



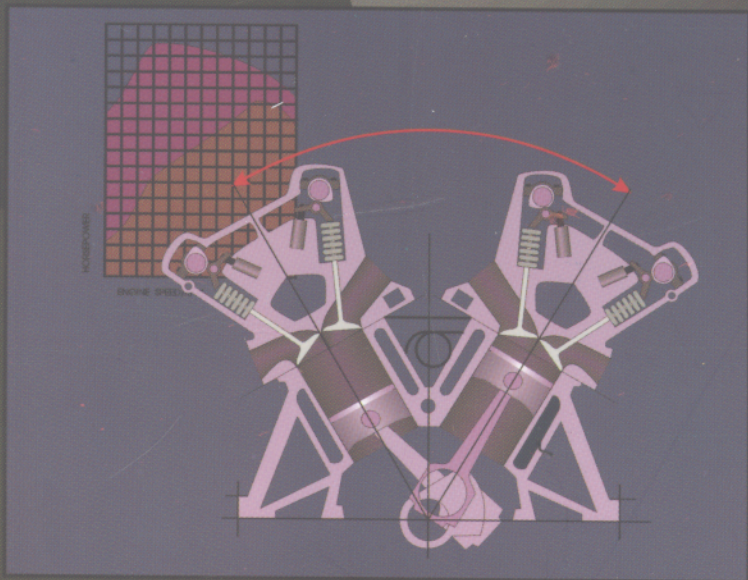
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

Động cơ đốt trong và máy kéo nông nghiệp

TẬP MỘT: ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

NGUYỄN QUỐC VIỆT (*Chủ biên*)

GIÁO TRÌNH
**ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG
VÀ MÁY KÉO NÔNG NGHIỆP**

TẬP 1. ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

(*Dùng trong các trường THCN*)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2005

Lời giới thiệu

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủyban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.

Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ

thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCS Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCS ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đồng đảo bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.

Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm "50 năm giải phóng Thủ đô", "50 năm thành lập ngành" và hướng tới kỷ niệm "1000 năm Thăng Long - Hà Nội".

Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.

Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Lời nói đầu

Trong công cuộc công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp và nông thôn của nước ta hiện nay, động cơ đốt trong và máy kéo đóng vai trò rất quan trọng. Chúng là nguồn động lực chủ yếu góp phần giải quyết sức kéo, sức vận chuyển, đáp ứng kịp thời vụ, tăng năng suất và chất lượng sản phẩm nông nghiệp, đồng thời giảm nhẹ sức lao động của người nông dân.

Giáo trình “ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG VÀ MÁY KÉO NÔNG NGHIỆP” trình bày một cách hệ thống những kiến thức chung về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các cơ cấu, hệ thống của động cơ đốt trong và máy kéo nông nghiệp. Ngoài ra, ở đây còn trình bày những điều cơ bản về nguyên nhân hư hỏng, cách khắc phục và kỹ thuật chăm sóc, bảo quản khi sử dụng máy.

Động cơ đốt trong và máy kéo nông nghiệp có rất nhiều loại khác nhau, cho nên với nội dung hạn chế của giáo trình này, không thể giới thiệu chi tiết tất cả các loại mà chỉ đi sâu vào một số máy tiêu biểu hiện đang dùng nhiều trong nông nghiệp ở nước ta là: động cơ D-12, D-240, máy kéo hai bánh Bông Sen, máy kéo bốn bánh MTZ-80/82, máy kéo xích DT-75. Còn các kiểu máy khác (do Việt Nam, Trung Quốc, Nhật Bản... chế tạo) trong phạm vi nhất định cũng được đề cập và trình bày cụ thể hơn dưới dạng bảng trong phần Phụ lục.

Cuốn sách này (gồm hai phần chính: Phần một-Động cơ đốt trong và Phần hai-Máy kéo nông nghiệp) được dùng làm tài liệu giảng dạy cho trường Trung học Nông nghiệp Hà Nội (THNN) và có thể là tài liệu tham khảo cho các cán bộ kỹ thuật, công nhân ngành cơ khí nông nghiệp và các ngành có liên quan.

Sách do nhóm cán bộ phòng Nghiên cứu Động lực và CGH Canh tác Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch, dưới sự chủ biên của TS. Nguyễn Quốc Việt, phối hợp cùng cán bộ giảng dạy của Trường THNN Hà Nội biên soạn.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các bạn đồng nghiệp, đặc biệt là PGS. TS. Trần Đức Dũng và TS. Trần Như Khuyên đã đọc và góp ý kiến cho bản thảo trong quá trình biên soạn.

Vì trình độ có hạn, trong giáo trình chắc chắn còn nhiều thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được sự góp ý của các đồng nghiệp và bạn đọc.

CÁC TÁC GIẢ

Bài mở đầu

MỘT SỐ KHÁI NIỆM CHUNG

Động cơ đốt trong và máy kéo là những nguồn động lực cơ bản đang ngày càng được sử dụng rộng rãi trong sản xuất nông nghiệp ở nước ta.

