
RT - FLEX ENGINE - ĐỘNG CƠ DIESEL TÀU THUYẾT THỂ HỆ MỚI

RT- FLEX ENGINE - THE NEW VERSION OF MARINE ENGINE

TS. NGUYỄN HUY HÀO
Khoa Máy tàu biển Trường ĐHHH

Tóm tắt:

RT-FLEX là một trong những sản phẩm mới của ngành công nghiệp chế tạo động cơ diesel tàu thủy, động cơ RT-FLEX được thiết kế với các đặc điểm khác biệt cơ bản so với các loại động cơ diesel truyền thống, cho phép giảm suất tiêu hao nhiên liệu, chi phí bảo dưỡng và không gây ô nhiễm môi trường.

Abstract:

RT-FLEX is one of new versions of diesel engines. It has some important different features in comparison with a conventional engine. Using RT-FLEX engines permits to reduce maintenance cost, specific fuel consumption and emissions.

Ngày nay, cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, nhằm đáp ứng năng lực cạnh tranh trong lĩnh vực vận tải đường biển, các hãng chế tạo động cơ diesel tàu thủy trên thế giới luôn nghiên cứu, phát triển để đưa ra các thiết kế động cơ mới với các đặc điểm kết cấu tối ưu, tiết kiệm nhiên liệu, giảm chi phí bảo dưỡng và đặc biệt là giảm ô nhiễm môi trường. Một trong những mẫu sản phẩm mới hiện nay là loại động cơ diesel mang nhãn hiệu SULZER RT-FLEX của hãng WARTSILA, đây là loại động cơ diesel tàu thủy với nhiều đặc điểm khác biệt cơ bản so với các loại động cơ diesel truyền thống được sản xuất trên thế giới từ trước đến nay.

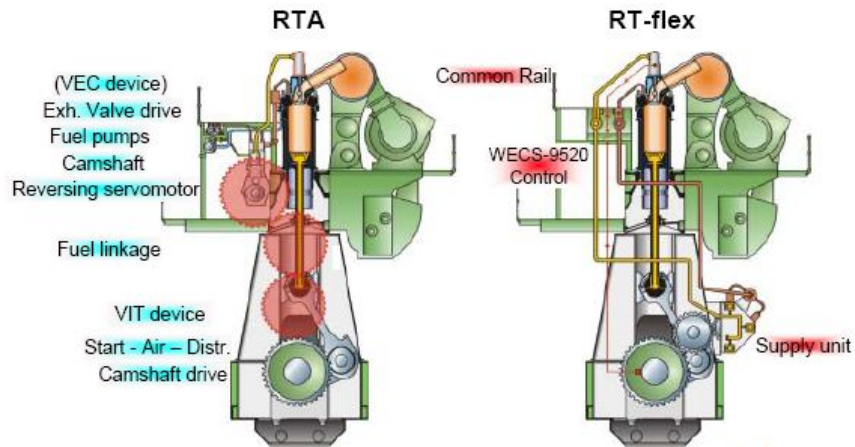
Động cơ diesel tàu thủy SULZER RT-FLEX thấp tốc công suất lớn đầu tiên đã được chế tạo và thử nghiệm thành công vào ngày 21 tháng 7 năm 2005 tại nhà máy chế tạo động cơ diesel DU' WORKS, AIOI, JAPAN. Động cơ mang nhãn hiệu 6RT-FLEX50, là loại động cơ hai kỳ có patanh bản trượt, quét thẳng qua xupap, với các thông số kỹ thuật như sau:

Số xi lanh	:6
Chiều cao toàn bộ của động cơ:	9.4 m
Chiều dài toàn bộ	:7.1 m
Đường kính xi lanh	:500 mm
Hành trình piston	:2150 mm
Tốc độ trung bình của piston:	8.87 m/s
Công suất định mức	:13220 ml
Vòng quay định mức	:124 v/p
Áp suất nén	:128 kG/cm ²
Áp suất cháy cực đại	:155 kG/cm ²
Áp suất có ích bình quân	:19 kG/cm ²
Áp suất tăng áp	:2.7 kG/cm ²
Suất tiêu hao nhiên liệu có ích:	122 g/ml.h
Suất tiêu hao dầu nhớt (100% tải):	1.84 g/ml.h



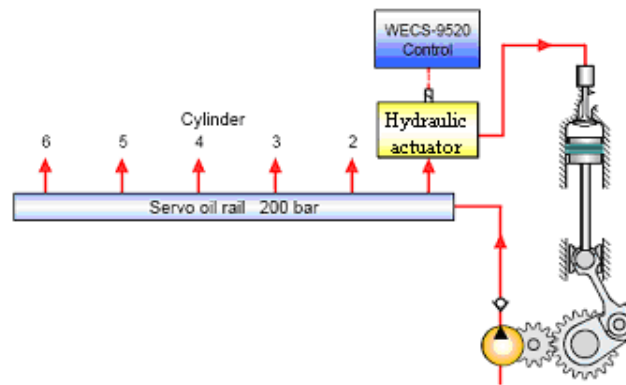
Hình 1. Động cơ Sulzer 6RT-FLEX50 (WARTSILA) trên bộ thử của nhà máy

