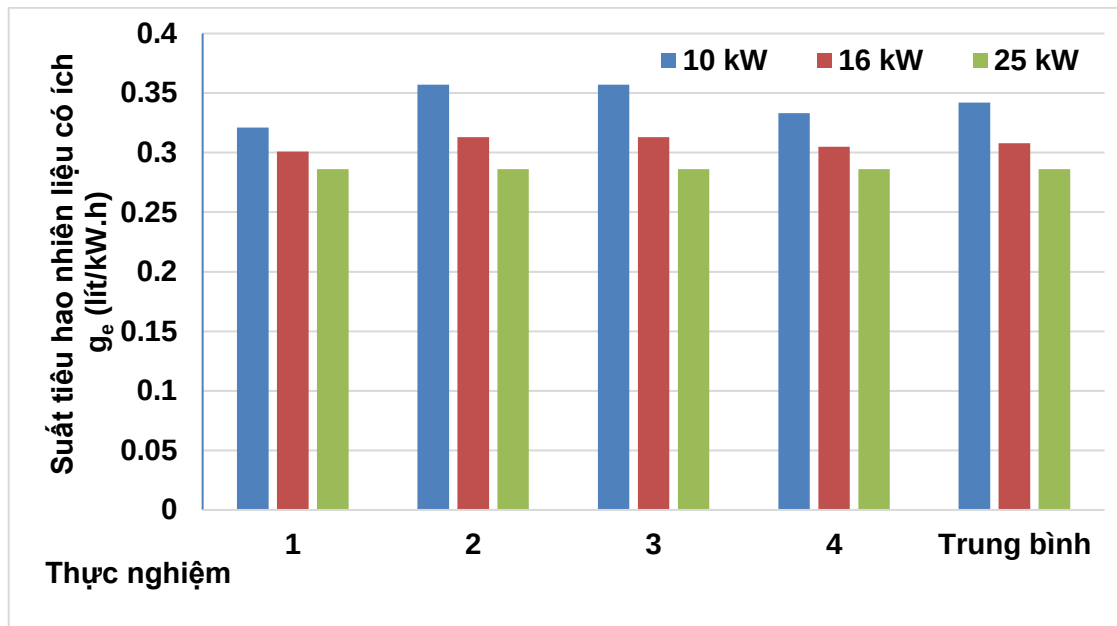
Hình 3.1. Đồ thị biểu thị lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, B_h , khi thử nghiệm với nhiên liệu không phụ gia

Từ các số liệu trên, suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e (lít/kW.h) khi thử nghiệm với nhiên liệu không phụ gia, quy đổi, được trình bày ở bảng 3.3 và hình 3.2.

Kết quả cho thấy tiêu hao nhiên liệu trung bình của các lần thử với nhiên liệu không pha phụ gia, ở các mức công suất khác nhau, tương ứng là 3,42 lít/h ở 10 kW, 4,93 lít/h ở 16 kW và 7,14 kW/h ở 25 kW. Mức tiêu hao nhiên liệu này tương ứng với suất tiêu hao nhiên liệu có ích, lần lượt là 0,342 lít/kW.h ở 10kW, 0,308 lít/kW.h ở 16 kW và 0,286 lít/kW.h ở 25 kW, khi sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia.

Bảng 3.3. Suất tiêu hao nhiên liệu có ích, g_e , khi sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia

Thực nghiệm	Suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e (lít/kW.h)		
	10 kW	16 kW	25 kW
1	0,321	0,301	0,286
2	0,357	0,313	0,286
3	0,357	0,313	0,286
4	0,333	0,305	0,286
Trung bình	0,342	0,308	0,286



Hình 3.2. Đồ thị biểu thị suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e , khi thử nghiệm với nhiên liệu không phụ gia

3.2. Kết quả thử nghiệm sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia

3.2.1. Thử nghiệm đối với máy chính

Kết quả xác định lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, B_h , được trình bày ở bảng 3.4.

