CK.0000070638

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ
TS. VŨ QUANG THẬP (Chủ biên)

CÁC BIỆN PHÁP GIẢM LƯỢNG PHÁT THẢI TỪ ÔTÔ – XE MÁY

NGUYỄN
DC LIEU

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

46644

BỘ CÔNG THƯƠNG - TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TS. VŨ QUANG THẬP (Chủ biên)
ThS. NGUYỄN VĂN NAM - ThS. CAO HUY GIÁP
ThS. LÊ HOÀI NAM - ThS. LÊ VĂN THẮNG
ThS. NGUYỄN CÔNG HUY - ThS. PHẠM VĂN THẮNG

CÁC BIỆN PHÁP GIẢM LƯỢNG PHÁT THẢI TỪ ÔTÔ - XE MÁY

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRUNG TÂM HỌC LIỆU

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU 5

Chương 1. **TỔNG QUAN VỀ KHÍ THẢI ÔTÔ, XE MÁY** 7

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ 7
1.2. MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NGUYÊN LÝ SINH RA KHÍ XẢ 9
1.3. ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT THẢI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG 12
1.4. TIÊU CHUẨN CỦA THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM VỀ NỒNG ĐỘ CHO PHÉP CỦA CÁC CHẤT Ô NHIỄM TRONG KHÍ XẢ 14
1.5. QUY TRÌNH THỬ CỦA MỘT SỐ NƯỚC 21
1.6. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NỒNG ĐỘ CÁC CHẤT Ô NHIỄM TRONG KHÍ XẢ ĐỘNG CƠ ÔTÔ 23
1.7. CÁC MÔ HÌNH TÍNH TOÁN PHÁT THẢI THEO CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ 35
1.8. MỘT SỐ NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN XÁC ĐỊNH LƯỢNG PHÁT THẢI TẠI VIỆT NAM 39

Chương 2. **HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH TRÊN ĐỘNG CƠ ÔTÔ** 43

2.1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH CHO ĐỘNG CƠ ÔTÔ 43
2.2. CẤU TRÚC HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH VÀ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN 46
2.3. CÁC LOẠI CẢM BIẾN VÀ TÍN HIỆU NGÕ VÀO 50
2.4. BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN TỬ (ECU – ELECTRONIC CONTROL UNIT) 66
2.5. ĐIỀU KHIỂN ĐÁNH LỬA 70
2.6. ĐIỀU KHIỂN NHIÊN LIỆU 79
2.7. ĐIỀU KHIỂN PHA PHỐI KHÍ 96
2.8. HỆ THỐNG TỰ CHẨN ĐOÁN 98

Chương 3. **CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT GIẢM KHÍ THẢI TRÊN ĐỘNG CƠ** 100

3.1. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KHÍ XẢ 100
3.2. PHƯƠNG PHÁP HẠN CHẾ SỰ BAY HƠI NHIÊN LIỆU, SẢN PHẨM CHÁY 109
3.3. SỬ DỤNG HỆ THỐNG KIỂM SOÁT ĐÁNH LỬA 113
3.4. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KHÍ THẢI KHÁC 116

Chương 4. **THIẾT BỊ KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG CỦA ĐỘNG CƠ** 119

4.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ THIẾT BỊ PHÂN TÍCH TỔNG HỢP ĐIỆN ĐỘNG CƠ B.I.D.ONE 119
4.2. THIẾT BỊ TRO 8040 125
4.3. XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH THIẾT BỊ TRO 8040 131
4.4. ĐO KHÍ THẢI BẰNG THIẾT BỊ TRO 8040 139
4.5. SỬ DỤNG THIẾT BỊ CHẨN ĐOÁN ST8000 151
4.6. CÁC CHỨC NĂNG CỦA OSCILLOSCOPE 158
4.7. HỆ THỐNG THỬ NGHIỆM ĐO PHÁC THẢI LIÊN TỤC VỚI XE MÁY 162

