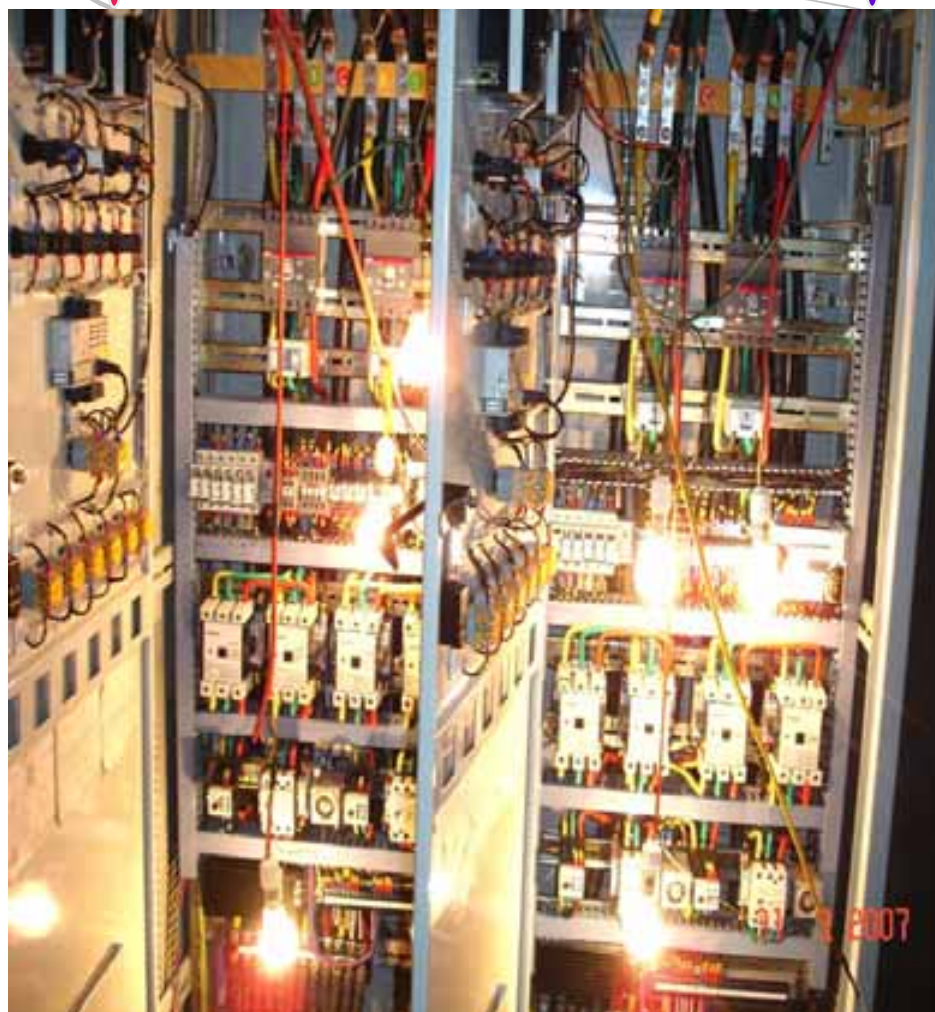


TS. Nguyễn Bê

ĐIỆN CÔNG NGHIỆP



ĐÀ NẴNG - 2007

MỤC LỤC

<i>Chương 1: TRANG BỊ ĐIỆN CÁC MÁY CẮT GỌT KIM LOẠI</i>	
1.1. Các yêu cầu chính và những đặc điểm đặc trưng của trang bị điện và tự động hoá các máy cắt kim loại	3
1.2. Chọn hệ truyền động và tính chọn công suất động cơ truyền động của các máy cắt gọt kim loại	7
1.3. Điều chỉnh tốc độ động cơ trong các máy cắt gọt kim loại	13
1.4. Điều khiển chương trình số các máy cắt gọt kim loại	16
<i>Chương 2: TRANG BỊ ĐIỆN NHÓM MÁY TIỆN</i>	
2.1. Đặc điểm công nghệ	24
2.2. Phụ tải của cơ cấu truyền động chính và ăn dao	25
2.4. Phương pháp chọn công suất động cơ truyền động chính của máy tiện	27
2.4. Những yêu cầu và đặc điểm đối với truyền động điện và trang bị điện của máy tiện	29
2.5. Một số sơ đồ điều khiển máy tiện điển hình	33
<i>Chương 3: TRANG BỊ ĐIỆN MÁY BÀO GIƯỜNG</i>	
3.1. Đặc điểm công nghệ	45
3.2. Phụ tải và phương pháp xác định công suất động cơ truyền động chính	48
3.3. Các yêu cầu đối với hệ thống truyền động điện và trang bị điện của máy bào giường	54
3.4. Một số sơ đồ điều khiển máy bào giường điển hình	57
<i>Chương 4: TRANG BỊ ĐIỆN MÁY DOA</i>	
4.1. Đặc điểm làm việc, yêu cầu về truyền động điện và trang bị điện	73
4.2. Sơ đồ điều khiển máy doa ngang 2620	74
4.3. Sơ đồ truyền động máy doa toạ độ 2A450	79
<i>Chương 5: TRANG BỊ ĐIỆN MÁY MÀI</i>	
5.1. Đặc điểm công nghệ	83
5.2. Các đặc điểm về truyền động điện và trang bị điện máy mài	85
5.3. Sơ đồ điều khiển máy mài 3A161	85
<i>Chương 6: TRANG BỊ ĐIỆN MÁY CÁN THÉP</i>	
6.1. Khái niệm chung về công nghệ cán thép	89
6.2. Các thông số cơ bản đặc trưng cho công nghệ cán thép	93
6.3. Tính mômen truyền động trục cán	97
6.4. Trang bị điện máy cán nóng quay thuận nghịch	99

<i>Chương 7: TRANG BỊ ĐIỆN CÁC MÁY NÂNG - VẬN CHUYỂN</i>	
7.1. Khái niệm chung	105
