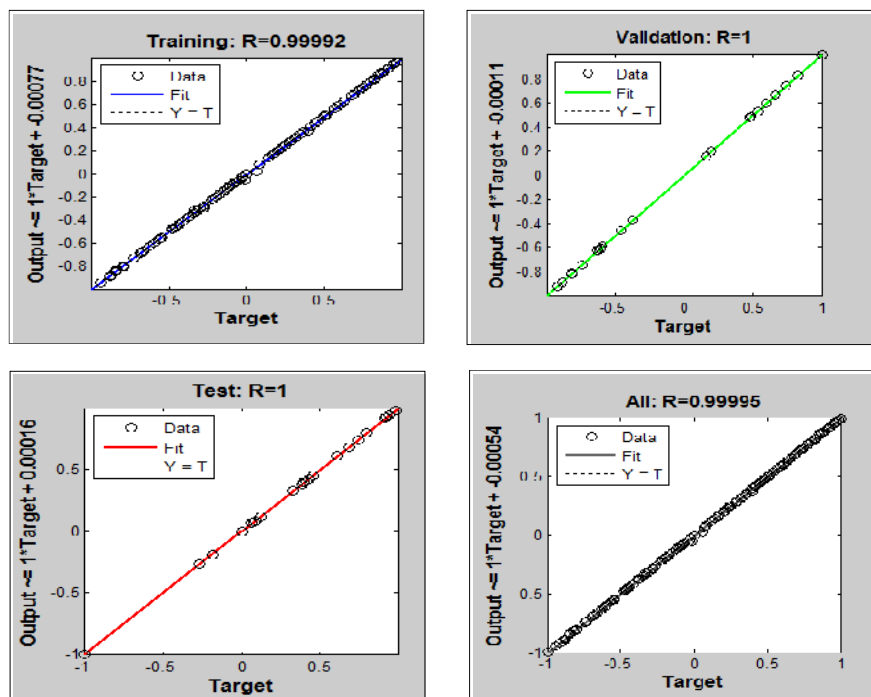


weight/bias learning function) (hàm học giảm gradient sử dụng trọng số/ nút bias (định hướng). Việc huấn luyện mạng được kiểm tra bằng kỹ thuật kiểm định thống kê theo MSE (mean square error).



Hình 5. Kết quả huấn luyện mạng của đối tượng

Từ kết quả ta thấy sai số giữa tín hiệu ra của đối tượng và tín hiệu ra của mạng là rất nhỏ (< 0.14). Điều này chứng tỏ mạng học rất hiệu quả.

4. Kết luận

Bài báo đã giới thiệu phương pháp dự sử dụng nhiên liệu nhũ tương là một trong những phương pháp kinh tế và hiệu quả để giảm NOx. Thực nghiệm sử dụng nhiên liệu nhũ tương cho động cơ diesel với hàm lượng nước là 5% thì nồng độ NOx trong khí xả động cơ giảm đi 3-25%.

Huấn luyện được mạng nơron nhân tạo có thể dự đoán được nồng độ NOx trong khí xả khi sử dụng các loại nhiên liệu nhũ tương khác nhau với sai số là 0.04 – 0.14%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Ngọc Chấn (2002), *Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải tập 1, 2, 3*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2] Bùi Văn Ga (1999), *Giáo trình ô tô và ô nhiễm môi trường*, NXB Đại học Đà Nẵng.

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Hữu Tân

GIẢM THIỂU Ô NHIỄM KHÍ XẢ CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL BẰNG THIẾT BỊ XỬ LÝ TĨNH ĐIỆN REDUCE EMISSION IN MAIRINE EXHAUST GAS OF DIESEL ENGINE BY ELECTROSTATIC PRECIPITATOR

ThS. PHẠM TRƯỜNG CHINH
PGS.TS. NGUYỄN HỒNG PHÚC; TS. TRẦN HỒNG HÀ
Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo này giới thiệu phương pháp xử lý muội trong khí xả của động cơ diesel bằng phương pháp nạp tĩnh điện. Kết quả thực nghiệm cho thấy hiệu quả xử lý muội có thể đạt tới 90% đối với các hạt muội có kích thước nhỏ hơn $1\mu\text{m}$.