Động cơ đốt trong là máy dùng để biến nhiệt năng của nhiên liệu cháy trong xi lanh thành công cơ học và truyền đến phần truyền lực của máy công tác hoặc máy kéo. Động cơ đốt trong gồm có những cơ cấu và hệ thống chính sau:

1- Cơ cấu biên- tay quay: dùng để thực hiện chu trình làm việc của động cơ và biến chuyển động tịnh tiến qua lại của pittông trong xi lanh thành chuyển động quay tròn của trục khuỷu.

2- Cơ cấu phân phối khí: dùng để nạp không khí sạch vào xi lanh, đồng thời đẩy khí xả đã làm việc ra khỏi động cơ vào những thời điểm xác định, theo đúng trật tự làm việc của động cơ.

3- Hệ thống cung cấp nhiên liệu: có nhiệm vụ cung cấp hỗn hợp đốt hoặc không khí và nhiên liệu vào xi lanh động cơ.

4- Hệ thống bôi trơn: có nhiệm vụ cung cấp liên tục dầu nhờn sạch đến bề mặt làm việc các chi tiết máy của động cơ với một lượng cần thiết, dưới một áp suất và nhiệt độ nhất định.

5- Hệ thống làm mát: dùng để thu nhiệt lượng từ các chi tiết của động cơ bị nóng lên trong quá trình làm việc và truyền ra ngoài, nhằm giữ cho động cơ làm việc ở chế độ tốt nhất.

6- Hệ thống khởi động: dùng để thực hiện việc khởi động động cơ chính được dễ dàng.

Máy kéo là một máy tự chuyển động (còn gọi là một nguồn động lực di động), có thể chạy không cần đường xá, đồng thời cho ta một lực kéo lớn ở móc. Máy kéo dùng để kéo các máy móc nông nghiệp, các máy chạy trên

đường v.v.. Một số máy kéo không những có thể làm việc với các máy móc kéo theo sau mà còn có thể làm việc với các máy treo nữa.

Động cơ máy kéo có thể dùng làm động lực cho các máy tĩnh tại như: máy đập, tuốt lúa, máy làm thức ăn gia súc v.v.. Muốn làm công việc này máy kéo phải có lắp thêm puli truyền động. Ngoài ra, trên máy kéo còn có lắp trục thu công suất để truyền công suất tới các cơ cấu của các máy nông nghiệp treo khi máy kéo chạy.

Trong nông nghiệp máy kéo dùng trong các khâu làm đất, gieo giống, chăm sóc cây trồng, thu hoạch mùa màng, chuyên chở và nhiều công việc khác nữa.

Trong lâm nghiệp máy kéo được dùng để nhổ cây, kéo gỗ.

Khi có lắp những trang bị phụ đặc biệt, máy kéo có thể dùng để xây dựng đường xá và các công trình khác nữa. Trong điều kiện đường xá khó khăn hay không có thì máy kéo có thể dùng để vận tải hàng hoá.

Công dụng của máy kéo phụ thuộc rất nhiều vào cấu tạo của nó. Vì thế cho nên ta không thể nào chế tạo được một máy kéo có thể làm được mọi việc đều có hiệu quả như nhau.

Chương 1

NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Mục tiêu:

- + Biết được các thông số cơ bản của động cơ;
- + Hiểu được nguyên lý làm việc của các loại động cơ đốt trong chạy xăng và diesel loại hai kỳ, loại bốn kỳ;
- + Phân biệt được sự khác nhau của động cơ hai kỳ và động cơ bốn kỳ, động cơ xăng và động cơ diesel.

Nội dung:

Giới thiệu khái quát cơ bản về nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong:

- + Các thông số kỹ thuật;
- + Chu trình làm việc của động cơ xăng và diesel loại hai kỳ và bốn kỳ.

I. KHÁI QUÁT VỀ ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

1. Công dụng

Động cơ trên máy kéo là nguồn năng lượng cần thiết đảm bảo cho máy kéo tự chuyển động và tạo ra lực kéo ở móc hoặc đồng thời truyền chuyển động cho các bộ phận làm việc của máy công tác. Hiện nay, các động cơ trang bị trên máy kéo hầu hết là động cơ đốt trong. Trong nông nghiệp, động cơ đốt trong còn dùng làm nguồn động lực cho các máy tính tại như: máy bơm nước, máy phát điện, máy đập, tuốt lúa, máy chế biến thức ăn gia súc v.v..

Động cơ đốt trong là một loại động cơ nhiệt, trong đó việc biến đổi nhiệt năng thành cơ năng được thực hiện bằng sự dẫn nổ khí cháy sinh ra ngay trong xi lanh của động cơ (khác với máy hơi nước là một loại *động cơ đốt ngoài*: ở máy hơi nước, quá trình chuyển biến hóa năng của nhiên liệu thành nhiệt năng được tiến hành ở bên ngoài động cơ).

