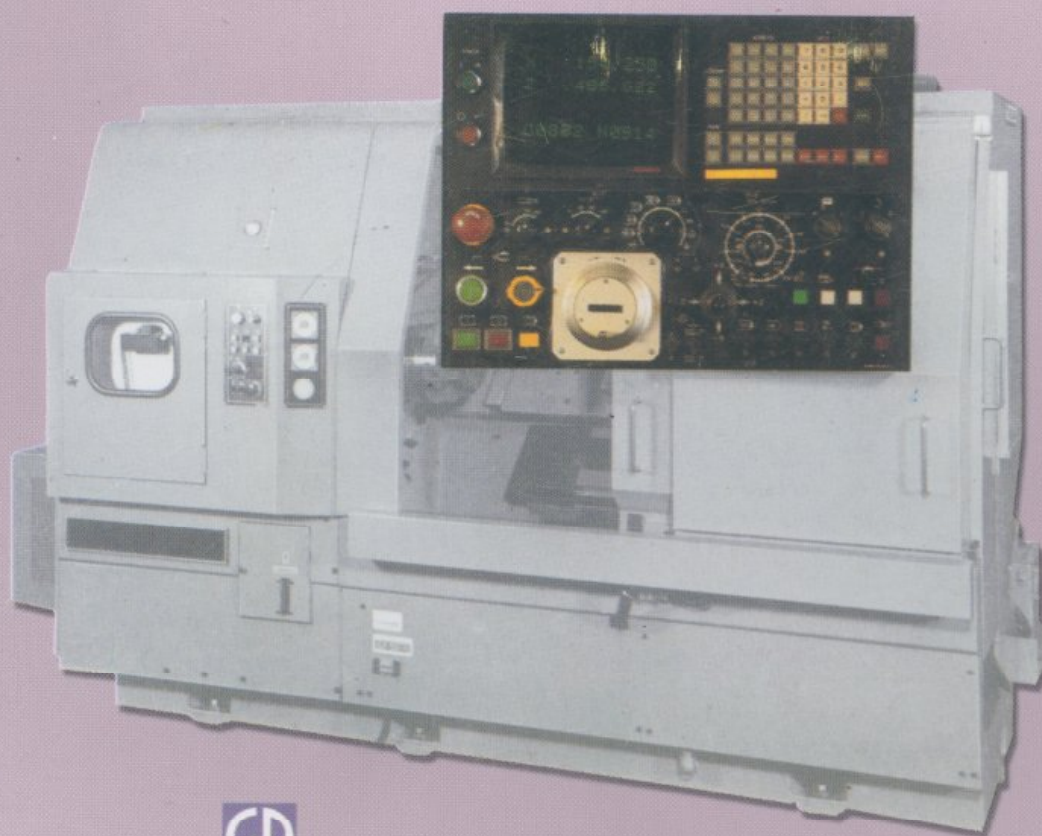


VỤ GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP

GIÁO TRÌNH TRANG BỊ ĐIỆN

SÁCH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐÀO TẠO HỆ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

www.thuvien247.net

NGUYỄN VĂN CHẤT

GIÁO TRÌNH
TRANG BỊ ĐIỆN

(Sách dùng cho các trường đào tạo hệ Trung học chuyên nghiệp)

(Tái bản lần thứ nhất)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời giới thiệu

Năm 2002, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp – Bộ Giáo dục và Đào tạo đã phối hợp với Nhà xuất bản Giáo dục xuất bản 21 giáo trình phục vụ cho đào tạo hệ THCN. Các giáo trình trên đã được nhiều trường sử dụng và hoan nghênh. Để tiếp tục bổ sung nguồn giáo trình đang còn thiếu, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp phối hợp cùng Nhà xuất bản Giáo dục tiếp tục biên soạn một số giáo trình, sách tham khảo phục vụ cho đào tạo ở các ngành : Điện – Điện tử, Tin học, Khai thác cơ khí. Những giáo trình này trước khi biên soạn, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp đã gửi đề cương về trên 20 trường và tổ chức hội thảo, lấy ý kiến đóng góp về nội dung đề cương các giáo trình nói trên. Trên cơ sở nghiên cứu ý kiến đóng góp của các trường, nhóm tác giả đã điều chỉnh nội dung các giáo trình cho phù hợp với yêu cầu thực tiễn hơn.

