

**GIẢI PHÁP KIỂM SOÁT LƯỢNG NHIÊN LIỆU
ĐỘNG CƠ DIESEL TIÊU THỤ TRONG QUÁ TRÌNH KHAI THÁC
SOLUTIONS TO CONTROL THE FUEL CONSUMPTION
OF DIESEL ENGINE DURING ITS OPERATION**

GS.TS. LÊ VIỆT LƯỢNG, ThS. NGUYỄN ANH VIỆT
Khoa Đóng Tàu, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Trong quá trình khai thác phương tiện giao thông vận tải thì chi phí về nhiên liệu cấp cho hệ động lực chiếm tỷ trọng lớn so với các chi phí khác, đặc biệt đối với các phương tiện vận tải thủy. Trong những năm gần đây giá thành nhiên liệu tăng lên không ngừng thì việc tiết kiệm nhiên liệu đóng vai trò quan trọng tới hiệu quả khai thác đối với động cơ diesel. Để giải quyết vấn đề này đã có nhiều giải pháp được áp dụng trong quá trình khai thác động cơ diesel. Nội dung bài báo đề xuất áp dụng giải pháp có tính khả thi là sử dụng thiết bị đo lưu lượng nhiên liệu tiêu thụ trực tiếp của động cơ diesel trong quá trình khai thác.

Abstract:

In trading operation of transports, expansion of fuel consumption on propulsion plant is greater than the others, especially for marine transports. Recently, the cost of fuel is rising incessantly so fuel economization plays an important role in the economical operation of the Diesel engine. In order to solve this problem, many solutions have been applied to the Diesel engine operation. This article presents a feasible solution using flowmeter to measure the direct fuel consumption during operation of the Diesel engine.

1. Đặt vấn đề

Trong quá trình khai thác phương tiện giao thông vận tải thì chi phí về nhiên liệu cấp cho hệ động lực chiếm tỷ trọng lớn so với các chi phí khác, đặc biệt đối với các phương tiện vận tải thủy. Trong những năm gần đây giá thành nhiên liệu tăng lên không ngừng thì việc tiết kiệm nhiên liệu đóng vai trò quan trọng tới hiệu quả khai thác đối với động cơ diesel. Trong quá trình khai thác để tiết kiệm lượng nhiên liệu do động cơ tiêu thụ và giảm thất thoát nhiên liệu người ta đã sử dụng các giải pháp khác nhau:

- Hoàn thiện kết cấu động cơ và áp dụng tiến bộ kỹ thuật để tối ưu hoá hệ thống cấp nhiên liệu và cấp không khí nhằm tăng hiệu suất nhiệt động cơ;
- Tăng áp hoá động cơ;
- Sử dụng nhiên liệu hoà trộn cho các loại động cơ có công suất vừa và nhỏ;
- Phục hồi tình trạng kỹ thuật của hệ truyền động và phương tiện vận tải để tăng hiệu suất và giảm sức cản;
- Lựa chọn chế độ tốc độ hành trình hợp lý để giảm sức cản, nhất là phương tiện vận tải thủy;
- Định mức tiêu hao nhiên liệu cho từng loại tàu và từng tuyến đường.

Hầu hết các giải pháp nêu trên các nhà thiết kế, chế tạo và khai thác đã triển khai thực hiện và đạt hiệu quả trong phạm vi cho phép, chỉ có giải pháp định mức tiêu hao nhiên liệu cho từng loại tàu và từng tuyến đường là giải quyết chưa thật thoả đáng. Để giảm lượng nhiên liệu thất thoát đối với các phương tiện vận tải thủy, vận tải đường bộ trong quá trình khai thác, Bộ Giao thông vận tải đã triển khai các nhóm đề tài về lĩnh vực định mức nhiên liệu. Tuy nhiên việc định mức nhiên liệu để đảm bảo chính xác là điều khó khăn, vì có quá nhiều yếu tố ảnh hưởng do tác động của tự nhiên, cũng như tác động của người khai thác gây ra mà người làm công tác định mức không thể đề cập hết được.