Abstract

In this paper, we study method to treat particulate mater in exhaust gas by electrostatic precipitator. The results showed that treatment efficiency of the equipment could be reached to 90 % with PM size $1\mu\text{m}$.

Key words: Diesel engine, electrostatic precipitator, particulate mater.

1. Đặt vấn đề

Theo nguyên lý, quá trình cháy lý tưởng chỉ sinh ra CO_2 , H_2O và N_2 [1]. Nhưng trong thực tế, thì quá trình cháy xảy ra trong buồng cháy của động cơ không lý tưởng như vậy. Quá trình cháy thực tế sinh ra các chất độc nguy hiểm như: NO_x , CO, CnHm, SO_2 , và bụi hữu cơ,... Chính những chất này là nguyên nhân gây ra ô nhiễm môi trường. Ô nhiễm được hiểu như sau: “Không khí được coi là ô nhiễm khi thành phần của nó bị thay đổi do có sự hiện diện của các chất lạ gây ra những tác hại mà khoa học chứng minh được hay gây ra sự khó chịu đối với con người khi hít phải”. Để giảm thiểu ô nhiễm do khí xả từ động cơ, chúng ta lắp thêm một thiết bị nạp tĩnh điện phía xả của đường khí xả động cơ. Thiết bị này có tác dụng làm giảm thành phần muối trong khí xả xuống đến mức cho phép.

1. Tác hại của một số chất có trong khí xả động cơ diesel

CO: Là một loại khí ngạt, không màu, vô cùng nguy hiểm [1]. Nó tác dụng với hồng cầu trong máu thành chất hêmô-globin. Chất này ngăn cản sự hấp thụ oxy tiếp của các hồng cầu trong máu, làm cho máu không còn khả năng trở thành máu tươi, gây ngạt cho phổi. Khi nồng độ CO cao thì có thể gây tử vong; Ở mức trung bình sẽ ảnh hưởng đến não. Ở mức độ thấp thì CO gây ra những ảnh hưởng kéo dài như nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn,...

NO_x : cụ thể như NO_2 , NO_3 ... là một chất có mùi khét khó chịu màu nâu. Nó đi vào cơ thể qua đường hô hấp, vào phổi, cùng với hơi nước tạo HNO_3 làm sưng, viêm phổi và làm hủy hoại các tế bào của cơ quan hô hấp, nạn nhân sẽ bị mất ngủ, ho, khó thở,...

Bụi hữu cơ: là một chất ô nhiễm đặc biệt quan trọng trong khí xả của động cơ diesel. Nó tồn tại dưới dạng những hạt rắn ngậm các hạt bụi nhiên liệu không cháy kịp. Chúng có đường kính khoảng 0,3mm nên rất dễ xâm nhập vào phổi qua đường hô hấp. Ngoài việc gây cản trở cơ quan hô hấp như bất kỳ một tạp chất hóa học nào khác, bụi hữu cơ còn là nguyên nhân gây bệnh ung thư. Ngoài ra, tổ chức y tế thế giới WHO còn cảnh báo tình trạng vô sinh ở nam giới.

Ngoài những tác hại trên, khói xả từ động cơ còn gây ra những tác hại khác. Theo nghiên cứu của các nhà khoa học châu Âu, ô nhiễm không khí không chỉ gây ảnh hưởng đến phổi, mà còn làm suy yếu chức năng tim và mạch máu, từ đó tăng nguy cơ đau tim và tử vong.