Với kinh nghiệm giảng dạy, kiến thức tích lũy qua nhiều năm, các tác giả đã cố gắng để những nội dung được trình bày là những kiến thức cơ bản nhất nhưng vẫn cập nhật được với những tiến bộ của khoa học kỹ thuật, với thực tế sản xuất. Nội dung của giáo trình còn tạo sự liên thông từ Dạy nghề lên THCN.

Các giáo trình được biên soạn theo hướng mở, kiến thức rộng và cố gắng chỉ ra tính ứng dụng của nội dung được trình bày. Trên cơ sở đó tạo điều kiện để các trường sử dụng một cách phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất phục vụ thực hành, thực tập và đặc điểm của các ngành, chuyên ngành đào tạo.

Để việc đổi mới phương pháp dạy và học theo chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo nhằm nâng cao chất lượng dạy và học, các trường cần trang bị đủ sách cho thư viện và tạo điều kiện để giáo viên và học sinh có đủ sách theo ngành đào tạo. Những giáo trình này cũng là tài liệu tham khảo tốt cho học sinh đã tốt nghiệp cần đào tạo lại, nhân viên kỹ thuật đang trực tiếp sản xuất.

Các giáo trình đã xuất bản không thể tránh khỏi những sai sót. Rất mong các thầy, cô giáo, bạn đọc góp ý để lần xuất bản sau được tốt hơn. Mọi góp ý xin gửi về : Công ty Cổ phần sách Đại học – Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên – Hà Nội.

VỤ GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP - NXB GIÁO DỤC

MỞ ĐẦU

Kinh tế nước ta ngày càng phát triển, yêu cầu về giải phóng sức lao động, nâng cao năng suất lao động được đặt ra ở hầu hết các lĩnh vực sản xuất của nền kinh tế quốc dân. Để giải phóng sức lao động và nâng cao năng suất lao động thông qua tự động hóa và hiện đại hóa các công cụ, trang thiết bị và công nghệ sản xuất có vai trò rất quan trọng.

Trang bị điện là môn học, đối tượng của nó gồm các yêu cầu công nghệ mà các công cụ, trang thiết bị, dây chuyền sản xuất đặt ra đòi hỏi cần cung ứng những thiết bị điện như thế nào để yêu cầu công nghệ của các thiết bị, máy móc, dây chuyền sản xuất đó được thỏa mãn.

Do là một lĩnh vực khá rộng mà trong khuôn khổ của giáo trình, chúng tôi chỉ trình bày những nội dung cơ bản nhất của một số lĩnh vực điển hình, giáo trình gồm những nội dung sau :

Chương I : Trang bị điện các máy cắt gọt kim loại.

Chương II : Trang bị điện các thiết bị gia nhiệt và luyện kim.

Chương III : Trang bị điện các máy nâng - vận chuyển.

Chương IV : Trang bị điện máy nén khí, máy bơm và quạt gió.

Tùy theo chuyên ngành đào tạo, giáo viên và học sinh có thể đi sâu và mở rộng ở chương này hoặc sử dụng một phần ở chương khác sát với nội dung đào tạo. Giáo trình này cũng là tài liệu tham khảo tốt đối với công nhân sửa chữa điện, kỹ thuật viên, sinh viên cao đẳng và tại chức.