Bảng 3.4. Tiêu hao nhiên liệu của máy chính, khi sử dụng nhiên liệu pha phụ gia AdNANO

Thực nghiệm	n = 300 V/ph	n = 310 V/ph	n = 320 V/ph	Trung bình
5	73,15	73,47	73,63	73,42
6	73,07	73,50	73,52	73,36
7	73,24	73,12	73,40	73,25
8	73,22	72,75	73,30	73,09
9	73,39	72,46	73,33	73,06
10	73,26	72,63	73,51	73,13
11	73,29	72,41	73,59	73,09
Trung bình	73,23	72,90	73,47	73,20

Ghi chú: Nhiên liệu tiêu hao trong 1 giờ B_h có đơn vị là lít/h.

Như vậy, tiêu hao nhiên liệu trung bình, B_h , trong các thực nghiệm sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia AdNANO, là 73,20 lít/h. So với tiêu hao nhiên liệu trung bình, khi sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia, là 77,78 lít/h, hiệu quả tiết kiệm nhiên liệu đạt được là 5,9%.

3.2.2. Đối với máy đèn

3.2.2.1. Tiêu hao nhiên liệu trong một giờ, B_h , khi thử nghiệm với nhiên liệu có pha phụ gia AdNANO

Kết quả xác định lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, B_h , với nhiên liệu có pha phụ gia AdNANO, được trình bày ở bảng 3.5 và hình 3.3.

Bảng 3.5. Tiêu hao nhiên liệu trong một giờ, B_h , khi sử dụng nhiên liệu pha phụ gia

Thực nghiệm	Lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ (Lít/h)		
	10 kW	16 kW	25 kW
5	3,06	4,57	6,79
6	3,40	4,76	6,79
7	3,33	4,76	6,90
8	3,10	4,57	6,67
9	3,21	4,69	6,79
10	3,18	4,65	6,67
11	3,20	4,64	6,68
Trung bình	3,22	4,68	6,77

3.2.2.2. Suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e

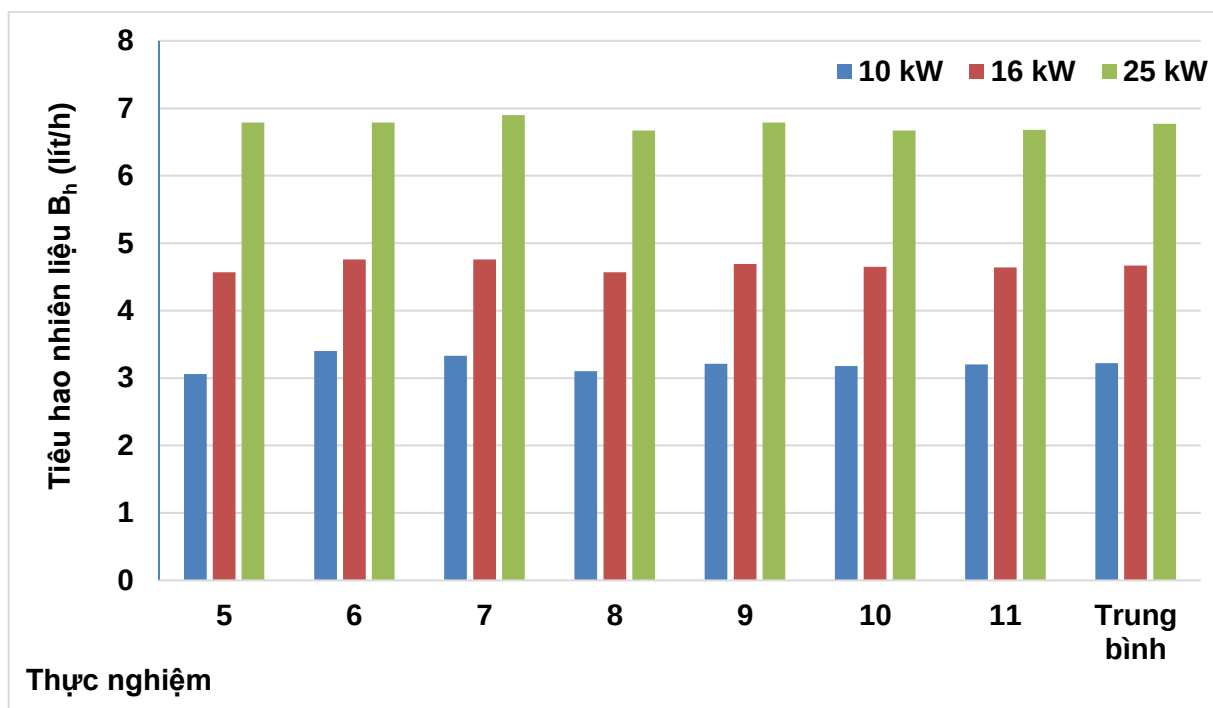
Từ các số liệu trên, suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e (lít/kW.h), đối với máy đèn, quy đổi, khi sử dụng nhiên liệu có pha phụ gia AdNANO, được trình bày ở bảng 3.6 và hình 3.4.

