GT.0000025991

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT XÔ SỐ 1

Giáo trình môn học

ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

NGHỀ VẬN HÀNH MÁY THI CÔNG NỀN

I NGUYÊN
HỌC LIỆU
3

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT XÔ SỐ 1

Giáo trình môn học

ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

NGHỀ VẬN HÀNH MÁY THI CÔNG NỀN

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2013

LỜI NÓI ĐẦU

Động cơ đốt trong là nguồn động lực chủ yếu trên các loại ôtô, máy xây dựng...Vì vậy người học nghề vận hành máy xây dựng, sửa chữa ôtô xe máy đều phải được trang bị kiến thức về động cơ đốt trong.

Giáo trình động cơ đốt trong này dùng để phục vụ công tác giảng dạy và học tập của học sinh học nghề Vận hành máy thi công nền cũng như làm tài liệu tham khảo cho học sinh cùng nhóm nghề cơ giới và các cán bộ kỹ thuật có liên quan trực tiếp đến lĩnh vực sử dụng, bảo hành và sửa chữa động cơ đốt trong.

Cấu trúc của giáo trình gồm:

Bài mở đầu

Chương 1: Cấu tạo chung và nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong

Chương 2: Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền

Chương 3: Cơ cấu phân phối khí

Chương 4: Hệ thống bôi trơn

Chương 5: Hệ thống làm mát

Chương 6: Hệ thống cung cấp hỗn hợp đốt

Chương 7: Hệ thống điện

Chương 8: Hệ thống khởi động

Giáo trình được sử dụng giảng dạy cho học sinh trung cấp nghề và sơ cấp nghề theo trình tự các chương trong giáo trình.

Để bài giảng thêm phong phú và sát với thực tiễn, khi giảng dạy giáo viên cần có thêm các ví dụ cụ thể về đặc tính kỹ thuật, đặc điểm cấu tạo của các cơ cấu, hệ thống đặt trên các loại máy xúc, máy ủi, cần trục, ôtô... hiện nay.

Mặc dù ban biên soạn đã rất cố gắng tuy nhiên giáo trình không thể tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy rất mong nhận được sự thông cảm, đóng góp ý kiến xây dựng của đồng nghiệp, các nhà kỹ thuật và bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Biên soạn

Nguyễn Văn Tuyển

Nguyễn Văn Hoạt

BÀI MỞ ĐẦU

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN NGÀNH ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

1. Theo thời gian xác định sự phát triển của động cơ đốt trong

Năm 1860 động cơ đốt trong đầu tiên ra đời bởi Lenoir nhà kỹ thuật nghiệp dư ở Pari chế tạo. Động cơ chạy khí đốt có hiệu suất η_e = 2 - 4%.

Năm 1876 một nhà buôn ở thành phố Koln nước Đức chế tạo một loại động cơ đã chạy bằng khí đốt nhưng hiệu suất cao hơn η_e = 10%.

Năm 1886 hãng Daimler- May bach cho xuất xưởng động cơ xăng đầu tiên có công suất η_e = 0,25 mã lực, với số vòng quay n = 600 vòng/phút.

Năm 1954 động cơ Piston quay do hãng NSU-Wankel chế tạo nổi bật về tính gọn nhẹ.

2. Theo các giai đoạn sử dụng nhiên liệu trong động cơ

**** Giai đoạn 1:***

Năm 1877 Ôttô cộng tác với Lăngghen (người Pháp) đã chế tạo thành công động cơ 4 kì chạy bằng khí than.

**** Giai đoạn 2:*** *Giai đoạn nghiên cứu dùng nhiên liệu thể lỏng:*

Kôtôvich (Nga) năm 1870 đã chế tạo động cơ dùng nhiên liệu lỏng đầu tiên trên thế giới với công suất 80 mã lực, lúc đầu dùng trên tàu sau đó được dùng trên khinh khí cầu.

**** Giai đoạn 3:*** *Giai đoạn nghiên cứu động cơ chạy bằng dầu nặng:*

Giai đoạn này được mở đầu bằng thành công của Dolf Diesel. Năm 1897 ông đã thành công trong việc chế tạo động cơ nói trên với công suất 20 mã lực, n = 172 vòng/phút. Suất tiêu hao nhiên liệu là 241g/mã lực giờ. Hiệu suất đạt 26%. Năm 1897 nhà máy Noben ở Petecbua mua được bằng phát minh của Dolf Diesel và năm 1899 đã chế tạo thành công động cơ Điêden tính năng vượt xa động cơ do D.Diesel thiết kế. Động cơ của xưởng này lại dùng được nhiều loại nhiên liệu, xuất tiêu nhiên liệu là 221 gam/mã lực giờ. Công suất động cơ 25 mã lực, tính năng vận hành tốt. Các nhà bác học Nga đã đóng vai trò xuất sắc trong việc ứng dụng động cơ điêzel trong ngành hàng hải.

*** Giai đoạn 4:** *Giai đoạn phun nhiên liệu vào động cơ bằng thiết bị cơ giới:*

Các loại động cơ đốt trong chế tạo trước năm 1903 đều dùng không khí nén để phun nhiên liệu thành những hạt nhỏ. Cho tới năm 1903 - 1908 kỹ sư Mamin (Nga) mới chế tạo thành công động cơ 4 kỳ đầu tiên phun nhiên liệu bằng thiết bị cơ giới (thực ra ý định phun nhiên liệu bằng cơ giới là của Trinkler sinh viên trường công nghệ Lêningrat phát biểu năm 1898 và cũng do ông ta thực hiện năm 1901 ở xưởng Russkidiesel). Năm 1907 giáo sư V.I.Grinnevsky là người đầu tiên đã phát biểu một cách hoàn chỉnh nhất về nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong và phương pháp tính toán các quá trình công tác của động cơ đốt trong.