Trong quá trình biên soạn dù đã có nhiều cố gắng nhưng chắc không tránh khỏi hết thiếu sót. Mong bạn đọc góp ý để lần xuất bản sau tốt hơn. Mọi góp ý xin gửi về Nhà xuất bản Giáo dục - 84 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

Tác giả

Chương 1

TRANG BỊ ĐIỆN CÁC MÁY CẮT GỌT KIM LOẠI

1.1. Các yêu cầu chính và những đặc điểm đặc trưng của trang bị điện và tự động hoá các máy cắt gọt kim loại

Máy cắt gọt kim loại theo số lượng và chủng loại chiếm vị trí hàng đầu trong tất cả các máy công nghiệp.

Máy cắt gọt kim loại dùng để gia công các chi tiết kim loại bằng cách cắt hớt các lớp kim loại thừa, để sau khi gia công có kích thước, hình dáng gần đúng yêu cầu (gia công thô) hoặc thoả mãn hoàn toàn yêu cầu đặt hàng với độ chính xác nhất định về kích thước và độ bóng cần thiết của bề mặt gia công (gia công tinh).

1.1.1. Phân loại máy cắt kim loại

Máy cắt gọt kim loại gồm nhiều chủng loại và rất đa dạng trong từng nhóm máy, nhưng có thể phân loại chúng dựa trên các đặc điểm sau :

1. Theo đặc điểm quá trình công nghệ

Đặc trưng bởi phương pháp gia công trên máy, dạng dao cắt, đặc tính chuyển động v.v... các máy cắt gọt kim loại được chia thành 9 nhóm máy sau :

- Máy tiện
- Máy khoan và doa
- Máy mài và đánh bóng
- Máy phay
- Máy liên hợp
- Máy gia công ren, răng
- Máy bào, máy sọc và máy chuốt
- Máy cắt kim loại
- Một số máy đặc chủng

2. Theo đặc điểm của quá trình sản xuất có thể chia thành các nhóm máy sau :

- Máy vạn năng là các máy có thể thực hiện được một số phương pháp gia công khác nhau trên cùng một máy như tiện, khoan, bào v.v... để gia

công các chi tiết khác nhau về hình dáng và kích thước.

- *Máy chuyên dùng* là các máy dùng để gia công các chi tiết có cùng hình dáng nhưng khác nhau về kích thước.

- *Máy đặc biệt* là các máy chỉ thực hiện gia công các chi tiết có cùng hình dáng và kích thước.

3. Theo kích thước và khối lượng chi tiết gia công trên máy có thể chia thành các nhóm máy sau :

- Các máy bình thường có thể gia công các chi tiết có khối lượng tới 10.10^3kg .

- Các máy cỡ lớn có thể gia công các chi tiết có khối lượng tới 30.10^3kg .

- Các máy cỡ nặng có thể gia công các chi tiết có khối lượng tới 100.10^3kg .

- Các máy siêu nặng có thể gia công các chi tiết có khối lượng lớn hơn 100.10^3kg .

4. Theo độ chính xác gia công có thể chia thành các nhóm máy sau :

- Máy có độ chính xác bình thường.

- Máy có độ chính xác cao.

- Máy có độ chính xác rất cao.

Sơ đồ phân loại tổng thể các máy cắt gọt kim loại được biểu diễn như hình 1.1.

