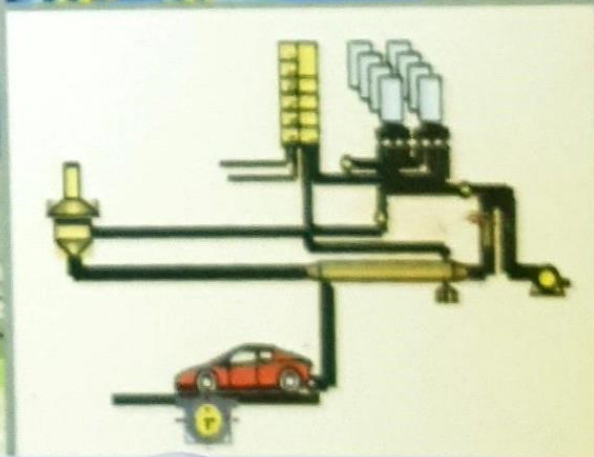


PHẠM MINH TUẤN

KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ VÀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PHẠM MINH TUẤN

Động cơ đốt trong là một nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu cho các ngành công nghiệp cũng là một trong những thủ phạm chính gây ô nhiễm môi trường do đặc thù công nghệ. Từ cuối những năm 50 của thế kỷ hai mươi, người ta đã quan tâm đến vấn đề ô nhiễm môi trường do khí thải động cơ. Ngày nay, chất lượng khí thải đã trở thành một trong những thông số kỹ thuật cơ bản để đánh giá chất lượng động cơ.

Tài liệu này được xuất bản dựa trên nội dung của các giáo trình dạy cho sinh viên năm cuối ngành Động cơ đốt trong, Viện Cơ khí Động lực, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội từ 1998 và liên tục được cập nhật cho đến nay. Đây là một nội dung thuộc môn học Chuyên đề Động cơ đốt trong theo chương trình đào tạo của chuyên ngành. Ngoài những kiến thức cơ bản về đặc hai trong động cơ, các phương pháp kiểm soát khí thải và các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

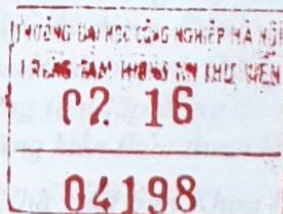
KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ VÀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Viện Cơ khí Động lực, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, các chuyên gia và sinh viên đã cùng nhau làm việc để hoàn thiện cuốn sách này. Các chuyên gia và sinh viên đã cùng nhau làm việc để hoàn thiện cuốn sách này. Các chuyên gia và sinh viên đã cùng nhau làm việc để hoàn thiện cuốn sách này.

Các bài báo giáo trình này được biên soạn và in ấn vào năm 1998 và được tái bản lần đầu tiên.

Để đạt được kết quả tốt nhất, các chuyên gia và sinh viên đã cùng nhau làm việc để hoàn thiện cuốn sách này. Các chuyên gia và sinh viên đã cùng nhau làm việc để hoàn thiện cuốn sách này.

Đa phần đã có hơn nửa thế kỷ và nội dung cuốn sách này cũng không còn mới mẻ nữa. Tuy nhiên, trong quá trình biên soạn và in ấn, các chuyên gia và sinh viên đã cùng nhau làm việc để hoàn thiện cuốn sách này.



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

Hà Nội, ngày 25 tháng 3 năm 2012

Tác giả

LỜI NÓI ĐẦU

Động cơ đốt trong là một nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu cho con người nhưng cũng là một trong những thủ phạm chính gây ô nhiễm môi trường do độc hại trong khí thải. Vì vậy, ngay từ những năm 50 của thế kỷ hai mươi, người ta đã quan tâm đến vấn đề ô nhiễm môi trường do khí thải động cơ. Ngày nay, chất lượng khí thải đã trở thành một trong những thông số kỹ thuật cơ bản quyết định chất lượng động cơ.