7.2. Phân loại các máy nâng - vận chuyển	105
7.3. Đặc điểm đặc trưng cho chế độ làm việc của hệ truyền động máy nâng - vận chuyển	108
7.4. Các hệ truyền động dùng trong các máy nâng - vận chuyển	109
<i>Chương 8 TRANG BỊ ĐIỆN CẦU TRỤC</i>	
8.1. Khái niệm chung	111
8.2. Chế độ làm việc các động cơ truyền động các cơ cấu của cầu trục	112
8.3. Tính chọn công suất động cơ truyền động các cơ cấu chính của cầu trục	114
8.4. Các thiết bị điện chuyên dùng trong cầu trục	116
8.5. Một số sơ đồ khống chế cầu trục điển hình	124
<i>Chương 9 TRANG BỊ ĐIỆN THANG MÁY</i>	
9.1. Khái niệm chung	132
9.2. Trang thiết bị của thang máy	134
9.3. Các thiết bị chuyên dùng của thang máy	136
9.4. Đặc tính và thông số của thang máy và máy nâng	138
9.5. Tính chọn công suất động cơ truyền động thang máy và máy nâng	139
9.6. Ảnh hưởng của tốc độ, gia tốc và độ giật đối với hệ truyền động thang máy	142
9.7. Dùng chính xác buồng thang	143
9.8. Các hệ truyền động dùng trong thang máy và máy nâng	146
9.9. Một số sơ đồ khống chế thang máy điển hình	147
9.10 Những thiết bị đặc biệt dùng trong các thang máy hiện đại	151
<i>Chương 10 TRANG BỊ ĐIỆN MÁY XÚC</i>	
10.1 Khái niệm chung	156
10.2 Kết cấu và cấu tạo của máy xúc	158
10.3 Các yêu cầu cơ bản đối với hệ truyền động các cơ cấu của máy xúc	160
10.4 Biểu đồ phụ tải của các cơ cấu chính của máy xúc	162
10.5 Tính chọn công suất động cơ truyền động các cơ cấu chính của máy xúc	166
10.6 Một số sơ đồ khống chế máy xúc điển hình	173
<i>Chương 11 TRANG BỊ ĐIỆN CÁC THIẾT BỊ VẬN TẢI LIÊN TỤC</i>	
11.1 Khái niệm chung	182
11.2 Cấu tạo và thông số kỹ thuật của một số thiết bị vận tải liên tục	182
11.3 Các yêu cầu chính đối với hệ chuyển động các thiết bị vận tải liên tục	187

11.4 Tính chọn công suất động cơ truyền động các thiết bị vận tải liên tục	187
11.5 Một số sơ đồ không chế điện hình	190
<i>Mục lục</i>	194
<i>Tài liệu tham khảo</i>	197