Vì vậy, cần phải có giải pháp kiểm soát lượng nhiên liệu do động cơ diesel tiêu thụ trong quá trình khai thác chính xác và thuận tiện hơn và thông qua việc kiểm soát lượng nhiên liệu tiêu thụ còn kiểm soát cả tình trạng kỹ thuật của động cơ, một trong các giải pháp đó là lắp thiết bị đo lưu lượng nhiên liệu trên đường ống cấp nhiên liệu cho động cơ.

2. Đánh giá phương pháp định mức nhiên liệu

Tiết kiệm nhiên liệu là vấn đề quan trọng không chỉ riêng đối với nước ta mà là vấn đề toàn cầu. Để giải quyết vấn đề này Bộ Giao thông vận tải đã cấp kinh phí để tiến hành nghiên cứu định mức nhiên liệu cho đội tàu sông, đội tàu biển từ những năm 80 thế kỷ trước. Kết quả nghiên cứu các đề tài này đã được nghiệm thu và đưa vào ứng dụng. Mới đây, trong năm 2006 Sở Khoa học – Công nghệ thành phố Hải Phòng đã nghiệm thu đề tài “*Xây dựng mô hình ứng dụng phương pháp tính định mức tiêu hao nhiên liệu và tính tiêu thụ nhiên liệu thực tế cho máy chính đội tàu vận tải biển*”, Công ty vận tải biển Bai can đã triển khai và áp dụng đề tài này. Hiện nay các công ty vận tải thủy đều cấp hay thanh toán nhiên liệu cho tàu hoạt động theo định mức. Tại các công ty khai thác tàu việc cấp phát nhiên liệu cho đội tàu được giao cho Phòng Vật tư hay Phòng Kỹ thuật. Việc định mức nhiên liệu được xây dựng trên cơ sở kinh nghiệm khai thác thực tế và tính toán theo đặc tính tiêu hao nhiên liệu của động cơ. Để định mức lượng nhiên cấp cho động cơ người ta thường căn cứ vào các thông số kinh tế, kỹ thuật của động cơ, tình trạng kỹ thuật của động cơ, hệ trục, vỏ tàu, tuyến đường khai thác, lượng hàng chuyên chở và các yếu tố khai thác sau đây:

- Các thông số kinh tế, kỹ thuật của động cơ trên cơ sở lý lịch động cơ do nhà chế tạo cung cấp;
- Tình trạng kỹ thuật của động cơ, hệ trục, vỏ tàu do phòng kỹ thuật cung cấp;
- Tuyến đường khai thác, thời gian hành trình, lượng hàng chuyên chở do phòng khai thác cung cấp;
- Điều kiện thời tiết trên tuyến đường khai thác theo từng mùa và chuyển hành trình do người khai thác trực tiếp báo cáo.

Trên cơ sở các thông tin thu được người phụ trách cấp phát xây dựng công thức định mức và bổ sung các hệ số phụ thuộc vào tình trạng kỹ thuật, lượng hàng chuyên chở cụ thể của từng con tàu và tuyến đường khai thác cụ thể để cấp hay quyết toán lượng nhiên liệu tiêu thụ đối với từng con tàu.

Với mỗi công ty khai thác tàu lại áp dụng một công thức định mức và đưa vào các hệ số tính toán khác nhau, vì thế không thể kiểm soát một cách chính xác lượng nhiên liệu do động cơ tiêu thụ trong quá trình khai thác.