1.1.2. Các chuyển động và các dạng gia công điển hình trên các máy cắt gọt kim loại

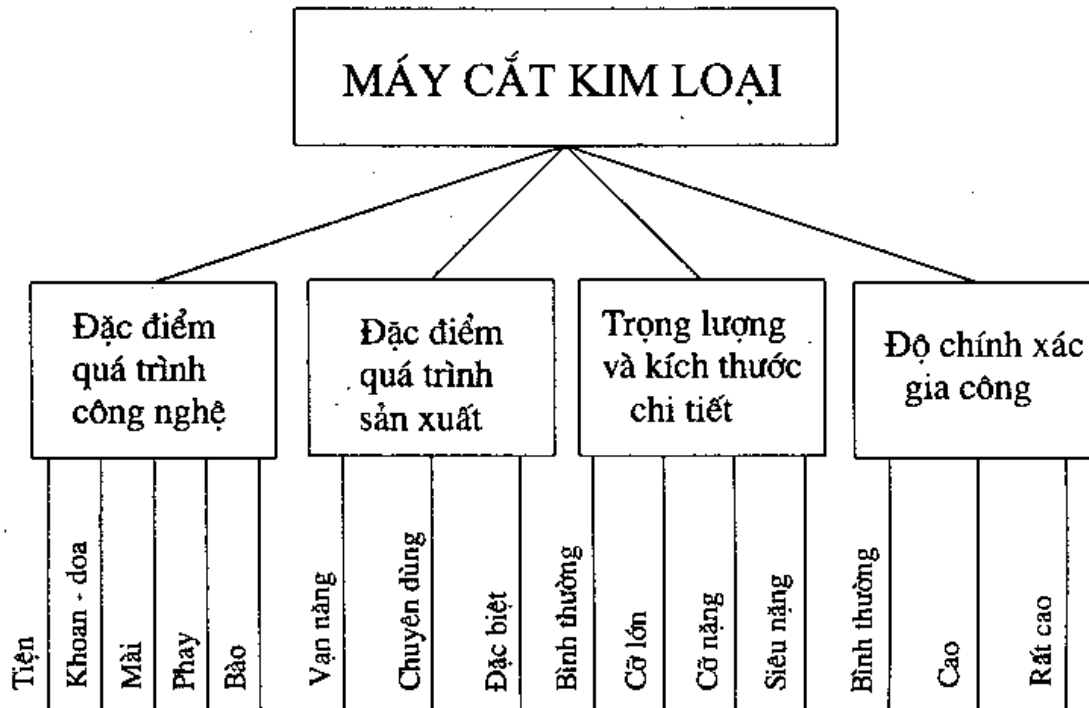
Trên các máy cắt gọt kim loại có hai loại chuyển động : Chuyển động cơ bản và chuyển động phụ.

Chuyển động cơ bản là sự di chuyển tương đối của dao cắt so với phôi để thực hiện quá trình cắt gọt. Chuyển động cơ bản được chia thành hai dạng chuyển động : chuyển động chính (chuyển động làm việc) và chuyển động ăn dao.

- Chuyển động chính (chuyển động làm việc) là chuyển động thực hiện quá trình cắt gọt kim loại bằng dao cắt.

- Chuyển động ăn dao là chuyển động xé dịch của dao hoặc của phôi (tùy thuộc vào từng loại máy) để tạo ra lớp phoi mới.

Chuyển động phụ là những chuyển động không liên quan trực tiếp đến quá trình cắt gọt, chúng cần thiết khi chuẩn bị gia công, nâng cao hiệu suất và chất lượng gia công, hiệu chỉnh máy v.v... Ví dụ như di chuyển nhanh bàn dao hoặc phôi (trong máy tiện), nới - siết xà trên trụ (trong máy khoan



Hình 1.1. Sơ đồ phân loại các máy cắt gọt kim loại.

cần), nâng hạ xà dao (trong máy bào giường) bơm dầu của hệ thống bôi trơn, bơm nước làm mát, v.v...

Chuyển động chính và chuyển động ăn dao có thể là chuyển động quay hoặc chuyển động tịnh tiến của dao cắt hoặc của phôi.

