NHỮNG GIẢI PHÁP NHẰM HẠN CHẾ SỰ PHÁT THẢI Ô NHIỄM TỪ VIỆC KHAI THÁC ĐỘNG CƠ DIESEL

THE METHODS TO RESTRICT POLLUTION EMISSION FROM DIESEL ENGINE OPERATING

KS. TRẦN TIẾN ANH
ThS. PHẠM VĂN DŨNG
Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Ngày nay với sự phát triển của khoa học công nghệ thì sự biến đổi môi trường ảnh hưởng rõ nét đến cuộc sống của chúng ta. Nguồn gây ô nhiễm có thể được sinh ra từ các hoạt động sản xuất của con người cũng như việc khai thác các thiết bị dưới tàu thủy. Bài báo này đưa ra các phương án để hạn chế, giảm thiểu sự ảnh hưởng của việc phát thải các chất gây ô nhiễm từ động cơ Diesel. Đặc biệt việc sử dụng hệ thống phun nhiên liệu kiểu Common Rail và sử dụng nhiên liệu sinh học (Biodiesel) B5 đang được áp dụng cho một số loại động cơ Diesel hiện nay.

Abstract

Nowaday, with the development of industry science so environment changing affect to our life. The source of pollution can produce from manufacture activity also the operating on the ship. This article is going to give the methods to restrict and reduce affection from emission all the pollution factors of Diesel engine. Especially using Common Rail fuel oil system and BioDiesel B5 that appling for some kinds of Diesel engine.

1. Đặt vấn đề

Hạn chế khi sử dụng động cơ Diesel cho các phương tiện trên bộ và dưới tàu thủy là phát thải ra môi trường những chất độc hại của khí xả động cơ Diesel, tiếng ồn, tăng nguy cơ gây ung thư, tăng chi phí kinh tế…

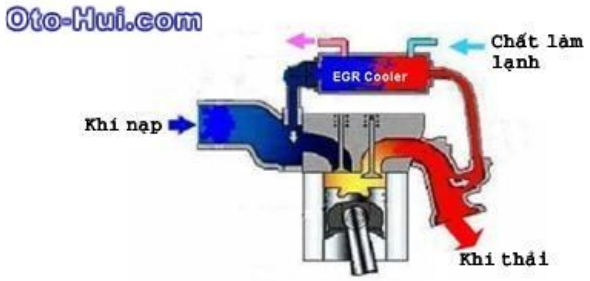
Để hạn chế những tác hại được nêu trên, tác giả đưa ra 5 yếu tố để giảm thiểu các nguồn gây ô nhiễm và ứng dụng công nghệ mới do các nhà khoa học đang tiến hành sử dụng cho các động cơ dưới tàu thủy và trên bộ là hệ thống phun nhiên liệu kiểu Common Rail và nhiên liệu sinh học Biodiesel B5 được làm từ cá ba sa.

2. Giải pháp hạn chế ô nhiễm

2.1. Kiểm soát sự phát thải NOx

NOx được tạo ra trong xilanh động cơ ở nhiệt độ cao. Do đó lượng NOx lớn nhất sinh ra ở giai đoạn bắt đầu cháy. Từ đó người ta giảm nhiệt độ cực đại của quá trình cháy hoặc giảm nồng độ Oxi trong khí nạp nhằm giảm thải NOx. Tuy nhiên, việc giảm nhiệt độ cực đại sẽ làm giảm công suất của động cơ. Hiện nay, để giảm thiểu sự hình thành NOx trong động cơ người ta tiến hành các biện pháp sau:

- Tuần hoàn một phần khí xả - EGR (Exhaust Gas Recirculation) nhằm làm giảm tốc độ truyền nhiệt của khí cháy trong xilanh động cơ.



Hình 1. Nguyên lý hoạt động của động cơ dùng EGR.

Công nghệ này đã phát triển khá hoàn thiện cho động cơ xăng và có thể ứng dụng trong động cơ Diesel để làm giảm nhiệt độ cực đại của quá trình cháy, giảm lượng oxi trong khí nạp để làm giảm sự phát thải NOx. Tuy nhiên, việc sử dụng hệ thống EGC đối với động cơ Desel có thể sẽ làm tăng lượng khói, tăng lượng phát thải khí HC do quá trình cháy không hoàn toàn của nhiên liệu và phát thải các chất hạt ô nhiễm. Hơn nữa, có thể tăng mài mòn động cơ.

