

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP ĐO ĐỘ SẠCH PHIN LỌC DẦU TÀU CHIẾN QUA TỔN THẤT ÁP LỰC

Bùi Hồng Hà*, Phùng Anh Toàn, Nguyễn Thành Trí, Hoàng Xuân Thor

Tóm tắt: Nhóm nghiên cứu đã xây dựng được một mô hình đo độ sạch phin lọc sau khi rửa với khoảng đo từ 200Pa – 1000Pa. Lưu lượng khí cấp càng lớn thì giá trị đo chênh áp càng cao và dao động của phép đo càng lớn. Giá trị chênh áp là giá trị trung bình của nhiều giá trị đo theo thời gian. Giá trị đo chênh áp cao nhất mà thiết bị cảm biến đo chênh áp Ashcroft có thể đo được ~ 1000 Pa tương đương với vận tốc đo được là 4,3 m/s (hay tương đương lưu lượng 324 l/p). Khoảng đo từ 200 – 500 Pa có dao động thấp nhất ($\pm 5Pa$) tương đương với vận tốc khoảng 2 – 3,2 m/s. Thiết bị kiểm tra độ sạch có thể đo độ chênh áp từ 200 – 1000 Pa với độ chính xác cao với khoảng dao động cao nhất là 27Pa. Khoảng đo 200 – 500 Pa có dao động thấp nhất trong phạm vi đo.

Từ khóa: Kiểm tra độ sạch, Phin lọc dầu, Làm sạch bằng siêu âm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, Hải quân Việt Nam đã và đang được trang bị các phương tiện chiến đấu hiện đại, trong đó có các tàu chiến sử dụng động cơ tua-bin. Trong quá trình làm việc của động cơ tua-bin, dầu nhiên liệu, dầu bôi trơn và dầu thủy lực thường được lọc liên tục qua các hệ thống phin lọc dầu nhằm đảm bảo loại bỏ hết các tạp chất phát sinh trong quá trình làm việc của động cơ.

Sau một thời gian hoạt động, các phin lọc này bị tắc lọc do các tạp chất và do hoạt động của các vi sinh vật,... Do đó, cần thiết phải thay thế hoặc làm sạch, phục hồi các phin lọc đã bị tắc lọc này. Thông thường, để kiểm tra độ sạch của phin lọc, sau khi rửa, phin lọc được lắp vào máy và được vận hành lại. Nếu áp lực trước hoặc sau phin lọc không đảm bảo điều kiện làm việc thì phin lọc được coi là chưa sạch và được đưa ra để rửa lại. Phương pháp kiểm tra này đơn giản nhưng tốn nhiều thời gian và công sức của thợ máy do phải lắp đi lắp lại bộ lọc vào máy khi không gian lắp đặt rất chật hẹp.

Tại các nước tiên tiến, các tàu Hải quân hiện đại đã được trang bị các thiết bị làm sạch bằng siêu âm và kèm theo thiết bị kiểm tra độ sạch của phin lọc sau khi rửa. Các thiết bị kiểm tra độ sạch thường được mô phỏng theo kết cấu bộ lọc, dòng khí sẽ được dẫn qua kết cấu mô phỏng này và độ chênh áp giữa đầu vào và đầu ra phin lọc sẽ được đo để làm cơ sở đánh giá độ sạch của phin lọc sau khi rửa.

Việc kiểm tra độ sạch trước và sau khi rửa phin lọc là cần thiết để đáp ứng hiệu quả làm việc của phin lọc. Bài viết này nghiên cứu về quy trình kiểm tra độ sạch của phin lọc trước và sau khi rửa, qua đó đề xuất quy trình kiểm tra độ sạch cho phin lọc dầu.

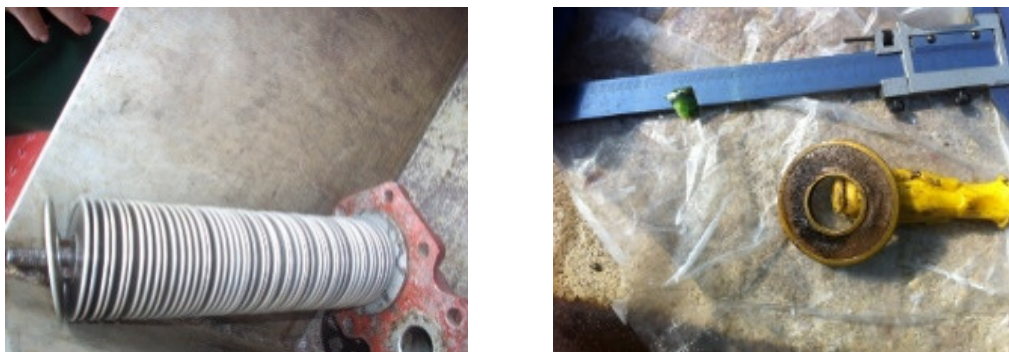
2. THỰC NGHIỆM

2.1. Vật liệu

2.1.1. Phin lọc

- Phin lọc tinh có lỗ khoảng 10 -16 micromet, có dạng hình đĩa. Đường kính trong là 25mm, đường kính ngoài 70mm, bề dày đĩa 5mm. Mỗi một bộ lọc có khoảng 50 đĩa.