Chương 5. **XÂY DỰNG QUAN HỆ GIỮA LƯỢNG PHÁT THẢI VÀ CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ XE MÁY** 172

5.1. HỆ SỐ PHÁT THẢI 172
5.2. CƠ SỞ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG PHÁT THẢI TỪ SỐ LIỆU ĐO LIÊN TỤC 174
5.3. THIẾT BỊ VÀ XE MÁY THÍ NGHIỆM ĐO PHÁT THẢI LIÊN TỤC 185
5.4. MỐI QUAN HỆ GIỮA HÀM LƯỢNG PHÁT THẢI VÀ TỐC ĐỘ XE 186

Chương 6. **THỬ NGHIỆM BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA ĐỘNG CƠ** 206

6.1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẨN ĐOÁN 206
6.2. CHẨN ĐOÁN LỖI THEO HỆ THỐNG TỰ CHẨN ĐOÁN TRÊN ĐỘNG CƠ 209
6.3. KIỂM TRA CÁC THÀNH PHẦN TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN TỬ ĐỘNG CƠ 214
6.4. PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM TRÊN ĐỘNG CƠ 230
6.5. KẾT NỐI, VẬN HÀNH THIẾT BỊ 230
6.6. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM 237
6.7. CÁC BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA ĐỘNG CƠ TRONG QUÁ TRÌNH LÀM VIỆC 241

Chương 7. **NGHIÊN CỨU VÀ THỰC NGHIỆM BIỆN PHÁP GIẢM KHÍ THẢI CỦA ÔTÔ, XE MÁY** 245

7.1. NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN ỨNG DỤNG BỘ XÚC TÁC XỬ LÝ KHÍ THẢI 3 CHỨC NĂNG ĐỂ GIẢM PHÁT THẢI CHO XE MÁY 245
7.2. NGHIÊN CỨU VÀ THỰC NGHIỆM BIỆN PHÁP GIẢM KHÍ THẢI CỦA ÔTÔ, XE MÁY 265

TÀI LIỆU THAM KHẢO 290

Lời nói đầu

Như chúng ta đã biết, ngành giao thông vận tải đã đang và sẽ đóng góp rất lớn vào thành quả của sự phát triển kinh tế - xã hội ở mỗi quốc gia. Tại Việt Nam, hiện nay các phương tiện giao thông đang phát triển một cách rất nhanh chóng đặc biệt là ôtô, xe máy. Đây là các phương tiện đường bộ phổ biến nhất ở nước ta, tuy nhiên khí thải từ động cơ đốt trong của các phương tiện trên là một trong những nguồn gây ô nhiễm môi trường, làm biến đổi khí hậu, ảnh hưởng lớn tới đời sống và sức khỏe con người. Vì vậy, cần có các cơ chế kiểm soát, điều chỉnh nhằm đạt đến mục tiêu giảm lượng phát thải trong khi vẫn duy trì sự phát triển kinh tế - xã hội. Để thực hiện được vấn đề này cần thực hiện đồng bộ nhiều giải pháp trong thực tế, trong đó việc hiểu biết về bản chất của động cơ ôtô, xe máy; ảnh hưởng và các tiêu chuẩn cho phép; các thiết bị đo và kiểm tra về khí thải cũng như các biện pháp kỹ thuật để giảm lượng phát thải từ ôtô, xe máy là hết sức cần thiết.

Chính vì vậy, chúng tôi biên soạn cuốn sách ***"Các biện pháp giảm lượng phát thải từ ôtô – xe máy"*** *nhằm làm tài liệu tham khảo cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật ôtô, cán bộ kỹ thuật, giảng dạy trong các cơ sở đào tạo và bạn đọc quan tâm đến lĩnh vực ôtô, xe máy. Cuốn sách gồm 7 chương như sau:*