Ngoài những tác hại cho cơ thể người, khí thải từ động cơ còn gây ảnh hưởng xấu đến môi trường, cụ thể như:

Thay đổi nhiệt độ khí quyển: Với tốc độ gia tăng lượng CO_2 trong không khí như hiện nay, người ta dự đoán vào khoảng giữa thế kỷ XXII, nồng độ khí CO_2 trong không khí có thể tăng gấp đôi. Khi đó, theo dự định của các nhà khoa học, nhiệt độ sẽ tăng từ 2-3°C, một phần băng ở Bắc Cực và Nam Cực sẽ tan ra làm tăng chiều cao mực nước biển, làm thay đổi chế độ mưa gió, làm sa mạc hóa trái đất.

Ảnh hưởng đến sinh thái: Sự gia tăng hàm lượng NO_x , đặc biệt là protoxyde nito N_2O có khả năng làm tăng sự hủy hoại lớp ozone ở thượng tầng khí quyển, lớp khí cần thiết để lọc tia cực tím phát ra từ mặt trời. Tia cực tím gây ung thư da và đột biến sinh học, đặc biệt là đột biến tạo ra các vi khuẩn có khả năng làm lây lan các bệnh lạ, có khả năng dẫn tới hủy hoại sự sống của các sinh vật trên trái đất, giống như điều kiện hiện nay trên sao hỏa.

Mặt khác, các chất có tính acide như SO_2 , NO_2 , bị oxy hóa thành acide sulfuric, acide nitric hòa tan trong mưa, tuyết, sương mù,... làm hủy hoại thảm thực vật trên trái đất (mưa acide), và gây ăn mòn các công trình kim loại.

2. Một số giải pháp xử lý khí thải [2]

Nhìn chung, các giải pháp giảm ô nhiễm khí thải có thể chia thành 4 nhóm chính:

+ Nhóm thứ nhất: Tổ chức tốt quá trình cháy nhằm giảm ô nhiễm do các chất như NO_x , CO, HC ngay tại nguồn (trong xy-lanh). Nhóm này bao gồm các biện pháp liên quan đến việc tối ưu hóa kết cấu của các chi tiết, cụm chi tiết và hệ thống có ảnh hưởng đến quá trình cháy.

+ Nhóm thứ hai: Xử lý khí thải. Đây là các biện pháp nhằm đảm bảo hàm lượng các chất độc hại có trong khí thải trước khi thải vào môi trường phải nhỏ hơn giới hạn cho phép đã được quy định trong các điều luật. Có rất nhiều công nghệ khác nhau để xử lý khí thải: Bộ xử lý khí thải

kiểu xúc tác 3 đường (trung hòa 3 thành phần cơ bản trong khí thải là CO, HC và NOx); Bộ lọc PM, Bộ xử lý khí thải kiểu ô-xy hóa dùng cho động cơ diesel, Bộ xử lý NOx kiểu tích lũy,...).

+ Nhóm thứ ba: Sử dụng kết hợp các hệ thống phụ trợ. Để phát huy hiệu quả của hai nhóm giải pháp trên cũng như hạn chế sự phát thải quá mức của động cơ ở một số chế độ làm việc, cần phải sử dụng thêm các hệ thống phụ trợ như: Hệ thống kiểm soát vòng lặp kín (hồi lưu khí thải); hệ thống đảm bảo nhiệt độ khí nạp; hệ thống phun khí (ô-xy) nhằm hỗ trợ phản ứng trên đường thải; hệ thống tự chẩn đoán - OBD (OnBoard Diagnostics)...

+ Nhóm thứ tư: Các giải pháp có liên quan đến nhiên liệu. Nhiên liệu có ảnh hưởng đáng kể đến đặc tính ô nhiễm khí thải của động cơ đốt trong. Có nhiều giải pháp giảm ô nhiễm khí thải có liên quan đến nhiên liệu như: Đảm bảo sự phù hợp giữa động cơ và nhiên liệu (động cơ có tỷ số nén càng cao thì sử dụng xăng có chỉ số octan càng lớn); nâng cao chất lượng nhiên liệu (ít tạp chất và các phụ gia độc hại); sử dụng nhiên liệu xanh, nhiên liệu thay thế; sử dụng phụ gia trong nhiên liệu,....