- Phin lọc dầu bôi trơn dạng ống. Đường kính ống là 64mm, chiều dài phin lọc là 184 mm. Vật liệu làm phin lọc là thép không gỉ.



Hình 1. Phin lọc dạng đĩa.



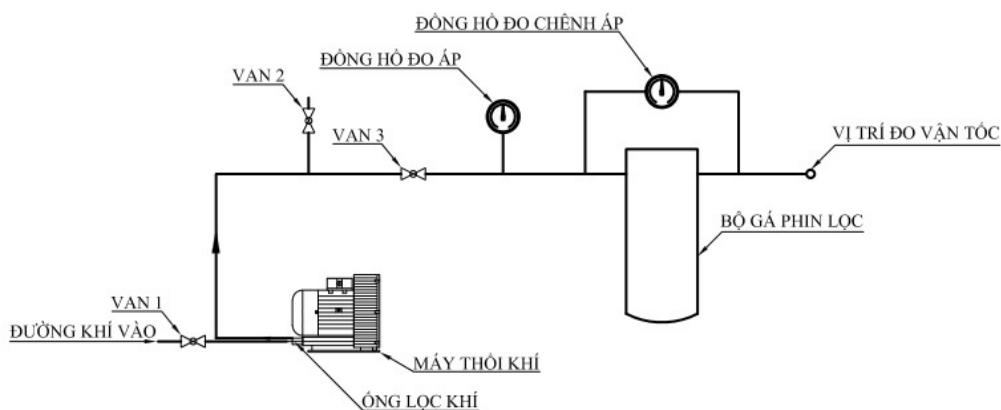
Hình 2. Phin lọc dạng ống.

2.1.2. Thiết bị được lựa chọn

Nhóm nghiên cứu sử dụng thiết bị cảm biến đo chênh áp Ashcroft hiển thị trên máy tính. Giá trị đo sẽ tự động hiển thị liên tục trên máy tính và được ghi nhận tự động 2s/lần trong thời gian đo từ 3-5 phút.

2.2. Phương pháp thử nghiệm

Nhóm nghiên cứu thiết kế một mô hình giống bộ lọc trên tàu và lắp đặt thiết bị đo chênh áp theo sơ đồ Hình 3.



Hình 3. Sơ đồ kiểm tra độ sạch phin lọc.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đo

3.1.1. Kết quả đo áp lực khi điều chỉnh vận tốc khí vào

Tiến hành thử nghiệm với phin lọc giả định và tiến hành đo ở nhiều khoảng đo tổn thất áp lực bằng cách điều chỉnh lượng khí vào VAN 1 (sơ đồ Hình 3). Các giá trị hiển thị trên máy tính được tổng hợp trong bảng dưới đây:

Bảng 1. Biến thiên giá trị chênh áp khi thay đổi lưu lượng cấp.

Khoảng đo ΔP	Vận tốc m/s	Lưu lượng l/p	Chênh áp ΔP			Khoảng dao động Pa
			Trung bình Pa	Min Pa	Max Pa	
≈ 100 Pa	1,7	128,1	88	50	113	63
≈ 200 Pa	2,2	165,8	234	232	237	5
≈ 300 Pa	2,5	188,4	356	353	358	5
≈ 500 Pa	3,1	233,6	491	488	494	5
≈ 800 Pa	3,8	286,4	853	843	861	18
≈ 1000 Pa	4,3	324,0	1.027	1.018	1.035	17

3.1.2. Kết quả đo áp lực khi cố định vận tốc khí vào

Tiếp tục thử nghiệm đo chênh áp với lưu lượng đầu vào cố định (giữ vận tốc ~ 2 m/s), điều chỉnh các giá trị đo tổn thất bằng cách cho tắc lọc giả định, kết quả được tổng hợp trong bảng dưới đây.

Bảng 2. Biến thiên giá trị chênh áp theo độ tắc lọc giả định.

Khoảng đo ΔP	Vận tốc m/s	Lưu lượng l/min	Chênh áp ΔP			Khoảng dao động Pa
			Trung bình Pa	Min Pa	Max Pa	
≈ 100 Pa	1,95	147,0	83	82	84	2
≈ 200 Pa	1,95	147,0	201	198	203	5
≈ 300 Pa	1,95	147,0	315	310	319	9
≈ 500 Pa	1,90	143,2	553	548	558	9
≈ 800 Pa	1,90	143,2	869	862	877	15
≈ 1000 Pa	1,85	139,4	1.014	1.000	1.027	27

3.2. Thảo luận

Khoảng đo 1000 Pa tương đương với vận tốc đo được là 4,3 m/s (tương đương lưu lượng 324 l/p). Đây là giá trị cao nhất mà thiết bị cảm biến đo chênh áp Ashcroft có thể đo được.