Chương 1. Tổng quan về khí thải ôtô, xe máy

Chương 2. Hệ thống điều khiển lập trình trên động cơ ôtô

Chương 3. Các giải pháp kỹ thuật giảm khí thải trên động cơ

Chương 4. Thiết bị kiểm tra, đánh giá tình trạng của động cơ

Chương 5. Xây dựng quan hệ giữa lượng phát thải và chế độ làm việc của động cơ xe máy

Chương 6. Thử nghiệm biện pháp đảm bảo tính ổn định của động cơ

Chương 7. Nghiên cứu và thực nghiệm biện pháp giảm khí thải của ôtô, xe máy

Nội dung sách giới thiệu tổng quan về khí thải của ôtô, xe máy; kết cấu và nguyên lý của hệ thống điều khiển lập trình trên động cơ đời mới; các biện pháp kỹ thuật chung để giảm phát thải độc hại cũng như các thiết bị dùng để kiểm tra và

chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của ôtô và đặc biệt là các phương pháp tính toán, thử nghiệm thực tế để đảm bảo tính ổn định và giảm lượng phát thải độc hại từ động cơ ôtô, xe máy. Từ đó đưa ra các khuyến cáo phù hợp cho người sử dụng, cho các nhà quản lý để việc khai thác các phương tiện trên một cách hiệu quả nhất. Tuy nhiên do lần đầu xuất bản nên cuốn sách khó tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được sự góp ý của bạn đọc để cuốn sách ngày càng hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Công nghệ kỹ thuật ôtô, Trường Đại học Sao Đỏ - 24 Thái Học - Phường Sao Đỏ - Thị xã Chí Linh - Tỉnh Hải Dương.

Xin trân trọng cảm ơn.

NHÓM TÁC GIẢ

Chương 1
TỔNG QUAN VỀ KHÍ THẢI ÔTÔ, XE MÁY

Trong những năm qua sự gia tăng nhanh chóng của các phương tiện giao thông cá nhân không chỉ tại các đô thị lớn mà ngay cả các vùng nông thôn đã không chỉ gây ra vấn đề kẹt xe, tắc đường mà hậu quả nghiêm trọng là vấn đề ô nhiễm khí thải động cơ đến mức báo động.

Qua con số thống kê của các ngành liên quan, số lượng ôtô, xe máy tại các thành phố lớn nước ta hiện nay có khoảng 19 triệu chiếc, trong đó Hà Nội có 1,7 triệu chiếc, TP. Hồ Chí Minh 3,8 triệu chiếc. Hàng năm, số phương tiện này thải ra môi trường một lượng khổng lồ khí độc hại như cacbon, benzen, oxit lưu huỳnh và bụi,... Là nguyên nhân gây ra các bệnh về đường hô hấp bạch cầu, ung thư,... và là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng hiệu ứng nhà kính làm Trái Đất đang nóng lên.

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ

Ở động cơ đốt trong, quá trình cháy là quá trình ôxy hoá nhiên liệu và giải phóng nhiệt năng diễn ra trong buồng đốt theo cơ chế hết sức phức tạp và chịu ảnh hưởng của nhiều nhân tố. Quá trình cháy lí tưởng của hỗn hợp hiđrocacbon với không khí là chỉ sinh ra CO_2, H_2O và N_2.

Tuy nhiên, do sự không đồng nhất của hỗn hợp một cách lí tưởng cũng như do tính chất phức tạp của các hiện tượng lý hoá diễn ra trong quá trình cháy nên trong khí xả động cơ luôn chứa một hàm lượng đáng kể các chất độc hại như oxit nitơ (NO, NO_2, N_2O, gọi chung là NO_x), monoxit cacbon (CO), các hiđrocacbon chưa cháy (HC) và các hạt rắn, đặc biệt là bồ hóng. Nồng độ các chất ô nhiễm trong khí xả phụ thuộc vào loại động cơ và chế độ vận hành. Ở động cơ diesel, nồng độ CO rất nhỏ, chiếm tỷ lệ không đáng kể; nồng độ HC chỉ bằng 20% nồng độ HC của động cơ xăng còn nồng độ NO_x của hai loại động cơ này có giá trị tương đương nhau. Trái lại, bồ hóng là chất ô nhiễm quan trọng trong khí xả động cơ diesel, nhưng trong động cơ xăng hàm lượng của nó không đáng kể.