Bảng 3.6. Suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e , đối với máy đèn, khi sử dụng nhiên liệu pha phụ gia

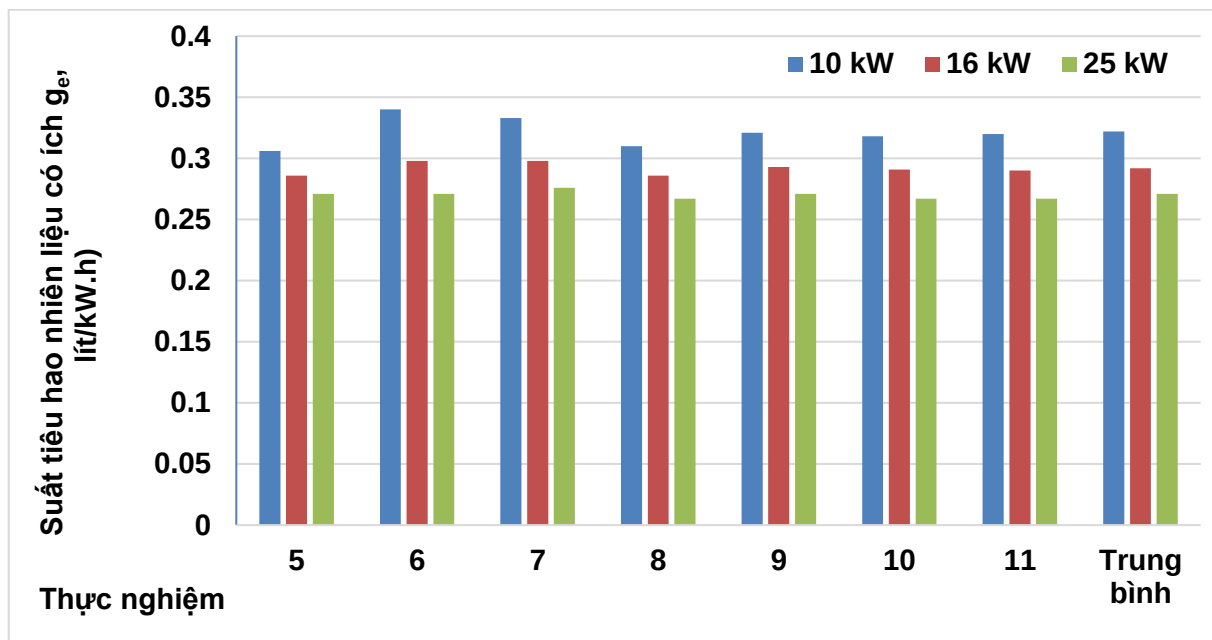
Thực nghiệm	Suất tiêu hao nhiên liệu có ích g_e (lít/kW.h)		
	10 kW	16 kW	25 kW
5	0,306	0,286	0,271
6	0,340	0,298	0,271
7	0,333	0,298	0,276
8	0,310	0,286	0,267
9	0,321	0,293	0,271
10	0,318	0,291	0,267
11	0,320	0,290	0,267
Trung bình	0,321	0,292	0,271