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Mạnh Tiến – Vũ Quang Hồi.
Trang bị điện - Điện tử máy gia công kim loại. NXB Giáo dục 2003
2. Vũ Quang Hồi - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Liên Anh.
Trang bị điện - Điện tử máy công nghiệp dùng chung. NXB Giáo dục 2003
3. Nguyễn Văn Chất
Giáo trình trang bị điện NXB Giáo dục 2004
4. Nguyễn Đắc Lộc – Tăng Huy
Điều khiển số và công nghệ trên máy điều khiển số CNC. NXB KHKT – Hà Nội 2000

Các ký hiệu sử dụng để giải thích hoạt động sơ đồ:

- 1- $A(x) = 1$: phần tử A ở dòng thứ x có điện (nếu là cuộn dây) hoặc đóng lại (nếu là tiếp điểm)
- 2- $A(x) = 0$: phần tử A ở dòng thứ x mất điện (nếu là cuộn dây) hoặc mở ra (nếu là tiếp điểm)
- 3- $A(x,y)$: phần tử A ở giữa hai dòng x và y hoặc hai điểm x,y.
- 4- $A(\text{đl})$: phần tử A trên mạch động lực

Ví dụ:

- $\text{ĐG}(\text{đl}) = 1$: tiếp điểm ĐG ở mạch động lực đóng (tr 33)
- $K_2(\text{đl}) = 0$: tiếp điểm K_2 ở mạch động lực mở (tr33).
- Ấn nút M1(22) $\rightarrow \text{LĐT}(22) = 1, \rightarrow \text{LĐT}(17) = 1, + \text{LĐT}(22,23) = 1$:
khi ấn nút M1 ở dòng 22 thì cuộn dây role LĐT ở dòng 22 có điện làm cho tiếp điểm LĐT ở dòng 17 đóng, đồng thời tiếp điểm LĐT giữa dòng 22 và 23 đóng....(tr36)
- $R8(15-13) = 1, + R8(1-3) = 1, \rightarrow R\omega(5-9)$: tiếp điểm R8 ở giữa điểm 15 và 13 đóng lại, đồng thời tiếp điểm R8 ở giữa điểm 1 và 3 cũng đóng làm cho điện trở $R\omega(5-9) \dots$ (tr40)

Chương 1

TRANG BỊ ĐIỆN MÁY CẮT KIM LOẠI

Máy cắt kim loại được dùng để gia công các chi tiết kim loại bằng cách cắt bớt các lớp kim loại thừa, để sau khi gia công có 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).

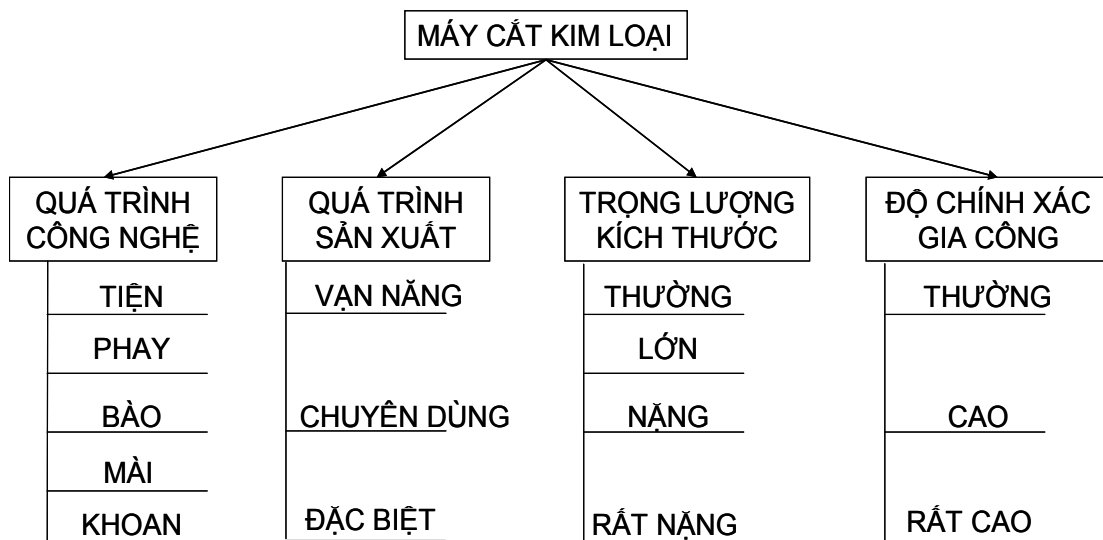
1.1. Các yêu cầu chính và những đặc điểm công nghệ đặc trưng của trang bị điện và tự động hoá các máy cắt kim loại

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

1.1.1. Phân loại máy cắt kim loại

Máy cắt 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:

Phân loại máy cắt kim loại theo như hình 1.1



Hình 1.1 Sơ đồ phân loại các máy cắt kim loại

- Tùy thuộc vào quá trình công nghệ đặc trưng bởi phương pháp gia công, dạng dao, đặc tính chuyển động v.v..., các máy cắt được chia thành các máy cơ bản: tiện, phay; bào, khoan – doa, mài và các nhóm máy khác như gia công răng, ren vít v.v...