Tài liệu này được xuất bản dựa trên bài giảng của tác giả trình bày cho sinh viên năm cuối ngành Động cơ đốt trong, Viện Cơ khí Động lực, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội từ 1998 và liên tục được cập nhật cho đến nay. Đây là một nội dung thuộc môn học Chuyên đề Động cơ đốt trong theo chương trình đào tạo của chuyên ngành. Ngoài những kiến thức cơ bản về độc hại trong khí thải động cơ, các phương pháp kiểm soát khí thải và các biện pháp giảm độc hại trong khí thải, tài liệu còn cung cấp những thông tin liên quan đến nguyên lý, kết cấu động cơ... bổ sung cho các môn học chuyên ngành mà sinh viên đã học từ các học kỳ trước. Ngoài ra, tài liệu còn cung cấp những thông tin về ô nhiễm môi trường và kiểm soát khí thải động cơ ở Việt Nam.

Tài liệu trước hết dùng làm giáo trình cho sinh viên chuyên ngành Động cơ đốt trong, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Tuy nhiên, cuốn sách với nội dung nêu trên cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho sinh viên các chuyên ngành khác của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội như Ô tô và Xe chuyên dụng hay Cơ khí chế tạo máy. Ngoài ra, sinh viên của các ngành Cơ khí Ô tô, Máy xây dựng, Động cơ tàu thủy... của các trường đại học kỹ thuật khác và các cán bộ kỹ thuật các ngành Động lực, Cơ khí, Giao thông vận tải... cũng như người sử dụng các phương tiện lắp động cơ đốt trong như ô tô, xe máy... cũng có thể tìm thấy trong cuốn sách những kiến thức tham khảo bổ ích.

Lần đầu tiên giáo trình này được Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật ấn hành vào 1/2009 và nay được tái bản lần thứ nhất.

Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến các đồng nghiệp ở Bộ môn Động cơ đốt trong, Viện Cơ khí Động lực, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội về sự động viên cũng như những đóng góp quý báu cho nội dung cuốn sách.

Do trình độ có hạn nên bố cục và nội dung cuốn sách không tránh khỏi những thiếu sót. Tác giả kính mong nhận được sự góp ý của các đồng nghiệp và bạn đọc để hoàn chỉnh cuốn sách trong những lần xuất bản sau. Xin cảm ơn.

Hà Nội, ngày 25 tháng 8 năm 2012

Tác giả

MỞ ĐẦU

Ngày nay, vấn đề phát triển bền vững, tức là phát triển nhưng vẫn bảo vệ được môi trường, là vấn đề bức xúc đối với mọi quốc gia và có ý nghĩa toàn cầu. Các hội nghị thượng đỉnh toàn cầu đầu tiên trong lịch sử về biến đổi khí hậu ở Rio De Janeiro (Braxin, 1992), Kyoto (Nhật, 1997) và Johannesburg (Nam Phi, 9/2002), Bali (Indonexia 12/2007), Copenhagen (Đan Mạch, 12/2009)... đã nói lên điều đó.

Môi trường của con người đang bị huỷ hoại nghiêm trọng từ nhiều nguồn khác nhau. Một trong những nguồn ô nhiễm chủ yếu là khí thải của động cơ đốt trong - thiết bị cung cấp tới 80% tổng số năng lượng tiêu thụ trên thế giới.

Hiện nay, trên thế giới có khoảng 750 triệu ô tô, hàng năm thải ra môi trường hàng trăm triệu tấn độc hại. Riêng ở Việt Nam, cùng với sự phát triển kinh tế- xã hội, tốc độ tăng hàng năm của các phương tiện nêu trên khá cao, ví dụ, tốc độ tăng bình quân xe máy của những năm 90 là 11,94%... Tại thời điểm 31.12.1999 cả nước có 460.000 ô tô và 5.585.000 xe máy đang hoạt động [1], cuối năm 2003 tăng lên đến 500.000 ô tô, khoảng 11 triệu xe máy, cuối năm 2004 thì con số tương ứng là 523.509 và 13 triệu theo số liệu của Đăng kiểm Việt Nam [16]. Năm 2008 theo ước tính cả nước ta có khoảng 700.000 ô tô và 20 triệu xe máy. Năm 2012 con số này đã lên tới khoảng 1,6 triệu ô-tô và 30 triệu xe máy. Phần lớn số ô tô, xe máy tập trung ở các đô thị lớn như Hà Nội (12%), thành phố Hồ Chí Minh (30%)... gây ra ô nhiễm môi trường nặng nề. Tại đây, nồng độ các chất độc hại tại một số nút giao thông gần khu dân cư vào giờ cao điểm đã đạt tới giới hạn cho phép [2]. Có thể nói, vấn đề ô nhiễm do khí thải của động cơ đã mang tính thời sự toàn cầu và Việt Nam chúng ta không thể là một ngoại lệ.