Động cơ SULZER RT-FLEX của hãng WARTSILA có một số điểm khác biệt cơ bản về kết cấu và đặc điểm công tác so với các loại động cơ diesel truyền thống, khác biệt này có thể thấy rõ trong sự so sánh giữa một động cơ SULZER thông thường và động cơ RT-FLEX (Hình 2, trong đó một loạt các chi tiết được chú thích rõ trên động cơ RTA đã được loại bỏ khi thiết kế động cơ RT-FLEX).



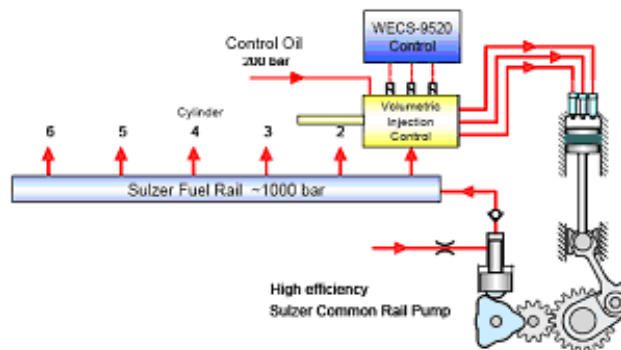
Hình 2. So sánh kết cấu giữa động cơ SULZER truyền thống và động cơ RT-FLEX

Về kết cấu, động cơ RT-FLEX không cần sử dụng trục cam phân phối và do đó đã loại bỏ các cơ cấu dẫn động trục cam, đây là một thay đổi lớn về kết cấu của động cơ, điều đó cho phép đơn giản hoá về mặt chế tạo, giảm chi phí công suất cho việc dẫn động trục cam, góp phần giảm suất tiêu hao nhiên liệu động cơ. Cơ cấu thủy lực đóng mở các xupap xả của động cơ được điều khiển bởi khối WECS (WARTSILA Engine Control System) thông qua các van điện tử. Dầu bôi trơn từ hệ thống bôi trơn tuần hoàn của động cơ được một bơm servo cấp tới bình tích tụ (Servo Oil Rail) với áp suất khoảng 200 kg/cm² sau đó được cấp tới các cơ cấu thủy lực đóng mở xupap (Hydraulic actuator). Thời điểm đóng mở các xupap được điều khiển bởi khối WECS, thay cho cơ cấu cam như ở các động cơ thông thường (Hình 3), nhờ vậy có thể giảm lực quán tính, động cơ làm việc êm hơn. Ngoài ra thời điểm đóng mở các xupap cũng được điều chỉnh phù hợp với các chế độ tải khác nhau của động cơ.



Hình 3. Hệ thống dẫn động đóng mở xupap

RT-FLEX sử dụng hệ thống phun nhiên liệu kiểu gián tiếp, nhiên liệu được hai hoặc ba bơm áp suất cao (Supply Unit) dẫn động từ trục khuỷu cấp tới bình tích tụ (Fuel Rail), áp suất nhiên liệu trong bình tích tụ khoảng 1000 kg/cm² nhờ vậy áp suất phun nhiên liệu được giữ ổn định, không phụ thuộc vào phụ tải và tốc độ động cơ (Hình 4). Từ bình tích tụ, nhiên liệu được cấp tới khối điều khiển phun nhiên liệu (Volumetric Injection Control Unit) cho mỗi xi lanh, mỗi vòi phun của một xi lanh (động cơ trang bị 2 hoặc

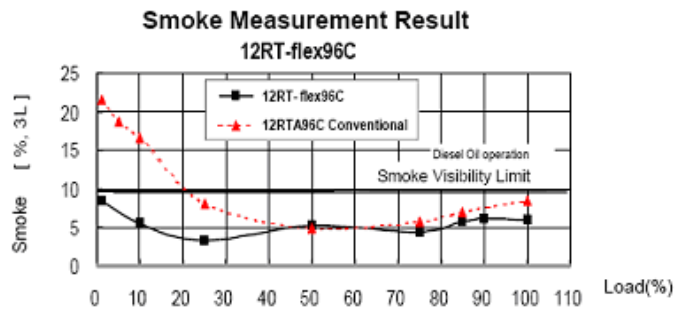


Hình 4. Hệ thống nhiên liệu động cơ RT-FLEX (Common Rail System)

3 vòi phun cho mỗi xi lanh) được điều khiển bởi một khối riêng biệt. Nguồn cung cấp cho khối điều khiển phun nhiên liệu là dầu điều khiển có áp suất 200 kg/cm² được cấp bởi các van điện từ thông qua tác động của khối WECS. WECS là khối điều khiển trung tâm với phần mềm chương trình được cài đặt sẵn, tín hiệu đầu vào của WECS được lấy từ các đầu cảm biến lắp đặt trên động cơ.