Từ các công thức tính toán lượng nhiên liệu tiêu thụ thấy rõ, việc định mức không sát thực tế ở chỗ, các phương tiện vận tải thường xuyên thay đổi chế độ công tác như tàu lai dắt, hay tàu vận tải viễn dương hoạt động trong điều kiện thời tiết thường xuyên thay đổi đối với mỗi chuyến hành trình. Khi đó các hệ số đưa vào tính toán định mức để cấp phát cho tàu chỉ mang tính tương đối, việc khai báo lượng nhiên liệu tiêu thụ hoàn toàn phụ thuộc vào đội ngũ sĩ quan. Tuy nhiên trong khi chưa có giải pháp nào hợp lý hơn thì các công ty vẫn phải sử dụng giải pháp cấp nhiên liệu theo định mức, chắc chắn rằng với giải pháp này lượng nhiên liệu thất thoát không nhỏ. Điều này sẽ ảnh hưởng đến tính kinh tế khai thác con tàu và ảnh hưởng đến hiệu quả khai thác của công ty vận tải. Ví dụ khi định mức nhiên liệu tiêu thụ cho cùng một loại tàu, cùng lượng hàng chuyên chở, có tình trạng kỹ thuật như nhau, chạy trên cùng một tuyến đường nhưng khi thời tiết biển khác nhau thì lượng tiêu hao nhiên liệu khác nhau, nên không thể đưa ra con số chính xác được; hay cùng một loại tàu, chạy trên cùng một tuyến đường, cùng điều kiện thời tiết biển như nhau nhưng khai thác ở chế độ tốc độ khác nhau thì lượng nhiên liệu tiêu hao khác nhau rất nhiều, đặc biệt đối với tàu có trọng tải lớn. Để thấy rõ điều đó ta xét đối với con tàu có trọng tải 6000 tấn, lắp động cơ chính có công suất 3200 kW, nếu khai thác tàu với chế độ định mức, khai thác hết công suất 3000 kW thì lượng nhiên liệu tiêu thụ trong 1 giờ khoảng 600 kg. Nếu khai thác ở chế độ nhỏ tải hay chạy xuôi sóng, xuôi gió hết khoảng 1000 kW thì lượng nhiên liệu tiêu thụ trong 1 giờ khoảng 250 kg. Như vậy lượng nhiên liệu dư ra khoảng 350 kg/giờ so với chế độ định mức. Lượng nhiên liệu dư thừa rất lớn, nếu người trực tiếp khai thác con tàu có ý đồ trục lợi thì khó có thể kiểm soát được.

Cho đến nay chưa có một tài liệu hay công trình nào trong nước công bố về việc sử dụng thiết bị đo lượng nhiên liệu tiêu hao theo chế độ công tác trong quá trình khai thác động cơ diesel nhằm kiểm soát mức tiêu hao nhiên liệu cho phương tiện vận tải.

Theo thông tin nhận được các công ty vận tải nước ngoài đều cấp nhiên liệu theo mức tiêu hao thực tế nên trên động cơ không lắp thiết bị đo lượng nhiên liệu tiêu thụ. Đối với các động cơ

chính tàu thủy thế hệ mới đều có lắp thiết bị đo lường nhiên liệu tiêu hao nhưng với mục đích chủ yếu là kiểm soát tình trạng kỹ thuật của động cơ.

Đối với các đội tàu đang khai thác của Việt Nam để giảm lượng nhiên liệu thất thoát, thì không thể áp dụng giải pháp định mức như hiện nay mà cần phải sử dụng thiết bị đo lưu lượng nhiên liệu trực tiếp trên hệ thống cấp nhiên liệu cho động cơ. Thiết bị này có thể xác định chính xác lượng nhiên liệu tiêu hao theo chế độ công tác, phụ thuộc vào tình trạng kỹ thuật của động cơ, của con tàu ứng với lượng hàng chuyên chở và các điều kiện thời tiết môi trường trong quá trình khai thác.

3. Thiết bị đo lưu lượng nhiên liệu trực tiếp cấp cho động cơ

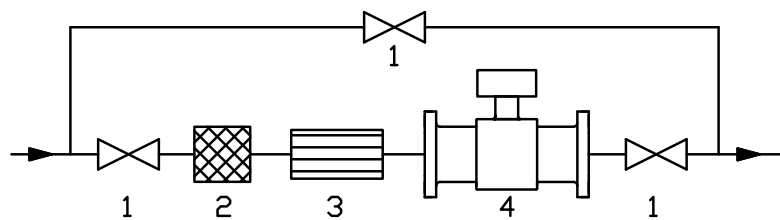
Hiện nay trên thế giới người ta đã chế tạo và sử dụng nhiều loại thiết bị đo lưu lượng chất lỏng theo các nguyên lý đo khác nhau như:

- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý chênh áp;
- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý chảy bao;
- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý tốc độ dòng chảy;
- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý dịch chuyển dương;
- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý dòng xoáy;
- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý siêu âm;
- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý điện từ;
- Lưu lượng kế đo theo nguyên lý Coriolit.