Như vậy, ta có số liệu về tiêu hao nhiên liệu trung bình của các lần thử nghiệm với nhiên liệu có pha phụ gia AdNANO, ở các mức công suất khác nhau, là 3,22 lít/h ở 10 kW, 4,68 lít/h ở 16 kW và 6,77 kW/h ở 25 kW. Các số liệu này tương ứng với suất tiêu hao nhiên liệu có ích trung bình là 0,32 lít/kW.h ở 10kW, 0.292

lít/kW.h ở 16 kW và 0.27 lít/kW.h ở 25 kW khi sử dụng nhiên liệu pha phụ gia. Vậy, lượng nhiên liệu tiêu hao tương ứng giảm 5,85% ở 10kW, 5,27% ở 16 kW và 5,18 % ở 25kW, trung bình giảm 5,43% và suất tiêu hao nhiên liệu tương ứng giảm 5,85 % ở 10kW, 5.19% ở 16 kW và 5,24% ở 25kW. Trung bình, lượng nhiên liệu tiêu hao giảm 5,43% trong cả đợt thử nghiệm, đối với máy đèn.



Hình 3.3. Đồ thị lượng tiêu hao nhiên liệu, B_h , của máy đèn khi thử nghiệm với nhiên liệu có phụ gia AdNANO



Hình 3.4. Đồ thị biểu thị suất tiêu hao nhiên liệu có ích, g_e, khi thử nghiệm với nhiên liệu có pha phụ gia AdNANO

3.3. Kết quả đo khói thải

Kết quả xác định nồng độ khói thải CO, NO_x, của máy đèn 6PK14A, sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia và có pha phụ gia AdNANO, được trình bày ở bảng 3.7 và 3.8.

Bảng 3.7. Kết quả xác định khói thải của máy đèn 6PK14A, sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia

Thông số	800 v/phút	900 v/phút	1.000 v/phút	1.100 v/phút
CO (ppm)	176	195	193	200
NO _x (ppm)	134	135	137	135

Ghi chú: Các giá trị xác định là các giá trị trung bình của các phép đo ở điều kiện thử nghiệm tương ứng.

Bảng 3.8. Kết quả xác định khối thải của máy đèn 6PK14A, sử dụng nhiên liệu pha phụ gia AdNANO

Thông số	800 v/phút	900 v/phút	1.000 v/phút	1.100 v/phút
CO (ppm)	136	145	156	171
NO _x (ppm)	121	116	118	124

Ghi chú: Các giá trị xác định là các giá trị trung bình của các phép đo ở điều kiện thử nghiệm tương ứng.

Từ các số liệu trên ta thể đánh giá hiệu quả giảm phát thải khí CO và NO_x của nhiên liệu pha phụ gia AdNANO, như trình bày ở bảng 3.9.

Bảng 3.9. Hiệu quả giảm phát thải khí CO và NO_x của nhiên liệu pha phụ gia AdNANO so với nhiên liệu không pha phụ gia

Mức giảm	800 v/phút	900 v/phút	1.000 v/phút	1.100 v/phút
CO (%)	22,73	25,64	19,17	14,50
NO _x (%)	9,70	14,07	13,87	8,15

4. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

4.1. Về tiêu thụ nhiên liệu ở máy chính

Khi không sử dụng phụ gia, máy chính tiêu thụ trung bình hết 77,78 lít/h còn khi sử dụng phụ gia, máy chính tiêu thụ trung bình hết 73,19 lít/h. Như vậy, lượng nhiên liệu tiêu thụ nhiên liệu trung bình khi sử dụng phụ gia giảm 4,6 lít/h và suất tiêu hao nhiên liệu trung bình giảm 5,9%.

4.2. Về tiêu thụ nhiên liệu ở máy đèn

Về lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, B_h , khi thử nghiệm với nhiên liệu không phụ gia và có phụ gia AdNANO

Ở chế độ tải nhỏ, lượng nhiên liệu giảm ít hơn so với chế độ tải cao hơn. Về lượng nhiên liệu tiêu hao chung giảm 5,43% (bảng 4.1)

Bảng 4.1. Lượng nhiên liệu tiêu hao trong một giờ, B_h , khi không sử dụng và có sử dụng phụ gia AdNANO, đối với máy đèn

Thông số và chế độ thử	10 kW	16 kW	25 kW
KPG (lít/h)	3,42	4,93	7,14
CPG (lít/h)	3,22	4,68	6,77
Δ (lít/h)	0,20	0,26	0,37
Δ (%)	5,85	5,27	5,18

Ghi chú: KPG là chế độ thử không phụ gia; Δ là độ giảm

CPG là chế độ thử có phụ gia.