- Phun nước vào trong xilanh làm giảm nhiệt độ cực đại của quá trình cháy. Mặc dù kết quả đạt được là khả quan nhưng việc sử dụng phương pháp này rất phức tạp về công nghệ nên chưa được áp dụng rộng rãi. Các vấn đề đặt ra là: sự điều khiển đồng bộ 2 hệ thống phun (nhiên liệu, nước), bố trí vòi phun, vị trí phun, thời điểm phun và lượng nước được phun vào xilanh, độ tơi của phần nước được phun vào xilanh…Các kết quả thực nghiệm cho thấy: nhiệt độ ngọn lửa giảm đáng kể nhưng vẫn duy trì nhiệt độ trung bình trong xilanh gần như không đổi. Điều này cho phép làm giảm NOx mà không giảm hiệu suất nhiệt của động cơ.

Đối động cơ Diesel phun nhiên liệu kiểu gián tiếp, việc phun nước vào trong buồng cháy xoáy lốc có hiệu quả hơn khi phun nước vào buồng cháy chính (có thể giảm trên 50% lượng thải NOx khi nước được phun trước nhiên liệu từ 6÷10 độ góc quay trục khuỷu). Tỷ lệ tối ưu giữa nước và nhiên liệu được phun vào xilanh là W/F $\approx$ 0,6. Cùng sự phát triển công nghệ chế tạo động cơ Diesel đây có thể là giải pháp khả thi cho tương lai.

- Giảm góc phun sớm nhiên liệu, tốc độ phun nhiên liệu để từ đó có thể giảm lượng phát thải NOx bằng việc giảm nhiệt độ cháy với sự chấp nhận việc tăng lượng tiêu thụ nhiên liệu, tăng lượng khói thải và giảm momen xoắn của động cơ.

- Giảm hệ số dư lượng không khí α và mức độ xoáy lốc dòng khí trong buồng cháy có thể làm giảm nhiệt độ cực đại của quá trình cháy dẫn đến sự giảm khí thải NOx. Tuy nhiên, việc chuyển động xoáy lốc của dòng khí nạp ở cuối quá trình nén có vai trò đặc biệt quan trọng đối với quá trình hòa trộn tốt giữa dòng không khí và lượng nhiên liệu được phun vào cuối quá trình nén.

Do vậy, sự giảm thiểu NOx đạt được đi cùng với việc tăng lượng tiêu thụ nhiên liệu đã làm tăng lượng phát thải khí HC vì quá trình cháy kém hoàn thiện, mặt khác động cơ sẽ khó khởi động ở thời tiết lạnh .

- Đối với động cơ Diesel sử dụng tăng áp khí nạp, việc làm mát khí tăng áp có thể làm giảm nhiệt độ khí được nạp vào trong xilanh dẫn đến giảm thiểu NOx nhưng nó sẽ làm giảm hiệu suất động cơ Diesel.

- Sử dụng đặc tính phun nhiên liệu có điều khiển: quá trình phun nhiên liệu được chia làm hai giai đoạn trong đó lượng nhiên liệu phun vào xilanh trong giai đoạn thứ nhất chiếm tỷ lệ nhỏ trong toàn bộ lượng nhiên liệu cung cấp cho một chu trình. Đây là giải pháp có nhiều triển vọng và đang được áp dụng rộng rãi.

2.2. Kiểm soát các chất hạt ô nhiễm

Những kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy có những hợp chất có khả năng gây ung thư và biến đổi gen bị hấp thụ trong các chất ô nhiễm dạng hạt do động cơ Diesel thải ra. Để giảm nguy cơ này cần phải giảm hoặc loại trừ các hợp chất đó ra khỏi khí xả động cơ Diesel. Hiện nay, công nghệ kiểm soát các chất ô nhiễm dạng hạt trong khí xả động cơ Diesel trên bộ là sử dụng hệ thống lọc chất hạt (Particulate Trap System). Giải pháp khác cũng đang được đánh giá cao là điều khiển tối ưu quá trình cháy. Đây là vấn đề phức tạp vì phải tối ưu quá trình hòa trộn nhiên liệu với không khí, duy trì mức độ xoáy lốc hợp lý, tối ưu hóa thành phần của nhiên liệu và giảm tổn thất nhiệt truyền cho nước làm mát…