- Theo đặc điểm của quá trình sản xuất, có thể chia thành các máy vạn năng, chuyên dùng và đặc biệt. Máy vạn năng là các máy có thể thực hiện được các phương pháp gia công khác nhau như tiện, khoan, gia công răng v.v... để gia công các chi tiết khác nhau về hình dạng và kích thước. Các máy chuyên dùng là các máy để gia công các chi tiết có cùng hình dáng

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

- Theo kích thước và trọng lượng chi tiết gia công trên máy, có thể chia máy cắt kim loại thành các máy bình thường ($<10.000\text{kG}$), các máy cỡ lớn ($<30.000\text{kG}$), các máy cỡ nặng ($<100.000\text{kG}$) và các máy rất nặng ($>100.000\text{kG}$)

- Theo độ chính xác gia công, có thể chia thành máy có độ chính xác bình thường, cao và rất cao.

1.1.2 Các chuyển động và các dạng gia công điển hình trên MCKL

Trên MCKL, có hai loại chuyển động chủ yếu: chuyển động cơ bản và chuyển động phụ

Chuyển động cơ bản là chuyển động tương đối của dao cắt so với phôi để đảm bảo quá trình cắt gọt. Chuyển động này chia ra: chuyển động chính 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 các chuyển động xô dịch của dao hoặc phôi để tạo ra một lớp phôi 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 hoặc phôi trong máy tiện, nới siết xà trên trụ trong máy khoan cần, nâng hạ xà trong dao trong máy bào giường, bơm dầu của hệ thống bôi trơn, bơm nước làm mát v.v...

Các chuyển động chính, ăn dao có thể là chuyển động quay hoặc chuyển động tịnh tiến của dao hoặc phôi.

Trên hình 1-2 biểu diễn các dạng gia công điển hình được thực hiện trên các MCKL.

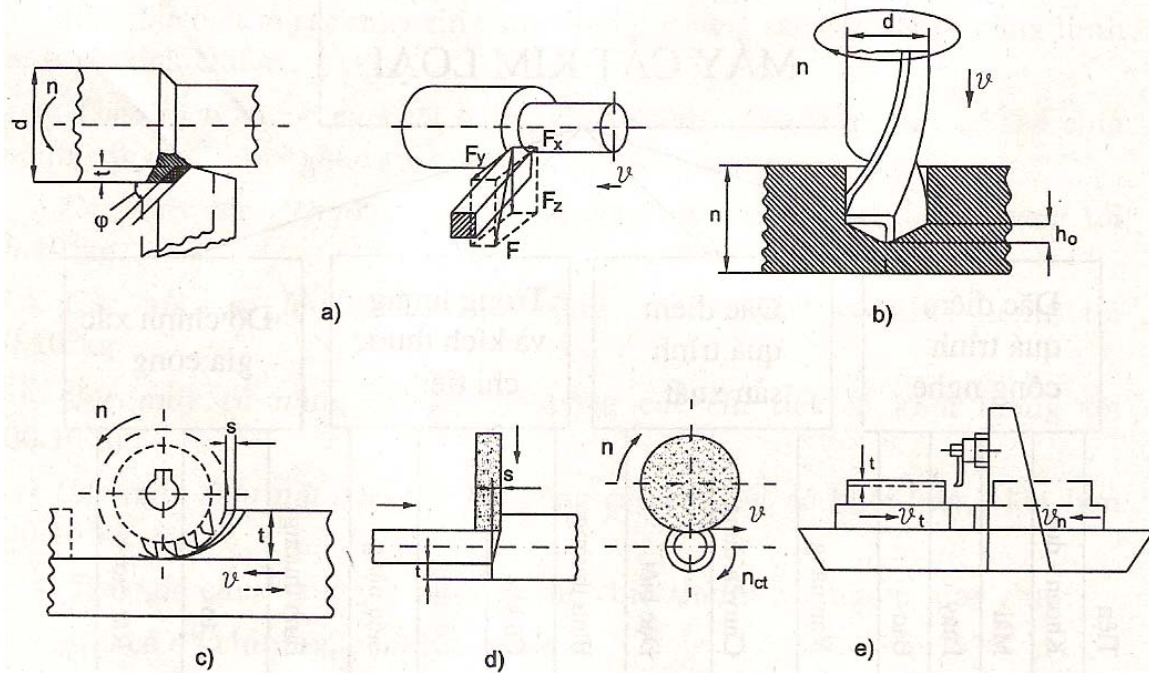
- Gia công trên máy tiện (hình 1-2a): n - tốc độ quay của chi tiết (chuyển động chính); v - vận tốc xô dịch của dao cắt vào chi tiết (chuyển động ăn dao).