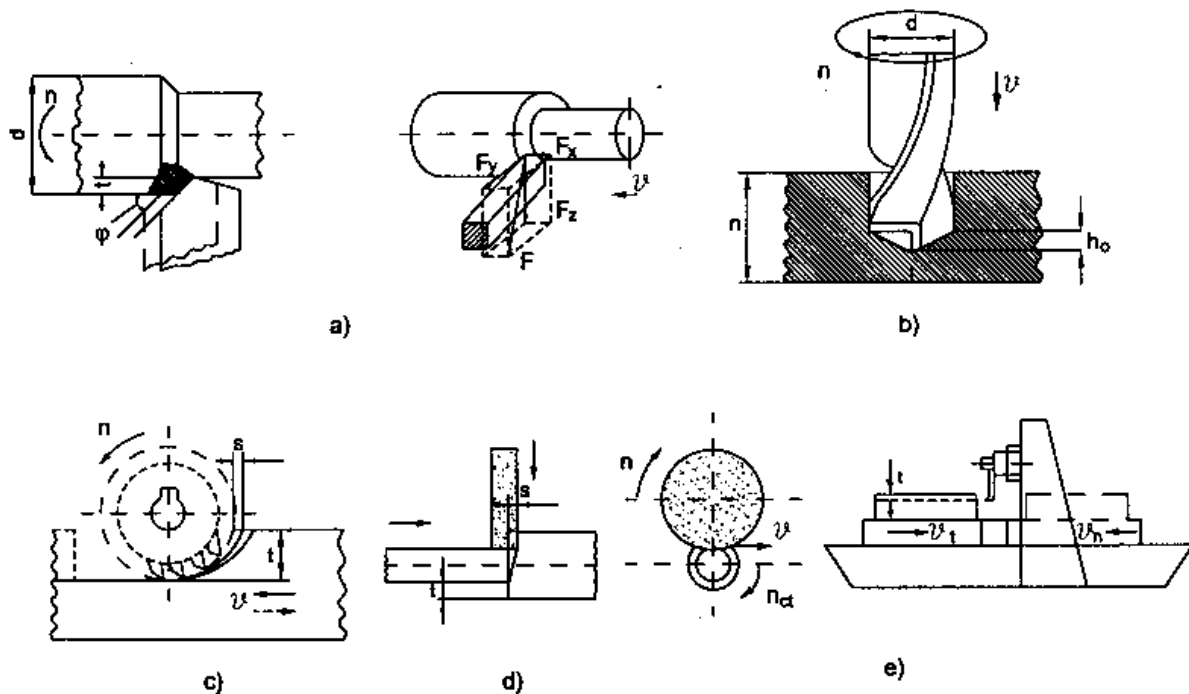
Trên hình 1.2. biểu diễn các dạng gia công điển hình được thực hiện trên các máy cắt gọt kim loại.

- Gia công trên máy tiện (hình 1.2a) : n - là tốc độ quay của chi tiết (chuyển động chính) ; v - vận tốc xê dịch của dao cắt vào chi tiết (chuyển động ăn dao).

- Gia công trên máy khoan (hình 1.2b) : n - là tốc độ quay của mũi khoan (chuyển động chính) ; v - chuyển động tịnh tiến của mũi khoan vào chi tiết (chuyển động ăn dao).

- Gia công trên máy phay (hình 1.2c) : n - tốc độ quay của dao phay (chuyển động chính) ; v - chuyển động tịnh tiến của phôi (chuyển động ăn dao).

- Gia công trên máy mài tròn ngoài: (hình 1.2d) : n - tốc độ quay của đá mài (chuyển động chính) ; v - chuyển động tịnh tiến của đá mài vào chi tiết (chuyển động ăn dao).



Hình 1.2. Các dạng gia công điển hình trên các máy cắt gọt kim loại:

a) Tiện ; b) Khoan ; c) Phay ; d) Mài ; e) Bào.

- Gia công trên máy bào giường (hình 1.2e): v_t , v_n - chuyển động qua lại của bàn (chuyển động chính), chuyển động di chuyển của dao theo chiều ngang của bàn (chuyển động ăn dao).

