

chính xác hơn phương pháp đường cao vị trí của Saint – Hilaire mà còn được ứng dụng vào các chương trình cũng như phần mềm tin học giúp người sĩ quan hàng hải thao tác xác định vị trí tàu một cách nhanh chóng và hiệu quả nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] ThS, TTr. Nguyễn Cảnh Sơn. “*Thiên văn hàng hải 1,2,3*”. Đại học Hàng hải, 2004

[2] PGS, TS. Lê Đức Toàn. Trích yếu “*Phương pháp bình phương nhỏ nhất*”

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Cảnh Sơn

GIẢM HÀM LƯỢNG NO_x TRONG KHÍ THẢI CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL BẰNG THÁP PHUN NƯỚC BIỂN CÓ HÀM LƯỢNG KHÍ CHLORINE CAO REDUCE NO_x IN EXHAUST GAS OF DIESEL ENGINE BY USING SEA WATER WITH HIGH CHLORINE CONCENTRATION

TS. TRẦN HỒNG HÀ

Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Bài báo đề cập tới phương pháp sử dụng tháp phun nước biển có hàm lượng khí Chlorine cao để xử lý NO_x trong khí xả của động cơ diesel. Nước biển được dẫn vào thiết bị điện phân để tạo ra hàm lượng khí Chlorine cao, sau đó được phun trong tháp nước để xử lý NO_x. Các kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng NO_x có thể giảm tới 20% tùy theo tải của động cơ diesel.

Abstract

In this study, experiments were performed with sea water spraying in the scrubber to remove NO_x in exhaust gas of diesel engine. The sea water was pumped into a electrolysis cell in where it was electrolyzed and increased chlorine concentration, then it sprayed in the scrubber. The results show that the NO_x removal efficiency of this scrubber up to 20% depending on the engine loads

Key words: *electrolysis cell, Nox, scrubber*

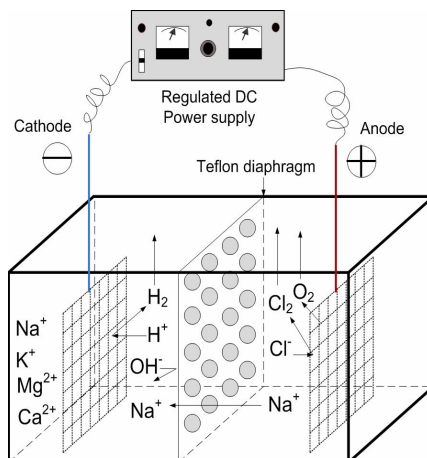
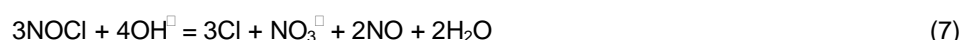
1. Đặt vấn đề

Ngày nay ô nhiễm môi trường ngày càng trở thành một vấn đề nhức nhối với con người. Trong đó một phần không nhỏ nguyên nhân có nguồn gốc từ khí thải động cơ. Động cơ Diesel được công nhận có nhiều ưu thế vượt trội nhưng vẫn tồn tại nhiều nhược điểm ở khía cạnh môi trường, đặc biệt là việc thải NO_x. Người ta đã và đang nghiên cứu nhiều phương pháp khác nhau để giảm NO_x, như phương pháp EGR, xúc tác, ... Nói chung mỗi phương pháp đều có những ưu và nhược điểm nhất định. Một số hóa chất đã được sử dụng như là hấp thụ hoặc các tác nhân oxy hóa để loại bỏ hoặc tiêu hủy NO, NO₂, NO_x, SO₂ trong các tháp phun hoá chất [1]. Những loại hóa chất này có giá thành cao và khá tốn kém. Trong bài báo này tác giả trình bày một phương pháp sử dụng một tháp phun nước có hàm lượng khí Cl₂ cao được phun vào khí xả của động cơ diesel, phương pháp này làm giảm nồng độ NO trong khí thải với hiệu quả cao.