Những tạp chất đặc biệt là lưu huỳnh và các chất phụ gia trong nhiên liệu cũng có ảnh hưởng đến thành phần các chất ô nhiễm trong sản phẩm cháy. Thông thường xăng thương mại có chứa khoảng 600ppm lưu huỳnh. Thành phần lưu huỳnh có thể lên tới 0.5% đối với dầu diesel. Trong quá trình cháy, lưu huỳnh bị ôxy hoá thành SO_2, sau đó một bộ phận SO_2 tiếp tục bị ôxy hoá thành SO_3, chất có thể kết hợp với H_2O để tạo ra H_2SO_4.

Mặt khác, để tăng tính chống kích nổ của nhiên liệu, người ta pha thêm Thetraetyle chì $Pb(C_2H_5)_4$ vào trong xăng. Sau khi cháy, những hạt chì có kích thước cực bé thoát ra theo khí xả, bay lơ lửng trong không khí và trở thành chất gây ô nhiễm đối với bầu khí quyển, nhất là ở khu vực thành phố có mật độ giao thông cao.

Một trong những thông số có tính tổng quát ảnh hưởng đến mức độ phát sinh ô nhiễm của động cơ là hệ số dư lượng không khí λ.

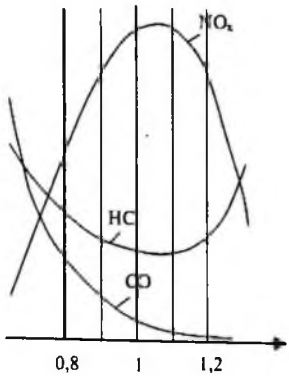
Thành phần hoà khí thể hiện tỷ lệ hoà trộn giữa xăng và không khí, trong hoà khí được đặc trưng bằng hệ số λ (hoặc α) hoặc bằng số tỷ lệ không khí – nhiên liệu: là tỷ số giữa không khí G_k và lượng xăng G_x chứa trong hoà khí ($m = G_k/G_x$).

$m = 14,7 : 1$ đủ không khí ta có $\lambda = 1$, đây là hoà khí chuẩn (lý tưởng)

$m > 14,7 : 1$ dư không khí ta có $\lambda > 1$, hoà khí nhạt (nghèo xăng)

$m < 14,7 : 1$ thiếu không khí ta có $\lambda < 1$, hoà khí đậm (giàu xăng)

Mỗi chế độ hoạt động của xe đòi hỏi có một thành phần nhất định. Lúc khởi động lạnh yêu cầu hoà khí đậm $m \approx 9 : 1$, ở tốc độ trung bình (bướm ga mở một phần) $m \approx 15 : 1$. Khi tăng tốc, bướm ga mở đột ngột, cũng phải làm đậm tạm thời cho hoà khí nếu không động cơ sẽ chết máy. Hoà khí cũng được làm đậm $m \approx 13 : 1$ khi mở rộng hoặc mở hết bướm ga.



Hình 1.1. **Biến thiên nồng độ các chất ô nhiễm theo hệ số dư lượng không khí**

Trên hình 1.1 thể hiện sự phụ thuộc của nồng độ NO, CO, và HC trong khí xả. Động cơ đánh lửa cưỡng bức thường làm việc với hệ số dư lượng không khí $\lambda \approx 1$. Theo đồ thị này thì động cơ làm việc với hỗn hợp nghèo thì có mức độ phát sinh ô nhiễm thấp hơn. Tuy nhiên, nếu hỗn hợp quá nghèo thì tốc độ cháy thấp, đôi lúc diễn ra tình trạng bỏ lửa và đó là nguyên nhân làm gia tăng nồng độ HC.