Hiện nay ngành chế tạo động cơ đốt trong đã đạt trình độ cao: Động cơ tàu thuỷ và tĩnh tại tới hàng vạn mã lực, động cơ ôtô máy kéo với tốc độ vòng quay 5000 vòng/phút, có công suất 500 mã lực (xe du lịch) suất tiêu hao nhiên liệu giảm xuống còn 150 g/mã lực giờ. Động cơ máy bay với công suất hàng ngàn mã lực đã làm cho tốc độ bay rất nhanh.

Chương 1

CẤU TẠO CHUNG VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

1.1. CÔNG DỤNG VÀ PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

1.1.1. Công dụng của động cơ đốt trong

Động cơ đốt trong đầu tiên ra đời đến nay đã hơn 100 năm. Năng lượng do động cơ đốt trong chiếm 80% năng lượng trên toàn thế giới, 10% là do các thiết bị thuỷ điện, động cơ chạy bằng sức gió, thiết bị dùng năng lượng mặt trời, còn lại 10% là do các thiết bị động cơ nhiệt không phải là động cơ đốt trong. Chỉ tính riêng trong khoảng thời gian 2 năm từ 1959-1960 công suất của động cơ đốt trong trên toàn thế giới đã lên gần tới 1,5 tỉ mã lực.

1.1.2. Phân loại động cơ đốt trong

1.1.2.1. Khái niệm về động cơ nhiệt

Động cơ nhiệt là một thiết bị cơ khí có nhiệm vụ biến hoá năng sang nhiệt năng (do sự đốt cháy nhiên liệu) rồi chuyển nhiệt năng thành cơ năng để tạo ra công có ích.

Căn cứ vào vị trí biến đổi hoá năng thành nhiệt năng, người ta chia động cơ nhiệt thành hai loại là động cơ đốt trong và động cơ đốt ngoài.

Động cơ đốt ngoài là loại động cơ mà quá trình biến đổi hoá năng thành nhiệt năng ở thiết bị ngoài xilanh, rồi qua môi chất trung gian (thường là nước) để biến đổi nhiệt năng thành cơ năng.

Ví dụ: máy hơi nước, tua bin hơi nước.

Động cơ đốt trong là loại động cơ biến đổi hoá năng thành nhiệt năng ở ngay bên trong xilanh của động cơ và môi chất sinh công là sản phẩm cháy.

Ví dụ: Động cơ điêden, động cơ xăng, động cơ ga, động cơ phản lực.

Động cơ đốt trong có nhiều ưu điểm hơn so với động cơ đốt ngoài và đặc biệt là động cơ đốt trong kiểu píttông có kết cấu gọn nhẹ, hiệu suất cao. Hầu hết động cơ đốt trong dùng trên ôtô, máy kéo, tầu hoả, tầu thuỷ... hiện nay là động cơ đốt trong kiểu píttông.

1.1.2.2 Phân loại động cơ đốt trong kiểu píttông

Động cơ đốt trong kiểu píttông có rất nhiều loại, căn cứ vào một số đặc tính của động cơ ta có thể phân loại như sau:

a. Căn cứ vào công dụng của động cơ chia thành:

- Động cơ tĩnh tại: hoạt động cố định ở một địa điểm (trạm bơm, trạm phát điện...)
- Động cơ ôtô, máy kéo.
- Động cơ dùng trong máy nông nghiệp, máy xây dựng, máy làm đường, các máy móc của trang thiết bị quân sự...
- Động cơ máy bay.
- Động cơ đầu máy xe lửa.

b. Dựa vào số hành trình của píttông để thực hiện 1 chu trình công tác của động cơ ta chia thành:

- Động cơ 2 kỳ: Chu trình hoạt động được thực hiện trong 2 hành trình của píttông.
- Động cơ 4 kỳ: Chu trình hoạt động được thực hiện trong 4 hành trình của píttông.

c. Dựa vào nhiên liệu sử dụng động cơ đốt trong được chia thành:

- Động cơ xăng: Dùng xăng làm nhiên liệu và được đốt cháy nhờ tia lửa điện.
- Động cơ điêden: Dùng nhiên liệu điêden và nhiên liệu tự cháy nhờ nhiệt độ cao của không khí nén.
- Động cơ ga: Dùng nhiên liệu khí và được đốt cháy nhờ tia lửa điện.
- Động cơ ga-điêden: Dùng nhiên liệu khí và khoảng 5% nhiên liệu điêden làm mồi tạo lửa đốt nhiên liệu khí.

d. Dựa vào phương pháp tạo thành hoà khí:

- Động cơ hình thành hoà khí bên ngoài, trong đó hoà khí giữa không khí và nhiên liệu được hoà trộn và hình thành bên ngoài (nhờ bộ chế hoà khí) rồi mới đưa vào xilanh động cơ gồm động cơ xăng, động cơ ga.
- Động cơ hình thành hoà khí bên trong, trong đó hoà khí giữa không khí và nhiên liệu được hoà trộn và hình thành bên trong xilanh là nhờ vòi phun nhiên liệu cao áp vào khối không khí nóng trong xi lanh ở cuối quá trình nén (động cơ điêden) hoặc nhờ phun xăng trực tiếp vào xilanh ở cuối quá trình hút hoặc quá trình nén (động cơ phun xăng trực tiếp).

e. Dựa vào đặc điểm cấu tạo chia thành:

- Động cơ 1 xilanh, 2 xilanh, 3 xilanh, 4 xilanh, 6 xilanh, 8 xilanh...
- Động cơ 1 xilanh đặt đứng, và động cơ 1 xilanh đặt nằm.