2. Nguyên lý giảm NO_x

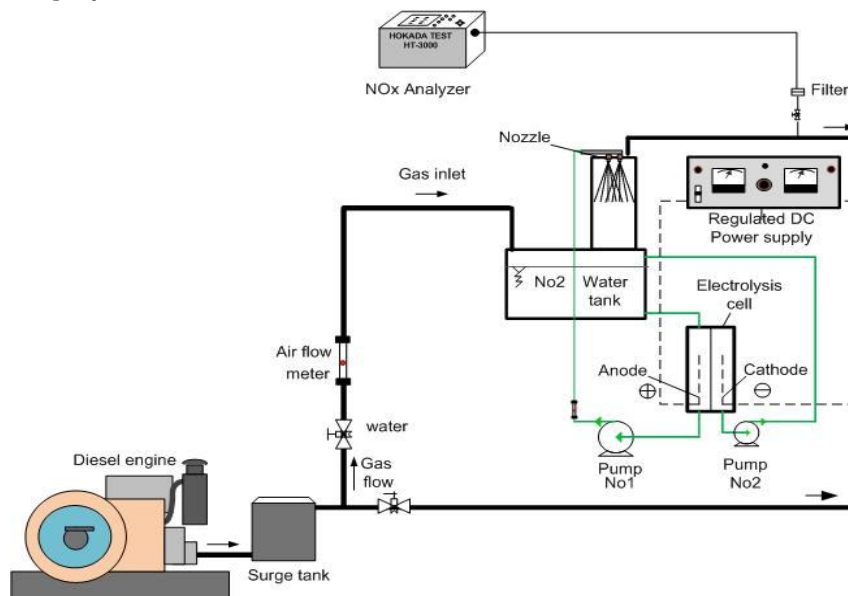
Quá trình điện phân là quá trình gây ra một phản ứng hóa học xảy ra bằng cách truyền một dòng điện qua một chất hoặc hỗn hợp các chất, nhất là ở dạng lỏng. Điện phân dẫn đến sự phân hủy của một hợp chất thành các nguyên tố của nó. Trong thí nghiệm này sử dụng một thiết bị điện phân gồm có hai điện cực, điện cực dương (anode) và một điện cực âm (cathode), được nhúng vào trong nước biển. Hai điện cực được nối với một nguồn điện một chiều (DC). Bình chứa nước biển có thể tích 10 lít. Màng ngăn của thiết bị điện phân này được chế tạo bằng vật liệu Teflon, các điện cực được làm bằng sắt hợp kim. Khi một dòng điện truyền qua nước biển, các ion Cl⁻, di chuyển đến cực dương, mất điện tử để trở thành khí Clo. Trong khi đó, các ion natri, Na⁺, được

dẫn đến cực âm. Nhưng chúng không nhận electron để trở thành nguyên tử kim loại natri. Phản ứng của nước biển được điện phân và NOx trong khí xả của động cơ như sau [2]:



Hình 1. Thiết bị điện phân nước biển.

3. Thí nghiệm

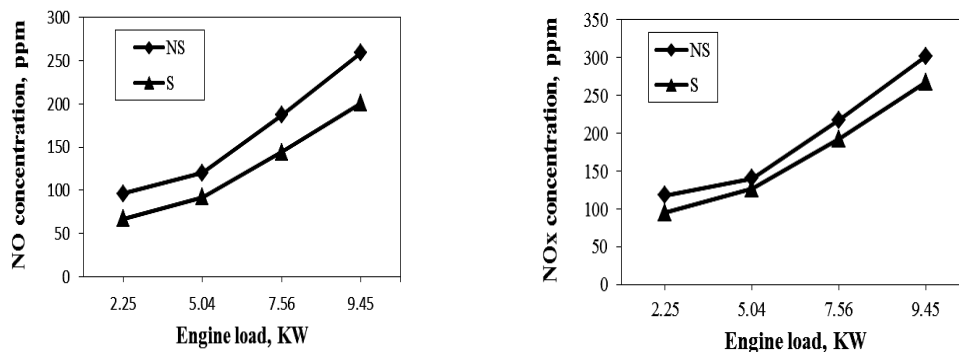


Hình 2. Sơ đồ thí nghiệm.