Ngay từ những năm cuối của thập kỷ 50, đầu thập kỷ 60, Mỹ đã đưa ra những biện pháp nhằm hạn chế độc hại trong khí thải của ô tô. Châu Âu tiến hành việc này muộn hơn nhưng cũng bắt đầu vào những năm 70. Ở Việt Nam, với Nghị định 36/CP có hiệu lực từ ngày 1/8/1995, chúng ta bắt đầu quan tâm đến vấn đề ô nhiễm môi trường do các phương tiện giao thông gây ra. Ngoài ra, dưới sự chủ trì của Tổng cục Đo lường Chất lượng thuộc Bộ Khoa học và Công nghệ và Cục Đăng kiểm Việt Nam thuộc Bộ GTVT, hàng loạt tiêu chuẩn về kiểm định các phương tiện cơ giới đường bộ có liên quan đến hạn chế ô nhiễm của khí thải đã được ban hành (xem phụ lục).

Để giảm ô nhiễm môi trường do khí thải động cơ cần có sự phối hợp đồng bộ các biện pháp sau đây trong một hệ thống thống nhất. Thứ nhất, các nhà chế tạo động cơ đốt trong phải nghiên cứu chế tạo ra những động cơ có các thành phần độc hại trong khí thải nằm trong giới hạn của các tiêu chuẩn ngày một nghiêm ngặt hơn. Thứ hai, các nhà quản lý phải nghiên cứu đưa ra những chính sách hợp lý, những tiêu chuẩn tiên tiến và khả thi tức là phù hợp với điều kiện kinh tế và công nghệ hiện tại và tương lai. Thứ ba, người sử dụng phải tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn và qui định của các cơ quan quản lý nhà nước về kiểm soát khí thải động cơ. Do hạn chế về nội dung nên trong chuyên đề này chỉ xét kiểm soát khí thải ở chương III, V và những vấn đề kỹ thuật liên quan đến công nghệ động cơ ở chương IV.

Để kiểm soát khí thải phải kiểm soát từ nguồn và kiểm soát khi kiểm định đăng kiểm.

Kiểm soát khí thải từ nguồn áp dụng cho động cơ mới thông qua *thử nghiệm công nhận kiểu* (Type Approval Test, xem chương III). Người ta chọn ngẫu nhiên một số động cơ làm đại diện cho kiểu động cơ đưa vào thử nghiệm trên những *hệ thống thử nghiệm khí thải chuyên dụng* theo những qui trình thử tiêu chuẩn. Kết quả được so sánh với các tiêu chuẩn giới hạn độc hại yêu cầu, *nếu đạt thì kiểu động cơ đó được cấp chứng nhận để có thể được bán trên thị trường*. Trên thế giới hiện có ba hệ thống tiêu chuẩn hoàn chỉnh của Mỹ, châu Âu và Nhật Bản. Các nước khác thường sử dụng một trong ba hệ thống tiêu chuẩn nói trên và có thể có một số sửa đổi cho phù hợp với điều kiện cụ thể của mình. Việt Nam áp dụng tiêu chuẩn EURO bắt đầu bằng EURO II từ 1/7/2007 (theo quyết định số 249/2005/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, [31]). Đồng thời, một lộ trình áp dụng các tiêu chuẩn EURO cao hơn đã được Chính phủ phê duyệt với mức khí thải nâng lên EURO 4 vào 1/1/2017 và EURO 5 vào 1/1/2022 [33].