2.3. Kiểm soát khói đen và mùi khó chịu của khí thải

Nguyên nhân gây ra sự phát thải khói đen là do các hạt cacbon tạo thành từ quá trình cháy không hoàn toàn. Ngoài ra, khi xec măng dầu hoạt động không tốt thì một lượng dầu nhờn lên buồng đốt sẽ bị đốt cháy và gây ra hiện tượng khí xả động cơ có màu xanh. Có ba vấn đề cần quan tâm khi kiểm soát sự phát thải khí xả động cơ Diesel:

- Đặt vị trí thanh răng nhiên liệu của bơm cao áp phù hợp với chế độ tải của động cơ khi khai thác, đặc biệt thời điểm phun nhiên liệu và lượng nhiên liệu cung cấp vào chu trình công tác động cơ;

- Loại nhiên liệu khi sử dụng cho động cơ;

- Lượng hàng hóa chuyên chở.

2.4. Kiểm soát sự phát thải oxit lưu huỳnh – sulfur oxides

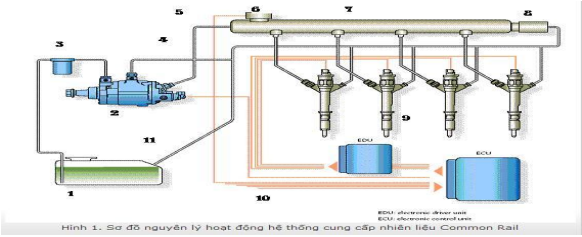
Sự phát thải oxit lưu huỳnh liên quan trực tiếp đến hàm lượng lưu huỳnh có trong nhiên liệu, do vậy hiệu quả đạt được tốt nhất khi sử dụng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp. Tuy nhiên, hàm lượng lưu huỳnh tỷ lệ nghịch với giá thành của nhiên liệu sử dụng cho động cơ Diesel.

2.5. Kiểm soát tiếng ồn

Nguyên nhân gây ra tiếng ồn là do áp suất cao trong quá trình cháy của động cơ. Do đó, để giảm tiếng ồn thì ta có thể sử dụng hệ thống phun nhiên liệu kiểu gián tiếp (sử dụng buồng cháy trước), làm chậm thời điểm phun nhiên liệu (giảm góc phun sớm nhiên liệu), sử dụng đặc tính phun có điều khiển, giảm tốc độ phun nhiên liệu, giảm tỷ số nén kết hợp với tăng áp khí nạp.

3. Sử dụng hệ thống phun nhiên liệu kiểu Common Rail

Hệ thống Common Rail được thể hiện trên sơ đồ sau:

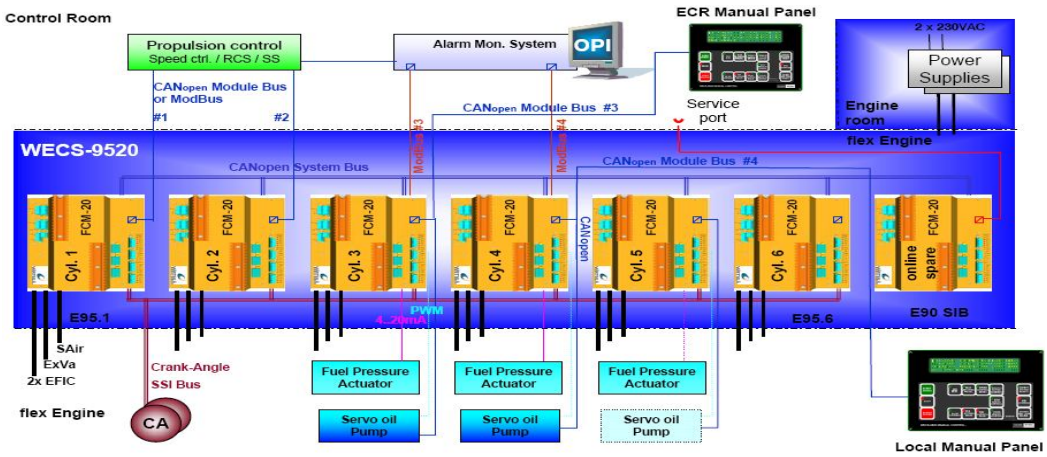


Hình 2. Sơ đồ nguyên lý hệ thống common rail.