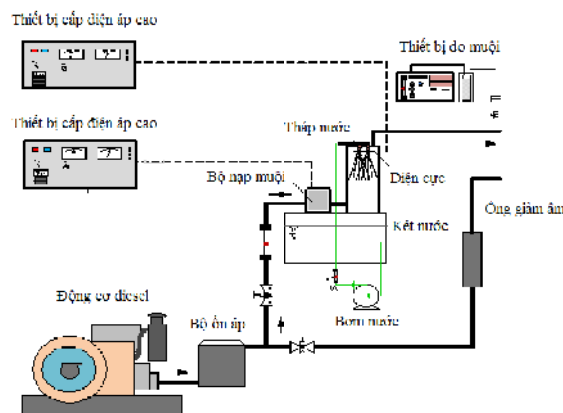
3. Giới thiệu thiết bị xử lý khí thải bằng tĩnh điện

3.1 Sơ đồ thí nghiệm

Động cơ diesel được sử dụng trong thí nghiệm có các đặc điểm như ở bảng 1, khí xả của động cơ chính là nguồn chứa muối gây ô nhiễm cần được xử lý. Hình 1 là sơ đồ thí nghiệm, trong sơ đồ này một tháp nước hình trụ làm bằng vật liệu teflon được thiết kế để xử lý muối trong khí xả bằng phương pháp nạp điện cho nước và muối. Tháp nước được trang bị bộ nạp muối đặt trước tháp nước. Bộ nạp điện cho muối gồm 4 lá cửa làm bằng thép không gỉ được đấu điện thế dương từ bộ cấp nguồn điện thế cao một chiều loại SPELLMAN có thể điều chỉnh điện thế từ 1.0 kV đến 7.5 kV. Các lá cửa này được đặt giữa 5 tấm nhôm, các tấm nhôm được nối tiếp đất. Trong tháp nước, nước được bơm từ két nước bằng một bơm ly tâm tới hai đầu vòi phun có đường kính lỗ 0.5 mm với lưu lượng (0.5÷0.8) lít/phút. Các đầu phun này tạo ra các hạt nước có đường kính (186÷210) μm. Điện cực có đường kính trong 15 mm được đặt quanh mép đầu vòi phun nước và nối với thiết bị cung cấp điện thế cao một chiều có thể điều chỉnh từ (1÷5) kV dùng để nạp điện cho các hạt nước. Các hạt nước được nạp điện âm gom muối trong khí xả và rơi xuống két, nước tương đối sạch ở gần đỉnh két được bơm quay trở lại qua các điện cực để nạp điện và tiếp tục quá trình xử lý muối tiếp theo.

Bảng 1. Đặc tính của động cơ

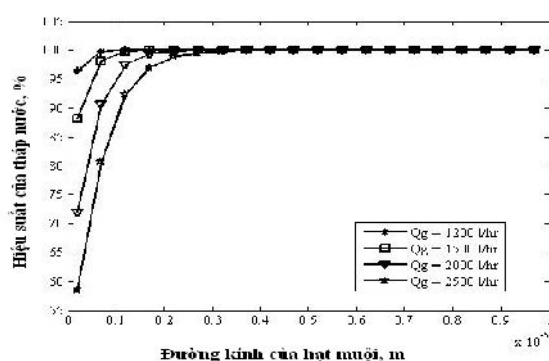
Loại động cơ	Một xy lanh, 4 kỳ
Hãng chế tạo	YANMAR NF 19-SK
Đường kính xi lanh và hành trình piston	φ 110 x 106 mm
Thể tích làm việc	1007 cm ³
Công suất cực đại	14 kW
Tốc độ cực đại	2400 rpm
Công suất định mức	12.6 kW
Tốc độ định mức	2200 rpm