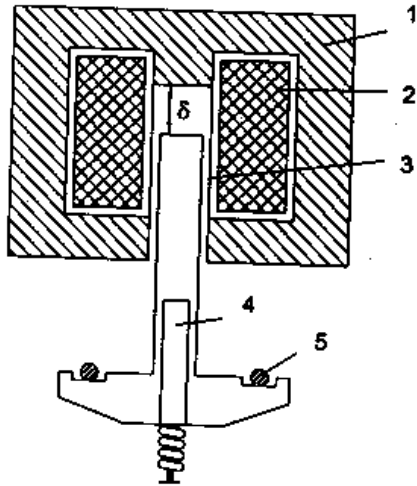
1.1.3. Các thiết bị điện chuyên dụng dùng trong các máy cắt gọt kim loại

1. **Nam châm điện** : thường dùng để điều khiển các van thuỷ lực, van khí nén, điều khiển đóng cắt ly hợp ma sát, ly hợp điện từ và dùng để hãm động cơ điện.

Nam châm điện dùng trong các máy cắt gọt kim loại là nam châm điện xoay chiều có lực hút từ 10 đến 80N với hành trình của phần ứng (lõi nam châm) từ 5 đến 15mm.

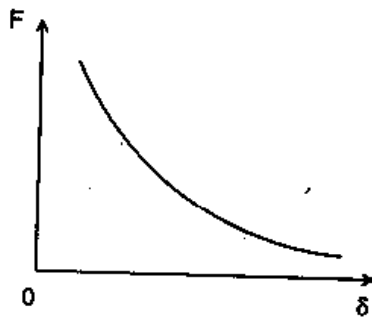
Trên hình 1.3 trình bày cấu tạo nam châm điện.

Nguyên lý làm việc của nam châm điện như sau : khi cấp nguồn cho cuộn dây 2, sẽ xuất hiện từ thông khép kín theo mạch từ 1. Sự tác dụng tương hỗ giữa từ thông và dòng điện trong cuộn dây sẽ sinh ra một lực kéo



Hình 1.3. Cấu tạo của nam châm điện.

1. Mạch từ ; 2. Cuộn dây của nam châm ; 3. Thanh dẫn hướng ; 4. Phần ứng (lõi nam châm) ; 5. Vòng ngăn mạch.



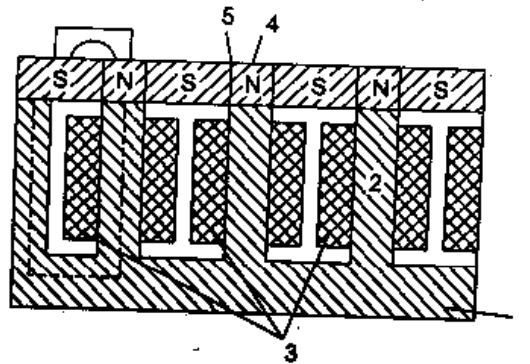
Hình 1.4. Đặc tính cơ của nam châm điện.

hút phần ứng 4 vào sâu trong nam châm điện. Thanh dẫn hướng 3 có chức năng giảm hệ số ma sát giữa phần ứng và mạch từ, đảm bảo cho phần ứng không bị hút lệch.

Đặc tính quan trọng nhất của nam châm điện là đặc tính cơ (đặc tính lực kéo). Nó biểu diễn sự phụ thuộc giữa lực kéo sinh ra của nam châm điện và hành trình của phần ứng $F = f(\delta)$. Đặc tính đó được biểu diễn trên hình 1.4.

2. Bàn từ : dùng để cấp chi tiết gia công trên các máy mài mặt phẳng (hình 1.5)

Cấu tạo của bàn từ gồm : hộp sắt non 1 với các cực lõi 2, cuộn dây 3, bàn từ 4 có lót các tấm mỏng 5 bằng vật liệu không nhiễm từ. Khi cấp nguồn 1 chiều cho cuộn dây, bàn sẽ trở thành nam châm với nhiều cặp cực : cực bắc N và cực nam S.



Hình 1.5. Cấu tạo của bàn từ.

Bàn từ được cấp nguồn 1 chiều (trị số điện áp có thể là 24, 48, 110 và 220V với công suất từ 100 + 300W) từ các bộ chỉnh lưu dùng điốt bán dẫn. Sau khi gia công xong, muốn lấy chi tiết ra khỏi bàn phải khử từ dư của bàn từ, thực hiện bằng cách đảo cực tính nguồn cấp cho bàn từ.