Đối với các động cơ diesel truyền thống, ở chế độ nhỏ tải, vòng quay thấp, lượng nhiên liệu cấp vào xi lanh động cơ ít cộng với áp suất phun nhiên liệu thấp dẫn đến chất lượng phun sương nhiên liệu kém, chất lượng hoà trộn không tốt làm ảnh hưởng xấu đến quá trình cháy của động cơ. Trong khi đó, ở các động cơ RT-FLEX vấn đề này đã có thể được giải quyết. Ở các động cơ RT-FLEX, do nhiên liệu được cấp vào xi lanh từ bình tích tụ do vậy ngay ở các chế độ tải bộ phận cũng không làm ảnh hưởng đến áp suất phun nhiên liệu. Hơn nữa mỗi xi lanh của động cơ được trang bị từ hai đến ba vòi phun, nếu như ở chế độ toàn tải cả ba vòi phun cùng làm việc thì ở chế độ nhỏ tải (5 ÷ 10%) chỉ có hai vòi phun làm việc, còn khi ở chế độ nhỏ hơn 5% tải chỉ duy nhất một vòi phun làm việc. Một ưu điểm nổi bật là ở những chế độ nhỏ tải như vậy các vòi phun sẽ được cất nhiên liệu luân phiên nhờ tác động điều khiển từ khối WECS. Việc điều khiển cấp nhiên liệu như vậy cho phép nâng cao chất lượng quá trình cháy ở các chế độ nhỏ tải do đó giảm suất tiêu hao nhiên liệu, đồng thời giảm nồng độ khói trong khí xả của động cơ, thoả mãn các quy định của phụ lục VI công ước quốc tế về chống ô nhiễm môi trường MARPOL 1973/78.

Trên Hình 5 biểu diễn các kết quả thực nghiệm đo nồng độ khói trong khí xả của các động cơ 12RTA96C (động cơ truyền thống) và 12RT-FLEX96C, trong đó đường đậm nằm ngang trong hình vẽ biểu diễn giới hạn nồng độ khói cho phép đối với các động cơ diesel tàu thủy. Kết quả thực nghiệm cho thấy, đối với các động cơ RT-FLEX ngay cả ở các chế độ nhỏ tải thì mức độ khói trong khí xả động cơ vẫn luôn nằm dưới giới hạn cho phép.



Hình 5. Kết quả đo nồng độ khói trong khí xả theo phụ tải ở các động cơ 12RTA96C và 12RT-FLEX96C

Một điểm khác biệt cơ bản nữa về kết cấu so với các động cơ diesel truyền thống là ở các động cơ RT-FLEX do không có trục cam phân phối nên động cơ cũng không sử dụng bộ phân phối gió khởi động, việc cấp gió khởi động tới các xi lanh động cơ được thực hiện bởi khối điều khiển WECS thông qua các van điện từ.

Với các đặc điểm về kết cấu và tính năng công tác như vậy ở các động cơ RT-FLEX cho phép giảm chi phí bảo dưỡng, giảm suất tiêu hao nhiên liệu, động cơ làm việc êm, mức độ tin cậy cao, không gây ô nhiễm môi trường. Kinh nghiệm khai thác thực tế trên các tàu đã cho thấy các động cơ RT-FLEX làm việc ổn định, tin cậy. Động cơ diesel RT-FLEX đang được sử dụng cho các tàu dầu và tàu công ten nơ với trọng tải từ 20.000 đến 50.000 tấn và ngày càng có nhiều đơn đặt hàng chế tạo động cơ với công suất từ 30.000 đến trên 80.000 mã lực (từ 7 đến 12 xi lanh). Hiện nay Trung tâm VICMAC của Trường Đại học Hàng hải là đơn vị đầu tiên của nước ta có các sĩ quan, thuyền viên đang khai thác hệ động lực động cơ RT-FLEX (tàu Valente Ace mới được hạ thủy tháng 2 năm 2008 thuộc Công ty vận tải biển NISSHO, Nhật bản).

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1] Tài liệu kỹ thuật động cơ 6RT-FLEX50
- [2] DU'works, Aioi, Japan. Tài liệu thử nghiệm xuất xưởng động cơ 6RT-FLEX50, 11. 2007.
- [3] Site: www.ihc.co.jp/du/

Người phản biện: TS. Ngô Ngọc Lân