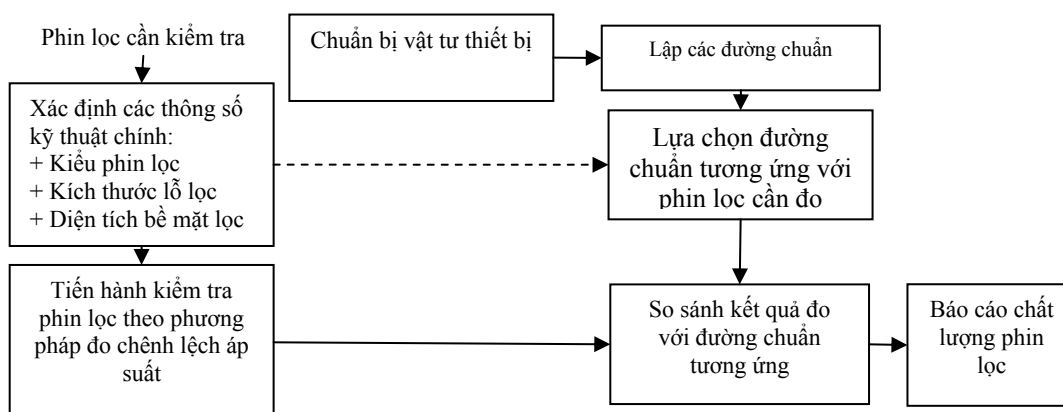
Bảng 1. cho thấy khoảng đo từ 200 – 500 Pa có dao động thấp nhất (± 5 Pa) tương đương với vận tốc khoảng 2 – 3,2 m/s.

Bảng 2 cho thấy, khi đo ở lưu lượng khí cấp ~150 l/p (tương đương vận tốc 2m/s) tổn thất áp lực riêng của bộ gá phin lọc (khi chưa có lõi) là 80 – 85 Pa. Khoảng đo từ 200 – 550 Pa có dao động thấp hơn cả.

3.3. Đề xuất quy trình và các thông số kiểm tra

Trên cơ sở: các thông số kỹ thuật đặc trưng của các phin lọc dầu; tham khảo một số quy trình đánh giá độ sạch của một số lõi lọc dung dịch; các kết quả thử nghiệm trong quá trình thực hiện đề tài;

Nhóm nghiên cứu đề xuất quy trình kiểm tra độ sạch của phin lọc dầu như sơ đồ sau:



Hình 4. Quy trình rửa phin lọc.

4. KẾT LUẬN

Lưu lượng cấp càng lớn thì giá trị đo chênh áp càng cao và dao động của phép đo càng lớn. Giá trị chênh áp là giá trị trung bình của nhiều giá trị đo theo thời gian.

Giá trị đo chênh áp cao nhất mà thiết bị cảm biến đo chênh áp Ashcroft có thể đo được ~ 1000 Pa tương đương với vận tốc đo được là 4,3 m/s (hay tương đương lưu lượng 324 l/p). Khoảng đo từ 200 – 500 Pa có dao động thấp nhất ($\pm 5\text{Pa}$) tương đương với vận tốc khoảng 2 – 3,2 m/s.

Thiết bị kiểm tra độ sạch có thể đo độ chênh áp từ 200 – 1000 Pa với độ chính xác cao với khoảng dao động cao nhất là 27Pa. Khoảng đo 200 – 500 Pa có dao động thấp nhất trong phạm vi đo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. ASTM F778 - 88(2014) - Standard Methods for Gas Flow Resistance Testing of Filtration Media.
- [2]. Catalogue Hydraulic Filters, Công ty HYDAC Australia.
- [3]. Catalogue Hydraulic Filters, Tập đoàn Parker Hannifin.
- [4]. Catalogue Differential Pressure Transmitter, Công ty Ashcroft.

ABSTRACT

**RESEARCH ON BUILDING THE MEASUREMENT METHOD
OF WARSHIP'S OIL FILTER CLEANNESS BY PRESSURE LOSS**

Tua-bin engines of warships have a wide variety of filters. Filtration will make dirty filter, clogged filter increases with time filter. The filter pressure at the filter input is also increased. This is the basis for determining the filter level or cleanliness of the filter. The research team has also developed a purification model after washing with a range of 200Pa - 1,000Pa. The larger the air flow, the higher the differential pressure and the larger the measurement. The differential pressure is the mean of many measured values over time. The highest differential pressure measured by the Ashcroft differential pressure sensor is ~ 1000 Pa, equivalent to a measured velocity of 4.3 m/s (equivalent to 324 l/p). The range of 200-500 Pa has the lowest oscillation (± 5 Pa) equivalent to velocity of 2 - 3.2 m/s. The cleanliness tester can measure the differential pressure from 200 to 1000 Pa with high accuracy with a maximum range of 27 Pa. The range of 200-500 Pa has the lowest variation in the range.

Keywords: Cleanliness check, Oil filter, Ultrasonic cleaning.

Nhận bài ngày 01 tháng 8 năm 2017

Hoàn thiện ngày 30 tháng 8 năm 2017

Chấp nhận đăng ngày 15 tháng 9 năm 2017

Địa chỉ: Viện Nhiệt đới môi trường (ITE)/ Viện KH-CNQS;

* Email: buihonghavittep@yahoo.com.