3. *Khớp ly hợp điện từ* : dùng để điều chỉnh tốc độ quay, điều khiển động cơ truyền động : khởi động, đảo chiều, điều chỉnh tốc độ và hãm. Khớp ly hợp điện từ là khâu trung gian nối động cơ truyền động với máy công tác cho phép thay đổi tốc độ máy công tác khi tốc độ động cơ không đổi, thường dùng trong hệ truyền động ăn dao của các máy cắt gọt kim loại.

Đối với hệ truyền động ăn dao của các máy cắt gọt kim loại, yêu cầu duy trì mômen không đổi trong toàn dải điều chỉnh tốc độ.

Về cấu tạo và nguyên lý hoạt động, người ta phân biệt hai loại khớp ly hợp điện từ : khớp ly hợp điện từ ma sát và khớp ly hợp điện từ trượt.

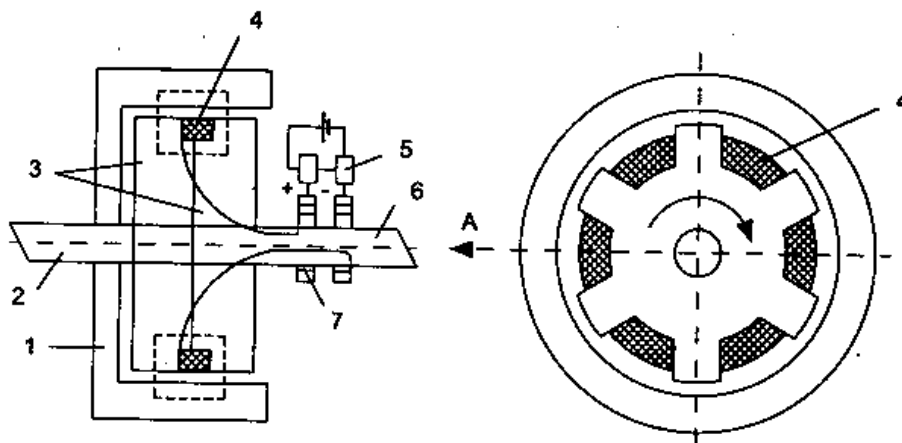
a) *Khớp ly hợp điện từ ma sát*, cấu tạo của nó được biểu diễn trên hình 1.6.

Khớp ly hợp điện từ ma sát gồm : thân ly hợp 3, cuộn dây 4, các đĩa ma sát 8 và 9, đĩa ép 10, giá kẹp 11. Tất cả các phần tử kể trên được gá lắp trên bạc lót 2 làm từ vật liệu không nhiễm từ và bạc lót được lắp trên trục vào 1 (trục gắn với trục của động cơ truyền động). Nguồn cấp cho cuộn dây của ly hợp được cấp như sau : cực âm của nguồn được nối với thân của ly hợp 3, cực dương của nguồn được cấp qua chổi than 7 và vành trượt tiếp điện 6, còn 5 là vành cách điện giữa cực dương của nguồn và thân ly hợp.

Nguyên lý làm việc của khớp ly hợp ma sát như sau : Khi cuộn dây 4 được cấp nguồn, sẽ tạo ra một từ trường khép kín qua các đĩa ma sát. Từ trường đó tạo ra một lực hút kéo đĩa ma sát 9 về thân ly hợp 3. Các đĩa ma sát 8 và 9 ăn khớp với nhau. Đĩa ma sát 9 nối với trục 1 (trục động cơ truyền động), còn đĩa ma sát 8 nối với trục 12 (trục máy công tác).

b) *Khớp ly hợp điện từ trượt*. Cấu tạo của nó được biểu diễn trên hình 1.7.

Cấu tạo của nó gồm hai phần chính :



Hình 1.7. Khớp ly hợp điện từ trượt.