Hình 1. Sơ đồ thí nghiệm xử lý muối trong khí xả của động cơ diesel

3.2 Kết quả và thảo luận

Hình 2 cho thấy các kết quả khi thay đổi lưu lượng khí xả tới hiệu suất xử lý muối ở lưu lượng nước không đổi 0.8 l/phút. Tháp nước được hoạt động ở hiệu điện thế 7.5 kV để nạp muối và 5 kV để nạp nước. Ở lưu lượng khí xả 1200 lít/giờ, khi kích thước của muối tăng hiệu suất xử lý muối tăng tiến tới cực đại 100% đối với hạt muối kích thước 0.6 μm số Stokes trong cơ cấu va chạm trực tiếp tăng. Mặt khác các hạt muối với kích thước lớn nạp điện tích dễ dàng hơn làm mật độ hạt được nạp điện tăng lên, do đó cơ cấu xử lý muối bằng lực điện tăng lên góp phần làm tăng hiệu suất xử lý muối toàn bộ. Khi lưu lượng khí xả tăng hiệu suất tháp nước giảm chủ yếu phạm vi các hạt muối có kích thước nhỏ từ 0.2 đến 3.5 μm . Ở lưu lượng khí xả 2500 lít/giờ, Hiệu suất xử lý đạt lớn nhất 100% đối với các hạt muối có kích thước lớn hơn 3.5 μm . Như kết quả tính cho thấy khi lưu lượng tăng hiệu suất xử lý muối giảm trong các hạt muối có kích thước nhỏ. Tăng lưu lượng khí xả làm thời gian đi qua tháp nước của các hạt muối giảm xuống, mật độ các hạt muối thay đổi hiệu quả nạp các hạt muối giảm xuống kém hiệu quả làm giảm hiệu suất xử lý muối toàn bộ của tháp nước.



Hình 2. Ảnh hưởng của lưu lượng khí xả đến hiệu suất xử lý muối của tháp nước

4. Kết luận

Bài báo đã giới thiệu phương pháp xử lý muối trong khí xả của động cơ diesel bằng thiết bị xử lý tĩnh điện có hiệu quả cao. Kết quả đạt được khi thực nghiệm cơ cấu xử lý muối bằng lực điện mạnh có thể loại bỏ được các hạt muối có kích thước nhỏ hơn 1 μm với hiệu suất lớn hơn 90%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Ngọc Chấn (2002), *ô nhiễm không khí và xử lý khí thải tập 1, 2, 3*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2] Bùi Văn Ga (1999), *giáo trình ô tô và ô nhiễm môi trường*, NXB Đại học Đà Nẵng.
- [3] Abu Zaid, *Performance of single, direct injection diesel engine using water-fuel emulsion. Enginer conversioin and managerment* 45 (2004); 607-705.
- [4] Kweonha Park, Inseok Kwak, Seungmook Oh. 2004. *The effect of water emulsified fuel on a motorway-bus diesel engine. KSME International Juornal*. 18: 2049-2057.

Phản biện: PGS. TSKH Đỗ Đức Lưu

XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG NO_x TRONG KHÍ XẢ ĐỘNG CƠ DIESEL HANSHIN 6LU32 DETERMINATION OF NO_x IN EXHAUST GAS OF DIESEL ENGINE OF HANSHIN 6LU32

TS. NGUYỄN TRÍ MINH

Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Với mối quan tâm ngày càng tăng về sự phát thải NO_x từ các động cơ diesel, các quy định chặt chẽ về kiểm soát NO_x đang được thực hiện. Để kiểm soát được NO_x phát thải từ động cơ diesel, NO_x hình thành trong động cơ diesel phải được xác định. Bài báo giới thiệu phương pháp xác định hàm lượng NO_x trong khí xả của động cơ diesel Hanshin 6LU32.

Abstract

With growing concerns about NO_x emissions from diesel engines, stricter regulations to control NO_x are being implemented. To control NO_x emissions from diesel engine, NO_x formation in exhaust gas of diesel engine must be determined. This paper gives a method to determine NO_x in exhaust gas of Hanshin 6LU32 diesel engine.