Kiểm soát khí thải đối với động cơ đang lưu hành gọi là *kiểm định khí thải* được thực hiện bởi cơ quan đăng kiểm (chương V). Hiện nay, Đăng kiểm Việt Nam có mạng lưới đăng kiểm các phương tiện cơ giới đường bộ (ô tô, xe máy), đường thủy, đường sắt... Các phương tiện nói trên theo qui định phải đăng kiểm định kỳ để kiểm tra nhiều chỉ tiêu kỹ thuật trong đó có chỉ tiêu về khí thải. Thiết bị đo khí thải khi đăng kiểm là các *thiết bị chẩn đoán* (Diagnostic Equipment) thông thường để phân tích xác định các khí độc hại và độ khối theo các qui trình thử đơn giản. Các *phương tiện đạt yêu cầu sẽ nhận được giấy phép lưu hành có thời hạn theo qui định của đăng kiểm*. Tính đến 8/2008 nước ta đã thiết lập một mạng lưới đăng kiểm cơ giới đường bộ với 96 trạm phân bố khắp cả nước được trang bị các thiết bị chẩn đoán để kiểm tra khí thải động cơ. Một đề án của Bộ GTVT về kiểm soát khí thải xe máy đang lưu hành cũng được Chính phủ phê duyệt [34] và đang xúc tiến thực hiện.

Như vậy có thể thấy rằng, để có thể giảm thiểu ô nhiễm do khí thải một cách toàn diện và hiệu quả phải tiến hành đồng bộ hàng loạt những công việc rất phức tạp từ khâu nghiên cứu, thiết kế, chế tạo đến vận hành phương tiện và nghiên cứu, xây dựng và thực hiện những tiêu chuẩn cho từng đối tượng cụ thể (ví dụ cho động cơ xuất xưởng hay đã qua sử dụng, xe tải hay xe con, động cơ xăng hay diesel...). Như trên đã nói, chúng ta mới chỉ bắt đầu với vấn đề này nên còn rất nhiều việc phải làm. Trước hết, người kỹ sư, cán bộ kỹ thuật hay công nhân chuyên ngành phải được trang bị những kiến thức cơ bản về ô nhiễm do khí thải động cơ và các biện pháp giảm thiểu sự ô nhiễm này.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	3
CHƯƠNG I. SỰ HÌNH THÀNH CÁC CHẤT ĐỘC HẠI TRONG KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ	7
1.1. Sản phẩm cháy	7
1.3 Tỷ lệ các chất độc hại trong khí thải	8
1.3.1 Động cơ xăng	8
1.3.2 Động cơ diesel	11
1.3.3 Ảnh hưởng của chế độ không ổn định đến thành phần độc hại	13
CHƯƠNG II. TÁC ĐỘNG TƯƠNG HỖ GIỮA KHÍ THẢI VÀ MÔI TRƯỜNG	15
2.1 Xác định lượng độc hại thải vào môi trường	15
2.2 Sự hấp thụ và phân giải độc hại của môi trường	16
2.3 Ảnh hưởng của các chất độc hại đến môi trường	17
CHƯƠNG III. THỬ NGHIỆM CÔNG NHẬN KIỂU VỀ KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ	20
3.1 Khái quát	20
3.2 Xe con và xe tải nhẹ	22
3.2.1 Sơ đồ và nguyên lý làm việc của hệ thống thử nghiệm	22
3.2.2 Chương trình thử nghiệm	25
3.2.3 Phương pháp lấy mẫu và xác định các thành phần độc hại	27
3.2.4 Tiêu chuẩn giới hạn độc hại	31
3.3 Xe máy	33
3.4 Xe tải nặng	35
3.4.1 Chương trình thử nghiệm	35
3.4.2 Tiêu chuẩn giới hạn độc hại	36
3.5 Động cơ tĩnh tại	38
CHƯƠNG IV. NHỮNG BIỆN PHÁP CÔNG NGHỆ ĐỂ GIẢM ĐỘC HẠI TRONG KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ	39
4.1 Động cơ xăng	39
4.1.1 Các phương pháp liên quan đến động cơ	39
4.1.2 Các biện pháp xử lý khí thải	49
4.2 Động cơ diesel	54
4.2.1 Các biện pháp liên quan đến động cơ	54
4.2.2 Xử lý khí thải	59
CHƯƠNG V. KIỂM SOÁT KHÍ THẢI ĐỘNG CƠ ĐANG LƯU HÀNH	63
5.1 Một số nét khái quát	63
5.2 Kiểm soát khí thải xe đang lưu hành ở Việt Nam	64
5.2.1 Động cơ xăng	64
5.2.2 Động cơ diesel	66
5.2.3 Tình hình kiểm soát khí thải xe đang lưu hành ở Việt Nam	68
PHỤ LỤC	71
TÀI LIỆU THAM KHẢO	73