Mỗi loại thiết bị đo đều có ưu nhược điểm riêng khi sử dụng để đo lưu lượng chất lỏng. Tuy nhiên để đo lưu lượng nhiên liệu cấp cho động cơ diesel tàu thủy thì không phải loại lưu lượng kế nào cũng có thể đo được, mà thiết bị đo cần phải thỏa mãn một số điều kiện khai thác như sau:

- Trong quá trình hoạt động áp suất và tốc độ dòng nhiên liệu thường xuyên thay đổi để phù hợp với chế độ làm việc của động cơ;
- Thiết bị đo phải chịu được áp suất và nhiệt độ tương đối cao khi dòng nhiên liệu lưu động;
- Độ nhớt nhiên liệu thay đổi theo loại nhiên liệu sử dụng cho động cơ (chuyển từ nhiên liệu nhẹ sang nhiên liệu nặng và ngược lại).

Sau khi phân tích các loại thiết bị đo lưu lượng chất lỏng kể trên, có thể dùng loại lưu lượng kế đo theo nguyên lý tốc độ dòng chảy (lưu lượng kế kiểu tuabin) là phù hợp nhất để đo lưu lượng nhiên liệu cấp cho động cơ.



Hình 1. Bố trí lưu lượng kế kiểu tuabin

1- Van chặn, 2- Bàu lọc, 3- Nắn dòng sơ cấp, 4- Lưu lượng kế kiểu tuabin

Lưu lượng kế kiểu tuabin có một số ưu nhược điểm sau:

a) Ưu điểm

- Ưu điểm chính của lưu lượng kế kiểu tuabin là độ chính xác cao ($\pm 25\%$ hoặc tốt hơn), độ nhạy cao, có thể làm việc được với áp suất và nhiệt độ cao (trên 5000 psi và 8000F với cuộn cảm chịu được nhiệt độ cao), có kết cấu chắc chắn.
- Thời gian hiệu chỉnh nhiệt độ, tín hiệu và sự tuyến tính hóa được thực hiện trong thời gian ngắn.
- Kết cấu đơn giản, số chi tiết ít, có thể vận dụng chế tạo trong nước.

b) Nhược điểm

- Các chi tiết của thiết bị có kích thước nhỏ, độ chính xác cao nên công nghệ gia công khó khăn;
- Trong thiết bị đo loại này cần phải bố trí cơ cấu chỉnh dòng sơ cấp và thứ cấp ở phía đầu vào để giảm mức độ chày dôi của dòng, do đó gây nên khó khăn khi lắp đặt đối với các đường ống nhỏ;
- Khó bảo vệ khi lắp ráp lên tàu.

4. Kết luận

- Để giảm lượng nhiên liệu thất thoát trong quá trình khai thác động cơ cần phải có giải pháp kiểm soát lượng nhiên liệu tiêu thụ chính xác;
- Thiết bị kiểm soát cần phải xác định chính xác lượng nhiên liệu tiêu hao theo chế độ công tác, phụ thuộc vào tình trạng kỹ thuật của động cơ, của con tàu ứng với lượng hàng chuyên chở và các điều kiện thời tiết môi trường trong quá trình khai thác;
- Thiết bị kiểm soát hợp lý nhất đối với động cơ chính tàu thủy là thiết bị đo lưu lượng kiểu tua bin lắp trực tiếp trên hệ thống cấp nhiên liệu cho động cơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]. Lê Viết Lượng, *Lý thuyết động cơ diesel*, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2000.
- [2]. Nguyễn Đức Trí, *Xây dựng mô hình ứng dụng phương pháp tính định mức tiêu hao nhiên liệu và tính tiêu thụ nhiên liệu thực tế cho máy chính đội tàu vận tải biển*, Đề tài NCKH cấp Thành phố, Hải Phòng, 2006.
- [3]. Nguyễn Ngọc Huệ, *Cơ sở đo lường dung tích chất lỏng*, NXB Giáo dục, Hà Nội, 1999.
- [4]. Technology department, Hoffer Flow Company, *Turbine flowmeter installation and service manual*, Hoffer professional publishing, Elizabeth City, 2007.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Vĩnh Phát