- Gia công trên máy khoan (hình 1-2b): n - 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).

- 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).

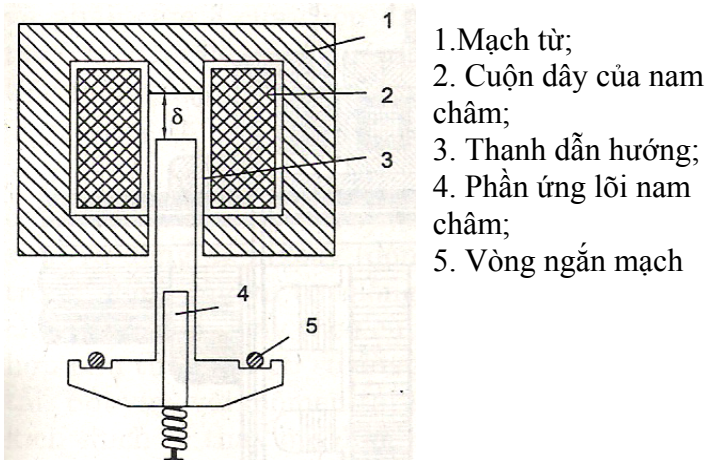


Hình 1-2 Các dạng gia công kim loại trên các máy cắt kim loại

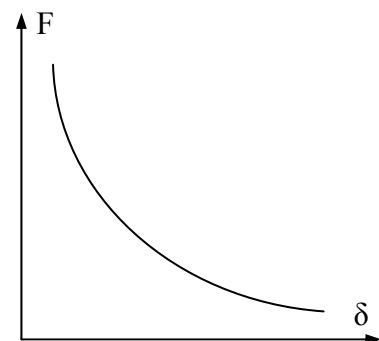
a) Tiện b) Khoan c) Phay d) Mài e) Bào

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 thủy 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 10N đến 80N với hành trình của phần ứng (lõi nam châm) từ 5 đến 15mm.



Hình 1-3 Cấu tạo nam châm điện



Hình 1-4 Đặc tính cơ của 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 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 cặp chi tiết gian 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 cam châm với nhiều cặp cực: cực bắc N và cực nam S

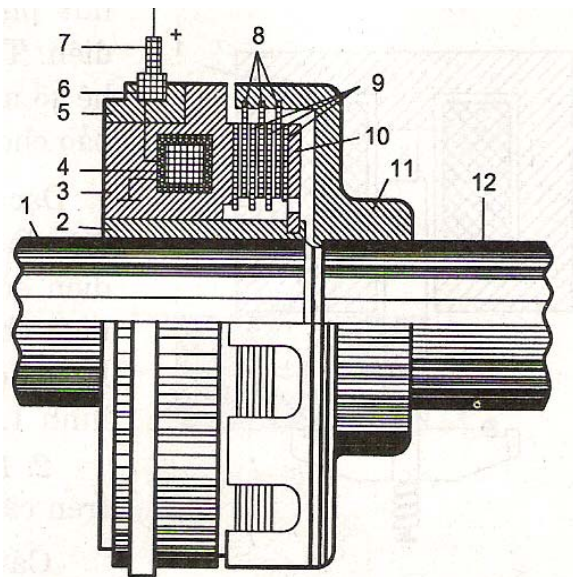
Bàn từ được cấp nguồn 1 chiều (trị số điện áp có thể là 24, 48, 110 và 220V với công suất từ $100 \div 3000W$) từ các bộ chỉnh lưu dùng điốt bán dẫn. Sau khi gia công xong, muốn lấy chi tiết ra khỏi bàn phải khử từ dư của bàn từ, thực hiện bằng cách đảo cực tính nguồn cấp cho bàn từ.

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 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 như trên hình 1-6 gồm: thân khớp ly hợp 3, cuộn dây 4, các đĩa ma sát 8 và 9, đĩa ép 10 và 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



H1-6. Khớp ly hợp điện từ ma sát