Động cơ diesel được sử dụng trong thí nghiệm như trong hình 2 là động cơ YANMAR NF 19-SK, công suất cực đại 14 kW. Khí xả từ động cơ diesel được dẫn qua tháp nước với sản lượng

1200 l/phút. Nước biển từ két chứa được bơm số 2 bơm vào thiết bị điện phân, tại đây nước biển được điện phân ở điện áp 46V cường độ 7A. Nước từ cực âm được bơm số 1 hút và cấp tới vòi phun trong tháp với lưu lượng 3.4 l/m. Nồng độ NO, NO_x của khí xả tại đường ống ra được đo bằng thiết bị phân tích NO_x.

3. Kết quả và thảo luận



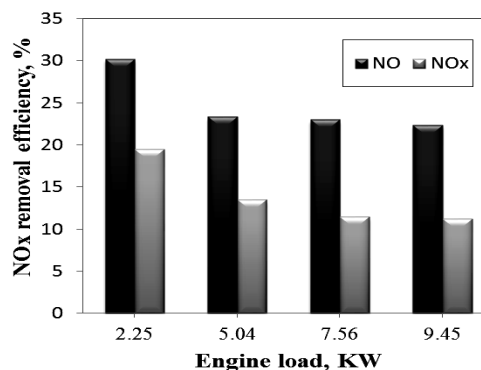
Hình 3. Nồng độ NO, NO_x trước và sau tháp nước.

Hình 3 cho thấy nồng độ khí NO, NO_x được đo trước và sau tháp nước ở các chế độ tải động cơ khác nhau từ 2,25 kW tới 9,45 kW. Thiết bị điện phân được cung cấp điện một chiều với điện áp 46 V và cường độ dòng điện 7A. Lưu lượng nước phun trong tháp 1,54 l/phút. Nồng độ NO, NO_x trong khí xả trước tháp nước 96-259 ppm và 118-302 ppm khi tải động cơ thay đổi từ 2,25 kW tới 9,45 kW. Kết quả cho thấy nồng độ NO được giảm khi khí xả đi qua tháp nước 29 ppm tương ứng với tải động cơ 2,25 kW và 58 ppm cho tải động cơ 9,45 kW, nồng độ NO₂ tăng nhẹ do quá trình oxy hóa của NO với NO₂ tạo ra O₂. Vì vậy, NO_x giảm nồng độ 23 ppm ở chế độ tải 2,25 kW và 34 ppm cho tải động cơ 9,45 kW.

Hình 4 cho thấy hiệu quả của tháp phun nước biển sau khi được điện phân làm giảm 30% NO và NO_x 20% trong khí xả ở tải của động cơ 2,25 kW. Hiệu quả xử lý NO trong khí xả ảnh hưởng bởi các yếu tố như nồng độ Cl₂, NaCl và độ pH của nước biển.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm về việc xử lý các chất ô nhiễm có hại khác phát ra từ động cơ diesel bằng cách sử dụng tháp phun nước biển được điện phân. Trong nghiên cứu này, một loạt các thí nghiệm đã được thực hiện để xử lý NO và NO_x trong khí xả. Nồng độ khí thải từ động cơ diesel được đo trước và sau khi xử lý trong tháp nước. Kết quả cho thấy tại các điều kiện hoạt động, các mức tối đa của NO và NO_x hiệu suất loại có thể đạt hơn 20% và 13% tương ứng.



Hình 4. Hiệu suất giảm NO, NO_x ở các chế độ tải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] J. B.Joshi, V.V.Mahajani, V.A.Juvekar, "Absorption of NO dissolved in gases", Chem. Eng. Commun, Vol 33, pp 1-92, 1985.
- [2] H.S.Kim, et. al., "Development of diesel engine emission control system on NO_x and SO_x by seawater electrolysis", 24th CIMAC, 2004.

Người phản biện: TS. Lê Văn Diễm, TS. Phạm Hữu Tân