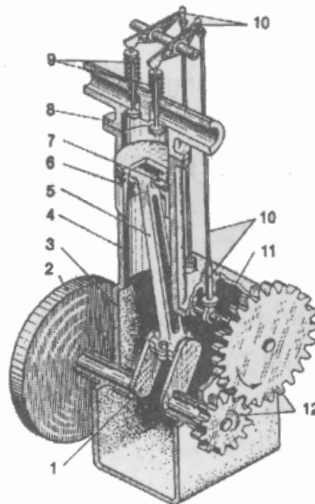
Động cơ đốt trong được phân loại theo phương pháp tạo thành và đốt cháy hỗn hợp làm việc (động cơ điêzen và động cơ chế hoà khí), theo số chu kỳ của một chu trình làm việc (động cơ bốn kỳ và hai kỳ) và theo số xi lanh của động cơ (động cơ một xi lanh, hai xi lanh và nhiều xi lanh).

2. Một số khái niệm cơ bản

Động cơ đốt trong gồm có những bộ phận chính sau (hình I-1): Pittông 6 được đặt khít trong xi lanh 4 có nắp đậy 8. Nhờ chốt pittông 7 và biên 5, pittông được nối với trục khuỷu 1, ở một đầu trục khuỷu có một bánh xe nặng gọi là bánh đà 2. Cụm các chi tiết 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 kể trên, gọi là *ơ cấu biên - tay quay*. Trong nắp xi lanh có các cửa hút và xả, được đóng kín bằng các xupáp. Vào những thời điểm xác định, các xu púp được mở và đóng nhờ ơ cấu phân phối bao gồm các xupáp 9, trục cam 11, các chi tiết truyền động 10 và các bánh răng phân phối 12.

- **Điểm chết trên (ĐCT):** Khi động cơ làm việc, pittông dịch chuyển trong xi lanh tới gần hoặc rời xa trục khuỷu. Vị trí của đỉnh pittông khi nó ở xa trung tâm trục khuỷu nhất gọi là điểm chết trên (ĐCT).

- **Điểm chết dưới (ĐCD):** Vị trí của đỉnh pittông khi nó ở gần trung tâm trục khuỷu nhất gọi là **điểm chết dưới (ĐCD)**. Ở hai vị trí ĐCT và ĐCD pittông dừng lại tức thời và đổi hướng chuyển động.



Hình I-1. Sơ đồ động cơ

- 1- trục khuỷu; 2- bánh đà; 3- khối động cơ; 4- xi lanh; 5- biên; 6- pittông;
7- chốt pittông; 8- nắp xi lanh; 9- các xupáp; 10- các chi tiết truyền động;
11- trục cam; 12- các bánh răng phân phối.

- **Hành trình pittông:** Khoảng cách giữa điểm chết này đến điểm chết kia gọi là hành trình pittông (hình I-2). Sau mỗi hành trình, trục khuỷu quay được nửa vòng (180°).

- **Thể tích buồng đốt (buồng nén):** Thể tích của khoảng không gian giới hạn bởi đỉnh pittông khi nó ở ĐCT và mặt dưới của nắp xi lanh gọi là **thể tích buồng đốt (buồng nén)**, thường ký hiệu là V_c .

- **Thể tích làm việc của xi lanh:** Thể tích của khoảng không gian trong xi lanh giới hạn bởi đỉnh pittông khi nó ở ĐCT và ĐCD gọi là **thể tích làm việc của xi lanh**.

Thể tích (dung tích) làm việc của một xi lanh được tính theo công thức:

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} S = 0,785 D^2 S$$

Trong đó:

V_h - dung tích làm việc của một xi lanh, lít.

D- đường kính xi lanh, dm.

S- hành trình pittông ($S=2r$, với r là bán kính quay của trục khuỷu), dm.

- **Thể tích làm việc của động cơ:** Thể tích làm việc của tất cả các xi lanh trong một động cơ, được biểu thị bằng lít gọi là **thể tích làm việc của động cơ**, thường ký hiệu là V_h .

- **Thể tích toàn phần của xi lanh:** Thể tích của khoảng không gian giới hạn bởi đỉnh pittông khi nó ở ĐCD và mặt dưới của nắp xi lanh gọi là **thể tích toàn phần của xi lanh**, thường ký hiệu là V_a . Thể tích toàn phần là tổng của thể tích làm việc và thể tích buồng đốt ($V_a=V_h+V_c$).

- **Tỉ số nén:** Là tỉ số giữa thể tích toàn phần và thể tích buồng cháy của một xi lanh trong động cơ đó, thường ký hiệu là ϵ . Tỉ số nén thể hiện lượng không khí (hoặc hỗn hợp nhiên liệu với không khí) bị nén bao nhiêu lần trong xi lanh động cơ.

Tỉ số nén là một trong những tỉ số rất quan trọng của động cơ, ảnh hưởng lớn đến công suất và tốc độ quay của động cơ:

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}$$