1. Két nhiên liệu
2. Bơm cao áp common rail
3. Phin lọc
4. Đường cấp nhiên liệu cao áp
5. Đường nối cảm biến áp suất đến ECU
6. Cảm biến áp suất
7. Common rail và điều áp nhiên liệu
8. Van an toàn
9. Vòi phun
10. Cảm biến nối ECU và EDU
11. Đường hồi nhiên liệu thấp áp

Đối hệ thống này, áp suất có thể lên đến 1500 bar và được thực hiện ở mọi thời điểm ngay cả khi ở chế độ tải thấp. Trong hệ thống Common Rail, quá trình phun nhiên liệu được chia ra thành các giai đoạn sau: phun mồi, phun sơ cấp, phun chính, phun thứ cấp.

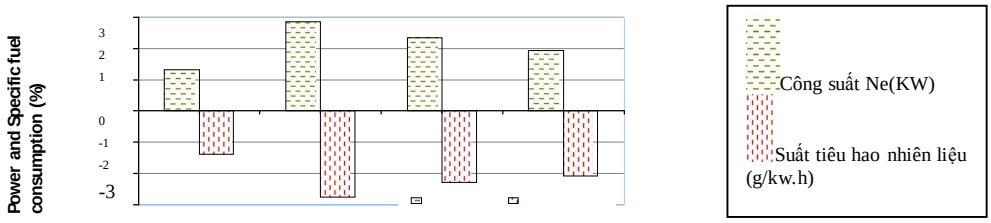
Thực tế hệ thống Common Rail đã được lắp đặt trên tàu Vanlente Ace sử dụng động cơ 6RT-FLEX 50 do hãng Wartsila chế tạo



Hình 3. Tổng quan hệ thống điều khiển động cơ RT-FLEX.

4. Sử dụng nhiên liệu Diesel sinh học B5 làm từ cá ba sa

Sử dụng nhiên liệu BioDiesel B5 làm từ cá ba sa cho loại động cơ Diesel đã được thử nghiệm và tiến hành cho loại động cơ D243 của Belarus trên tàu cá và tàu sông, xe Ford Transit và xe Isuzu Hilander sử dụng dầu Diesel truyền thống và BioDiesel B5 thu được kết quả như sau.



Hình 4. Kết quả thử nghiệm đối chứng về công suất và suất tiêu thụ nhiên liệu.

Qua đồ thị ta thấy với loại động cơ sử dụng nhiên liệu B5 thì công suất tăng (giá trị cao nhất 2,86% đối với xe Ford Transit và 1,33 đối động cơ D243) và suất tiêu hao nhiên liệu giảm (Ford giảm 2,76%, động cơ D243 giảm 1,39%).

5. Kết luận

Những giải pháp trên có thể coi như những cách tối ưu để hạn chế tác động tiêu cực khi khai thác động cơ Diesel trên bộ cũng như dưới tàu thủy. Nó có thể là hướng đi mới đưa ra những biện pháp tối ưu quá trình hoạt động của động cơ Diesel và giảm thiểu sự phát thải các chất ô nhiễm ra ngoài môi trường như hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Tài liệu động cơ RT-Flex của hãng Wartsila.
[2] Trần Thanh Hải Tùng – Khoa Cơ khí giao thông, ĐH Bách Khoa-ĐH Đà Nẵng, *Nghiên cứu sử dụng nhiên liệu thay thế trên động cơ Diesel* – Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải số 21-01/2010.

Người phản biện: TS. Trương Văn Đạo

MỘT SỐ ĐỀ XUẤT LỰA CHỌN KẾT CẤU CỌC HỢP LÝ TRONG MÓNG CÔNG TRÌNH THỦY CÔNG

PROPOSALS FOR REASONABLE PILE STRUCTURE SELECTION IN FOUNDATION OF HYDRAULIC STRUCTURES

PGS.TS. NGUYỄN VĂN NGỌC
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Công trình thủy công thường được xây dựng tại ven sông, cửa sông, ven biển; là những nơi có nền địa chất yếu, điều kiện môi trường khắc nhiệt. Mặt khác tải trọng tác dụng lên công trình thủy công rất phức tạp do đó cọc công trình thủy công làm việc ngoài chịu nén, kéo, uốn đôi khi còn chịu cả mômen xoắn. Với những lý do trên bài báo sẽ đưa ra một số đề xuất góp phần nhanh chóng lựa chọn được kết cấu cọc trong móng công trình thủy công một cách hợp lý.

Abstract

Hydraulic structures are located on the river side, estuary or coastal zone where the ground is very weak and the environmental conditions are rough. The loads on these construction are very complicated so the pile foundation has to bear compression, tensile, bending load and even moment of torsion. For these reasons, this article presents some proposals for quick selection of pile structure for xxx structure's foundation.