4.3. Đối với phát thải của máy đèn

Nhìn chung, mức độ phát thải CO và NO_x giảm rõ rệt. Mức độ phát thải CO giảm rõ rệt, lên tới 22,73% ở vòng quay thấp và mức giảm giảm đi khi ở các vòng quay cao. Mặc dù vậy, mức độ giảm phát thải CO, trong mọi trường hợp, vẫn luôn luôn cao hơn 10%.

Trong khi đó, mức độ giảm phát thải NO_x duy trì quanh mức 10% ở các chế độ thử nghiệm.

Các kết quả trên cho thấy hiệu quả giảm phát thải của nhiên liệu pha phụ gia AdNANO.

4.4. Hiệu quả kinh tế khi sử dụng phụ gia AdNANO

Ước tính hiệu quả kinh tế hàng năm, nếu triển khai ứng dụng chất phụ gia tiết kiệm nhiên liệu AdNANO:

Mức tiết kiệm nhiên liệu Diesel, lấy trung bình là 5 %;

Giá phụ gia AdNANO, tạm tính là 1.831.000 đ/ lít;

Điểm hòa vốn, ứng với giá dầu Diesel trung bình 17.000 đ/lít, là 1,35 %, do đó sẽ tiết kiệm chi phí 3,65 %.

Có nghĩa là: Cứ sử dụng 01 lít Diesel, khi được pha trộn phụ gia AdNANO tỷ lệ 1/8.000, với thời giá dầu DO hiện nay, sẽ tiết kiệm chi phí 621đồng/ lít nhiên liệu sử dụng.

Mỗi năm đơn vị tiêu thụ khoảng 120.000 lít dầu diesel, đồng nghĩa đơn vị sẽ tiết kiệm được 74.460.000 đồng mỗi năm, tương đương 6,21 triệu đồng/tháng. Ngoài ra, còn chưa kể tới những lợi ích to lớn khác về môi trường, về tuổi thọ động cơ, do sử dụng phụ gia nhiên liệu AdNANO mang lại.

Tính rộng ra, nếu áp dụng phụ gia trong ngành vận tải hàng hải, với các tàu tải trọng lớn, thường xuyên đi lại, lượng nhiên liệu tiết kiệm được, qui đổi thành tiền có thể lên đến hàng nghìn tỷ đồng mỗi năm.

KẾT LUẬN

Với các kết quả thử nghiệm đã trình bày ở trên, nhóm nghiên cứu rút ra kết luận, khi sử dụng nhiên liệu pha phụ gia AdNANO ở tỷ lệ 1/8.000:

- Mức tiêu thụ nhiên liệu giảm trung bình khoảng hơn 5% ở cả hai đối tượng thử nghiệm là máy chính và máy đèn.
- Đối với máy đèn, ở các chế độ nhỏ tải thì suất tiêu hao nhiên liệu giảm nhiều hơn;
- Nhìn chung, mức độ giảm phát thải CO và NO_x đối với máy đèn giảm rõ rệt. Mức độ phát thải CO giảm rõ rệt lên tới 22,73% ở vòng quay thấp và mức giảm giảm đi khi lên các vòng quay cao tuy nhiên mức độ giảm phát thải CO vẫn duy trì > 10%. Trong khi đó, mức độ giảm phát thải NO_x duy trì quanh mức 10% ở các chế độ thử nghiệm.
- Sau khi sử dụng phụ gia AdNANO thì động cơ vẫn làm việc tốt và ổn định.
- Hiệu quả kinh tế khi sử dụng phụ gia AdNANO trên tàu Sao Biển là khoảng 6,21 triệu đồng/tháng. Tính rộng ra, nếu áp dụng phụ gia trong ngành vận tải hàng hải, với các tàu tải trọng lớn, thường xuyên đi lại, lượng nhiên liệu tiết kiệm được, qui đổi thành tiền có thể lên đến hàng nghìn tỷ đồng mỗi năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 5689-2013, TCVN7117-2007.

PHỤ LỤC

**MỘT SỐ HÌNH ẢNH QUÁ TRÌNH THỬ NGHIỆM
TRÊN TÀU SAO BIỂN (ĐẠI HỌC HÀNG HẢI)**



